M E M O R I A 1 9 9 4

Instituto Geográfico Nacional

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL · BIBLIOTECA ·

Ministerio de Obras Públicas, Transportes
y Medio Ambiente
Instituto Geográfico Nacional

528
IG
BIBLIOTECA IGN

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL - BIBLIOTECA

"Porque los cortesanos, sin salir de sus aposentos ni de los umbrales de la corte, se pasean por todo el mundo mirando un mapa, sin costarles blanca, ni padecer calor ni frio, hambre ni sed."

DON QUIJOTE DE LA MANCHA
Capítulo IV

Depósito Legal: M. 34 106 - 1995
Impreso en el
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

9 4

M E M O R I A

Instituto Geográfico Nacional

PAG

7 Presentación

9 Introducción

15 Organización Administrativa

33 Astronomía

51 Geofísica

75 Geodesia

89 Cartografía

129 Otras actividades

En 1994 culmina una larga e importante etapa de adaptación a los nuevos sistemas o técnicas de captura y tratamiento de la información geográfica y edición de productos geográficos que imperan en el mundo actual.

La adquisición del equipamiento más moderno, su adaptación a las peculiaridades de tratamiento de datos cartográficos, geodésicos, geofísicos y astronómicos y la formación y capacitación de nuestros técnicos en las nuevas tecnologías ha supuesto, en el último quinquenio, una ardua tarea que podemos, felizmente, ver concluida en los comienzos de este año. En todas las áreas citadas la posición científica del Instituto es, sin duda, equiparable a la de las demás instituciones, nacionales o extranjeras, competentes en las mismas.

En el ámbito de la cartografía es, quizás, en el que se hace más significativo, desde el punto de vista productivo, el cambio tecnológico: Concretamente, en cuanto al Proyecto 1/25.000 se refiere (cuyo objetivo consiste en la elaboración del Mapa a esa escala, utilizando técnicas de cartografía asistida por ordenador), la experiencia acumulada durante el segundo semestre del año 94 permite asegurar su finalización antes del año 99, incluyendo en el mismo las correspondientes ediciones de la Base Cartográfica Numérica y del Modelo Digital del Terreno. Es, sin duda, una meta difícilmente imaginable en el inmediato pasado, pero predecible el día de hoy, como consecuencia del ritmo de producción conseguido.

Estamos pues en condiciones de abordar el futuro con un optimismo moderado para conseguir, que el I.G.N. se reafirme como cabecera del sistema Geográfico/Cartográfico de las Administraciones Públicas proporcionando al mismo tiempo la información geográfica puntual y precisa que demanda la sociedad española actual.

Tedfilo Serrano Beltrán

Director General del I.G.N.

Si es exigible a cualquier Organismo o Centro Directivo de la Administración el desarrollo de las actividades que conduzcan al mejor desempeño de las funciones que tiene encomendadas, es igualmente necesario informar sobre esos trabajos para que todo aquel interesado, experto o curioso, tenga la oportunidad de conocer o descubrir su quehacer cotidiano.

Esta y no otra es la finalidad primordial de esta Memoria, que además de presentar un resumen de las actividades principales más significativas que ha realizado la D.G. del Instituto Geográfico Nacional durante 1994, ofrece al lector la posibilidad de analizar esos trabajos en un contexto más amplio. En efecto, en cada una de las áreas específicas Geodesia, Cartografía, Geofísica y Astronomía se realiza, a modo de introducción una breve descripción de su evolución y principales cometidos.

En estos textos que preceden a la relación de las actividades desarrolladas en 1994 se pone de manifiesto, y resulta común para todas las materias, cómo la utilización de la Informática, y la aplicación de otras nuevas tecnologías, han introducido modificaciones y a veces cambios esenciales tanto en la captura y tratamiento de los datos como en la presentación de los resultados.

Toda modernización en los procesos de producción de cualquier tipo exige un período de equipamiento y de formación y adaptación del personal a los nuevos procedimientos. Período en el que, como es nuestro caso, deben solaparse y coexistir los modelos tradicionales con los servicios y productos de nueva generación.

I.G.N. Madrid

Esta ha sido la filosofía que ha presidido la política de actuación en el último decenio, en el que se ha conseguido situar al I.G.N. en una posición de privilegio, desde el punto de vista de equipamiento y capacidad profesional de sus técnicos, respecto a los organismos homólogos de los países más avanzados.

Los frutos de esta política son ya un hecho en 1994 y las perspectivas para los años venideros son francamente halagüeñas:

La adopción de las técnicas de posicionamiento global (G.P.S.) en geodesia, la producción automatizada de la cartografía nacional con la consiguiente oferta de nuevos productos cartográficos en soporte digital, la ampliación y conexión, en tiempo real, de las estaciones geofísicas o la participación de nuestros astrónomos en trabajos realizados en los centros internacionales europeos de radioastronomía milimétrica son, hoy día, una realidad que permite vislumbrar el futuro con un optimismo racional que se sustenta en una base científica sólidamente construida.

Tomando como punto de referencia la realidad incuestionable de nuestra situación favorable en cuanto a dotación técnica (equipos y personal) se refiere, se hace necesario plasmar aquella visión optimista de futuro, en unos proyectos concretos de actuación que deberán responder a un objetivo claro y bien definido.

El objetivo estratégico que se plantea la Dirección General para los próximos años es el de "constituir al Instituto Geográfico Nacional como cabecera del Sistema Geográfico/Cartográfico de las Administraciones Públicas".

Ello comporta seleccionar los criterios para una actuación lógica y coordinada en los campos tecnológico, productivo, comercial y administrativo.

El mantenimiento de nivel tecnológico conseguido exigirá:

La adquisición de los equipos más avanzados, estableciendo prioridades a las inversiones de acuerdo con este criterio.

Incrementar los contactos internacionales con organizaciones semejantes a la nuestra para el intercambio de tecnología punta y formación de nuestros técnicos.

Potenciar la asociación con Universidades o Instituciones similares en proyectos de desarrollo tecnológico.

En materia de producción, los procesos deben dirigirse a la obtención de los productos imprescindibles para cualquier desarrollo cartográfico o de sistemas de información geográfica.

Para ello será necesario:

Concluir en el plazo más breve posible, el Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000 y sus correspondientes Modelo Digital del Terreno y Base Cartográfica Numérica.

Actualizar la cartografía a escalas 1/1.000.000 (Mapa de la Península Ibérica, Baleares y Canarias) y 1/200.000 (Mapas Provinciales) en soporte papel e informático.

El programa de actualización de la producción Cartográfica, incluido el MTN–25, tiene como objetivo mantener la información geográfica con una antigüedad menor de 5 años.

Finalizar, en 1996, la edición del Atlas Nacional de España.

Proseguir las actividades de mantenimiento de la Red Geodésica mediante el desarrollo del Proyecto REGENTE (Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales) e impulsar los trabajos de nivelación para el establecimiento de la Red de Nivelación de Alta Precisión (N.A.P.).

Elaborar productos cartográficos de nueva generación, tecnológicamente avanzados, de interés comercial, derivados de las modernas tecnologías implantadas, así como los que, en cada momento, sean requeridos por los Organismos y Centros Directivos de la Administración.

La política comercial, dirigida a favorecer la difusión de nuestros servicios y productos en mercados nacionales e internacionales y a potenciar, en general, el desarrollo de la industria cartográfica de nuestro país, requiere:

Incrementar la presencia de nuestros productos en los más significativos puntos de venta: grandes almacenes, cadenas de tiendas, agencias de viajes, librerías, edificios oficiales etc.

Ofertar nuestras Bases Cartográficas Numéricas para el desarrollo de Sistemas de Información Geográfica, bien mediante la correspondiente contraprestación económica, bien a través de la participación del CNIG en el proyecto de que se trate.

Apoyar a la industria cartográfica española en su expansión a mercados exteriores, principalmente Latinoamérica.

Participar en proyectos comerciales internacionales junto a otros institutos geográficos, preferentemente de la Unión Europea.

Reforzar nuestra actuación en los proyectos del MOPTMA ofreciendo nuestros productos y servicios a sus diferentes Unidades.

En el ámbito jurídico administrativo la actuación del IGN estará dirigida fundamentalmente a la coordinación de la producción cartográfica.

Se concretará en:

El mantenimiento y actualización de los archivos técnicos de delimitaciones municipales, continuando el proceso de informatización de sus fondos.

La finalización de tareas de establecimiento del Registro Central de

Cartografía, hoy funcionando sólo en la Sección 1.

La elaboración del Nomenclator Geográfico Nacional.

Esta actuación es consecuencia tanto del desarrollo de las funciones que tiene encomendadas el Consejo Superior Geográfico y el Registro Central de Cartografía, como del establecimiento de acuerdos o convenios de colaboración con Organismos, Departamentos o Centros Directivos de la Administración General del Estado, Autonómica y Local.

Un cometido importante en el desarrollo del Plan Estratégico, sobre todo en su aspecto comercial, corresponde al Centro Nacional de Información Geográfica, organismo autónomo de carácter comercial, adscrito al MOPTMA a través de la D.G. del IGN, creado en la Ley de Presupuestos de diciembre del 88, con la finalidad de "producir, desarrollar y distribuir los trabajos y publicaciones de carácter geográfico que demande la sociedad, incluyendo la comercialización de los que realiza la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional..."

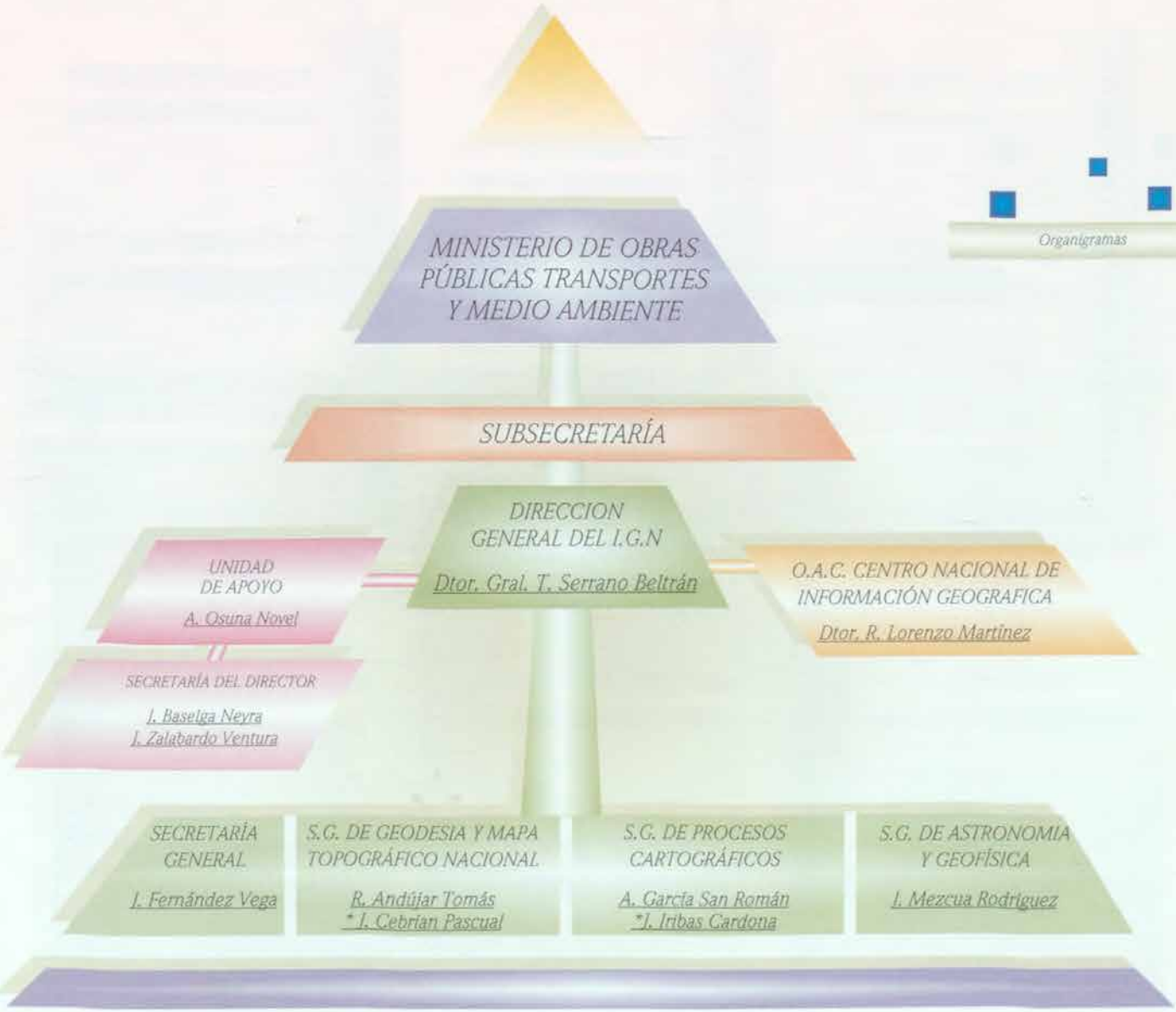
ORGANIZACION ADMINISTRATIVA

ORGANIZACION ADMINISTRATIVA

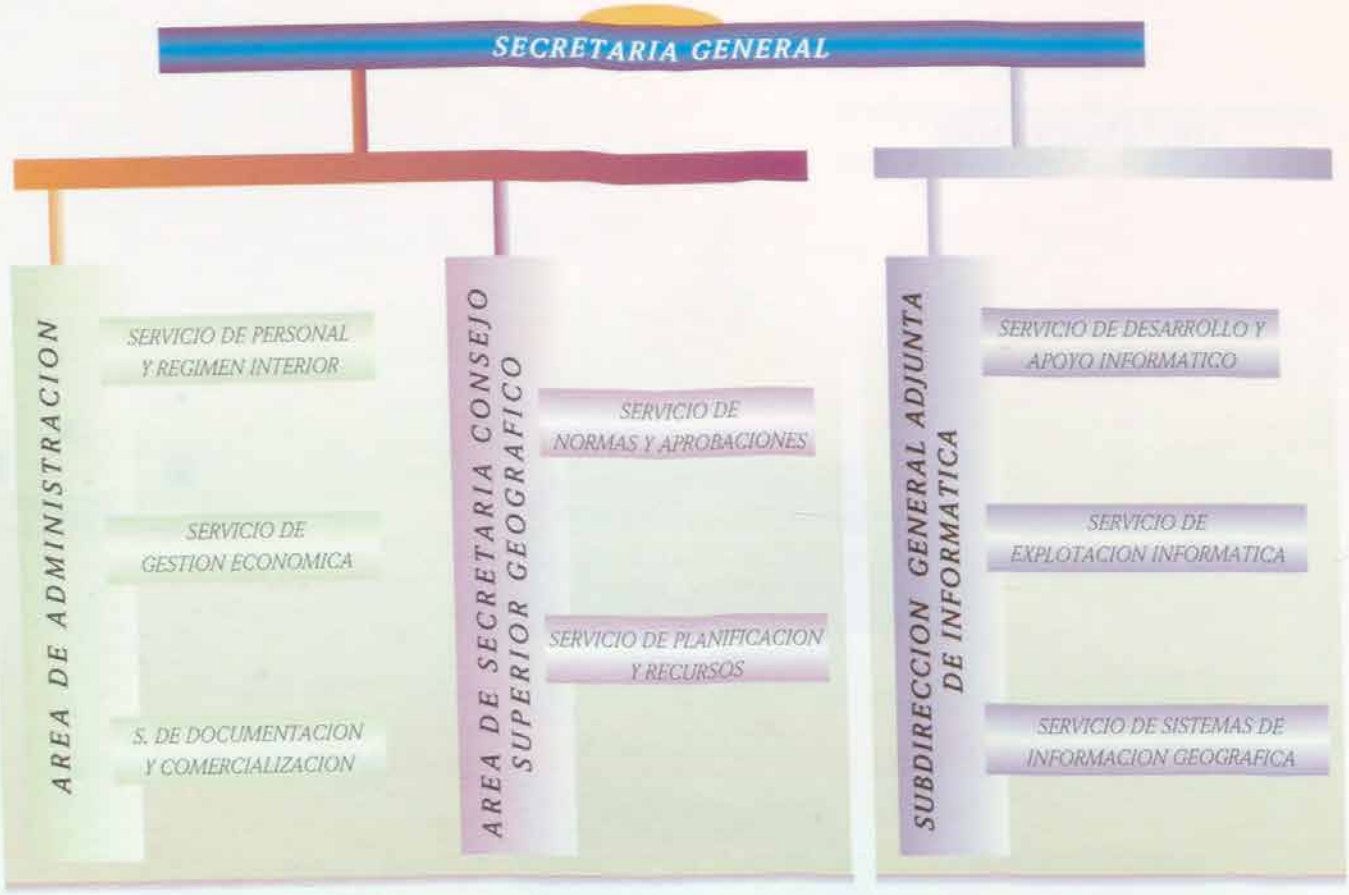
ORGANIGRAMAS
Dependencias regionales y provinciales

PERSONAL

ORGANIGRAMAS

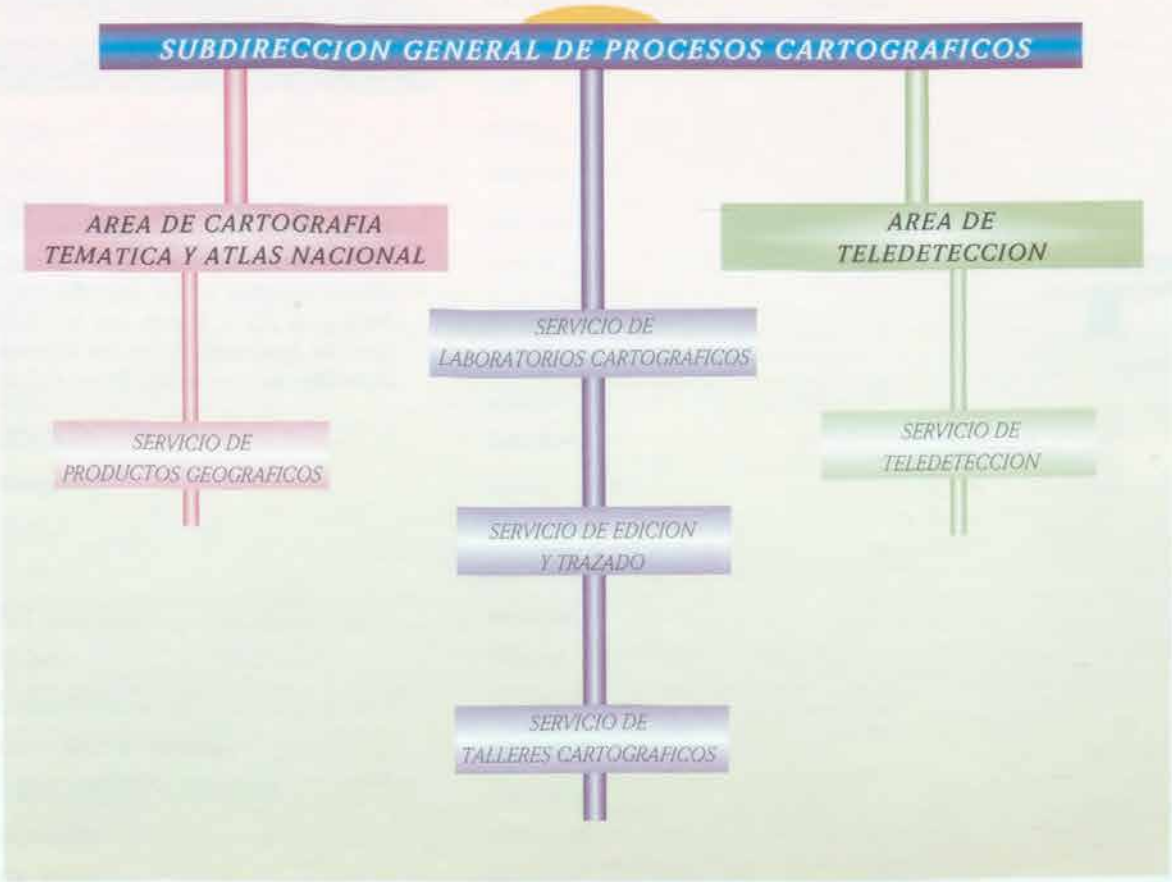


* Nombrados en septiembre de 1.994


SECRETARIA GENERAL
AREA DE ADMINISTRACION
SERVICIO DE PERSONAL Y REGIMEN INTERIOR
SERVICIO DE GESTION ECONOMICA
S. DE DOCUMENTACION Y COMERCIALIZACION
AREA DE SECRETARIA CONSEJO SUPERIOR GEOGRAFICO
SERVICIO DE NORMAS Y APROBACIONES
SERVICIO DE PLANIFICACION Y RECURSOS
SUBDIRECCION GENERAL ADJUNTA DE INFORMATICA
SERVICIO DE DESARROLLO Y APOYO INFORMATICO
SERVICIO DE EXPLOTACION INFORMATICA
SERVICIO DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

Organigramas

Organigramas


SUBDIRECCION GENERAL DE PROCESOS CARTOGRAFICOS
AREA DE CARTOGRAFIA TEMATICA Y ATLAS NACIONAL
SERVICIO DE PRODUCTOS GEOGRAFICOS
SERVICIO DE LABORATORIOS CARTOGRAFICOS
SERVICIO DE EDICION Y TRAZADO
SERVICIO DE TALLERES CARTOGRAFICOS
AREA DE TELEDETECCION
SERVICIO DE TELEDETECCION

SERVICIOS REGIONALES Y DEPENDENCIAS PROVINCIALES

Además de los locales donde se ubican los Servicios Centrales y los destinados a los Observatorios Astronómicos y Geofísicos, estos últimos descritos en los epígrafes correspondientes, el I.G.N. cuenta con los siguientes Servicios Regionales de los que dependen las Dependencias Provinciales que se indican:

ARAGON (SERVICIO REGIONAL)

Zaragoza (SEDE DEL SERVICIO)

Huesca (DEPENDENCIA PROVINCIAL)

Servicios Regionales y Dependencias Provinciales

ANDALUCIA OCCIDENTAL

Sevilla

Cádiz

Córdoba

Huelva

ANDALUCIA ORIENTAL

Granada

Almería

Jaén

Málaga

ARAGON

Zaragoza

Huesca

Teruel

ASTURIAS

Oviedo

CANARIAS

Santa Cruz de Tenerife

CANTABRIA-PAIS VASCO

Santander

San Sebastián

CASTILLA-LA MANCHA

Toledo

Albacete

Ciudad Real

Cuenca

Guadalajara

CASTILLA Y LEON

Valladolid

Avila

Burgos

Palencia

Salamanca

Segovia

Soria

Zamora

CATALUÑA

Barcelona

Lérida

Tarragona

EXTREMADURA

Badajoz

Cáceres

GALICIA

La Coruña

Orense

Pontevedra

MURCIA

Murcia

LA RIOJA

Logroño

COMUNIDAD VALENCIANA

Valencia

Alicante

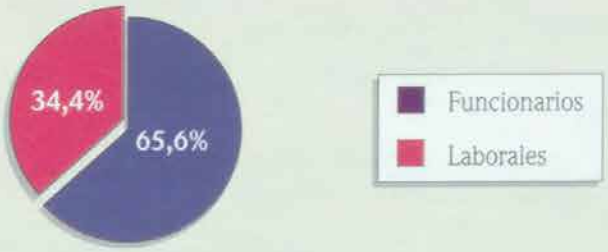
Castellón

PERSONAL

CLASIFICACION Y DISTRIBUCION DEL PERSONAL

PERSONAL	SS.CC	SS.PP	TOTAL	%
FUNCIONARIO	415	240	655	65,6
LABORAL	218	125	343	34,4
TOTAL	633	365	998	100
%	63,4	36,6	100	

CLASIFICACION DEL PERSONAL

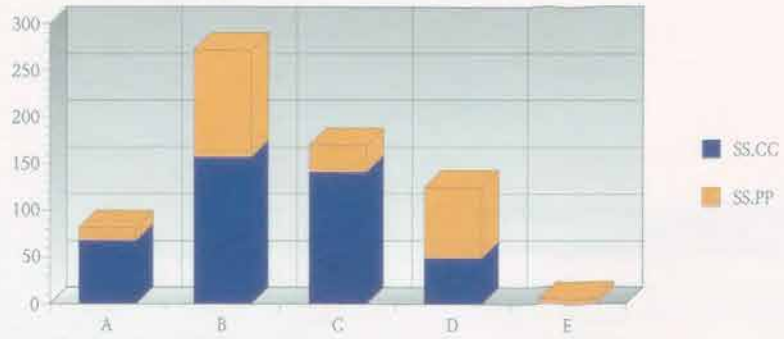


DISTRIBUCION DEL PERSONAL

SS.CC (servicios centrales)
SS.PP (servicios periféricos)

DATOS A 31/12/1.994

DISTRIBUCION DEL PERSONAL POR GRUPOS



	A	B	C	D	E
SS.CC	68	157	141	49	0
SS.PP	14	115	29	76	6

TABLA DE GRUPOS, CUERPOS Y ESCALAS

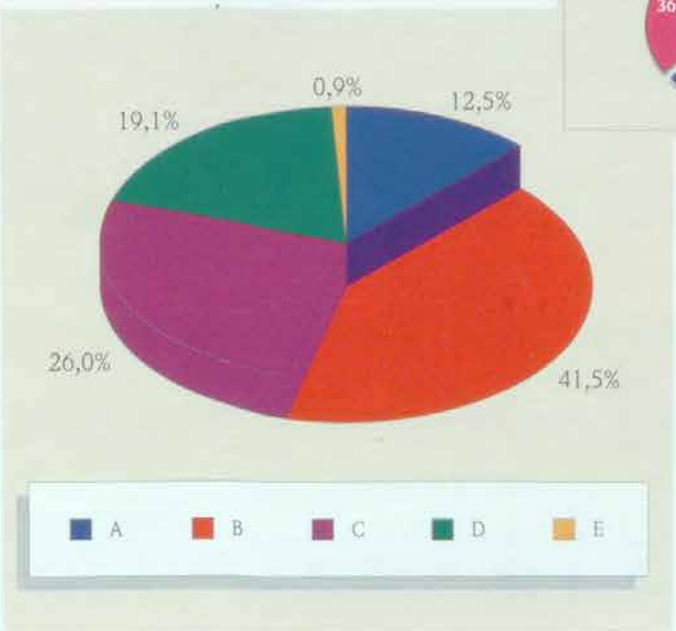
GRUPO	CUERPO O ESCALA	Nº	%	TOTAL
A	Ingenieros Geógrafos	39	47,6	82
	Astrónomos	16	19,5	
	Sistemas y Tecnologías de la Información	12	14,6	
	Técnicos facultativos OO.AA del MOPTMA	6	7,3	
	Administradores civiles del Estado	2	2,5	
	Otros	7	8,5	
B	Ingenieros Técnicos en Topografía	235	86,4	272
	Gestión de Sistemas de Informática	27	9,9	
	Otros	10	3,7	
C	Técnicos Espec. en Reproducción Cartográfica	79	46,5	170
	Delineantes	35	20,6	
	Administrativo de la Admon. del Estado	19	11,2	
	Delineantes de Obras Públicas y Urbanismo	10	5,9	
	Técnicos Auxiliares de informática	7	4,1	
	Técnicos Mecánicos de Señales Marítimas	5	2,9	
	Técnicos Especialistas Aeronáuticos	4	2,3	
	Otros	11	6,5	
D	Auxiliar de la Administración del Estado	111	88,8	125
	Auxiliar de Organismos Autónomos	4	3,2	
	Otros	10	8,0	
E	Subalterno de la Administración del Estado	6	100,0	6

DATOS A 31/12/1.994

PERSONAL FUNCIONARIO

CLASIFICACION POR GRUPO, DESTINO Y SEXO

	SS.CC		SS.PP		TOTAL		HOMBRES		MUJERES	
GRUPO	Nº		Nº		Nº	%	Nº	%	Nº	%
A	68		14		82	12,5	69	84,1	13	15,9
B	157		115		272	41,5	249	91,5	23	8,5
C	141		29		170	26,0	127	74,7	43	25,3
D	49		76		125	19,1	31	24,8	94	75,2
E	0		6		6	0,9	6	100,0	0	0
TOTAL	415	63,4%	240	36,6%	655	100%	482	73,6%	173	26,4%



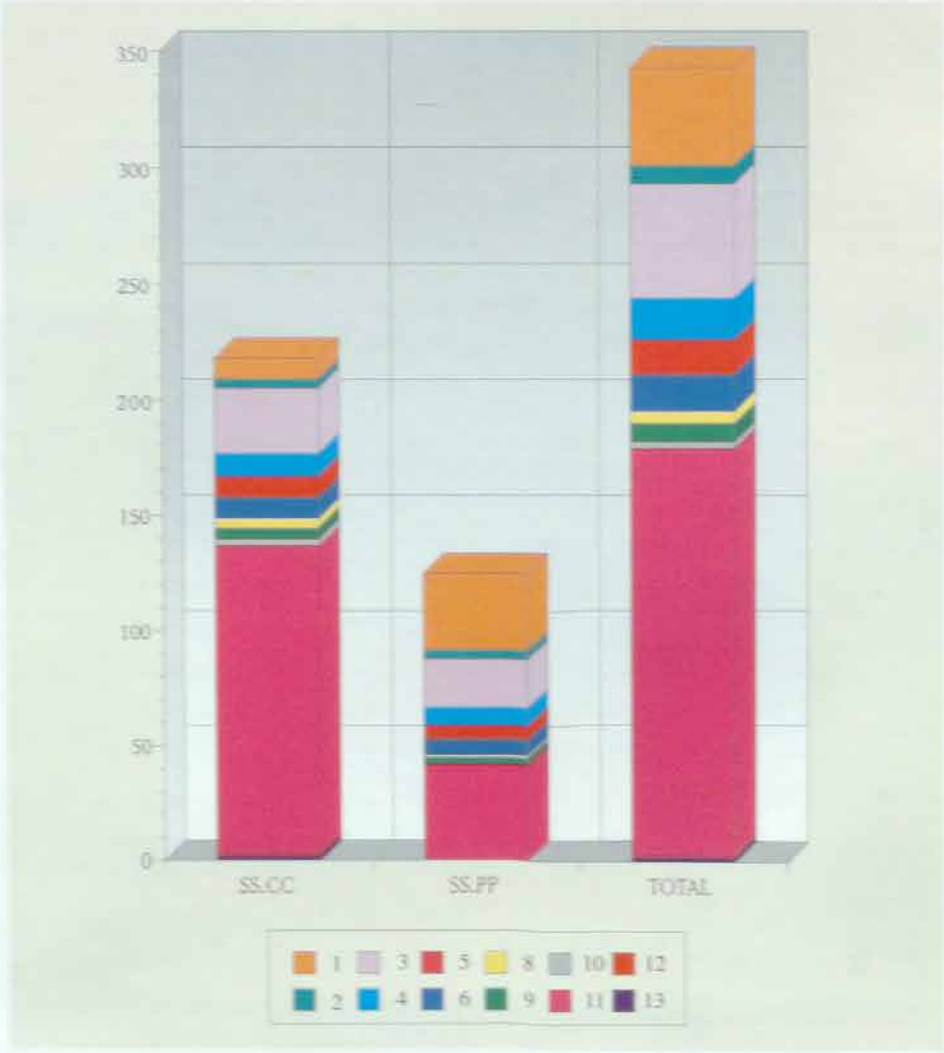
DATOS A 31/12/1.994

PERSONAL LABORAL

CLASIFICACION POR NIVEL, DESTINO Y SEXO

	NIVEL												TOTAL		HOMBRES		MUJERES	
DESTINO	13	12	11	10	9	8	6	5	4	3	2	1	Nº	%	Nº	%	Nº	%
SS.CC	2	1	134	3	5	4	9	9	10	28	4	9	218	63,6	96	44,1	122	55,9
SS.PP	0	0	42	0	3	1	7	6	8	21	4	33	125	36,4	60	48,0	65	52,0
TOTAL	2	1	176	3	8	5	16	15	18	49	8	42	343	100,0	156	45,4	187	54,6

Personal



DATOS A 31/12/1.994

VARIACIONES DE EFECTIVOS REALES

PERSONAL FUNCIONARIO

EFECTIVOS	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D	GRUPO E	TOTAL
31/12/1.993	79	287	181	134	6	687
31/12/1.994	82	272	170	125	6	655
VARIACION	3	-15	-11	-9	-	-32 (4,6 %)

PERSONAL LABORAL

	NIVEL												TOTAL
EFECTIVOS	13	12	11	10	9	8	6	5	4	3	2	1	
31/12/1.993	9	2	182	3	8	5	18	15	18	57	2	4	367
31/12/1.994	2	1	176	3	8	5	16	15	18	49	3	3	343
VARIACION	-7	-1	-6	-	-	-	-2	-	-	-8	1	-1	-24 (6,5%)

CAMELOPARDALIS
URSA MINOR
80°
70°
60°
50°
40°
LYNX
URSA MAJOR
CANES VENATICI
LEO

ASTRONOMIA

I N D I C E

ASTRONOMIA

ANTECEDENTES DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL.

FUNCIONES ENCOMENDADAS AL I.G.N.

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO TÉCNICO.

- *Observatorio de Madrid*
- *Centro Astronómico de Yebes (CAY)*
- *Estación de Observación de Calar Alto (EOCA)*
- *Sede Central de Investigación y Desarrollo del Observatorio en el campus de la Universidad de Alcalá de Henares.*
- *Instituto hispano–franco–alemán de Radioastronomía milimétrica (IRAM)*

PROYECTOS DESARROLLADOS.

- *Trabajos científicos.*
- *Trabajos técnicos.*
- *Servicios.*

SEMINARIOS, REUNIONES, CONFERENCIAS Y DESPLAZAMIENTOS INTERNACIONALES.

PUBLICACIONES.

- *Trabajos de investigación*
- *Desarrollos técnicos*

ANTECEDENTES DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL.

Los orígenes del Observatorio Astronómico Nacional (OAN) se remontan a la creación, por Carlos III, del Real Observatorio de Madrid, a finales del siglo XVIII. Tras una primera etapa en la que el Observatorio dependió directamente del rey a través de un comisario regio y, posteriormente, del rector de la Universidad Central, en Marzo de 1904 el Observatorio fue agregado a la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) –entonces Instituto Geográfico y Estadístico– del que, desde ese momento, ha formado parte.

En sus comienzos, las actividades desarrolladas en el Observatorio puede decirse que cubrían todos los campos de la Astronomía y ciencias afines que por entonces se conocían: desde la Física Solar y Estelar y la Mecánica Celeste, al desarrollo de instrumentación, conservación oficial de la hora y las aplicaciones en Geodesia. El Observatorio fue, incluso, el encargado de realizar los trabajos de Meteorología –considerados entonces como un complemento de los estudios astronómicos– prolongándose la actividad en este campo hasta los primeros años de este siglo.

Ya en la época actual, con la puesta en marcha del Centro Astronómico de Yebes y de la Estación de Observación de Calar Alto, el IGN decide, a principios de los años 70, potenciar las líneas más tradicionales de la Astronomía óptica que se habían venido llevando a cabo en el Observatorio (Astrometría, Heliofísica y Física Estelar), e iniciar, al tiempo, una nueva línea de investigación en España, la Radioastronomía, cuyas potencialidades tecnológicas y de futura aplicación a los campos de la Geodesia y la Geofísica eran ya, por entonces, conocidas. Todo ello ha quedado reforzado en los últimos años con la participación del I.G.N. en el Instituto hispano–franco–alemán de Radioastronomía milimétrica, primero como asociado (1980) y más tarde en 1990 como miembro de pleno derecho de este Instituto internacional.

FUNCIONES ENCOMENDADAS AL I.G.N.

a) Investigación científica, experimental y teórica, en el campo de la Astronomía. *El objetivo de estas actividades es el de contribuir al mejor conocimiento básico de los fenómenos astronómicos (naturaleza y evolución de los astros), mediante una variedad de observaciones astronómicas (ópticas, radio, infrarrojas,..) que utilizan la instrumentación y técnicas más punteras disponibles en la actualidad, así como el desarrollo de los correspondientes programas de cálculo para al análisis e interpretación de los datos adquiridos.*

b) Desarrollo tecnológico e instrumental. *Como en toda ciencia experimental, la moderna Astronomía requiere del diseño y construcción de equipos y componentes no comerciales (cámaras CCD, receptores milimétricos refrigerados, amplificadores de microondas...), que tienen que desarrollarse en los propios Observatorios.*

c) Aplicaciones de las técnicas astronómicas en otras ciencias afines (especialmente entre las que se realizan en el IGN) y, en general, en cualquier actividad social que las demande. *En este sentido hay que resaltar las aplicaciones de las técnicas radioastronómicas de la Interferometría de Muy Larga Base (VLBI) y de la Radioespectroscopía, en Geodesía (sistemas de referencia y red geodésica mundiales) y en Geofísica (tectónica de placas, estudios de Aeronomía y Medio Ambiente), que han dado comienzo en el Observatorio durante estos últimos años.*

d) Reversión hacia el IGN y hacia la sociedad en general, de la tecnología desarrollada en el Observatorio (instrumentación, métodos, programas...). *Durante los últimos años se han desarrollado en el OAN, componentes de microondas (amplificadores de muy alta frecuencia y bajo ruido) y programas de control, que han sido requeridos por otras instituciones nacionales y extranjeras.*

e) Oferta a la sociedad de las actividades culturales y servicios generales del Observatorio. *Entre ellos la difusión de la Hora a través de emisoras de radiodifusión públicas y privadas, la publicación del Anuario de efemérides astronómicas (utilizado por una gran variedad de profesionales de la Astronomía, la Geodesia, la Topografía...), el museo de instrumentos antiguos, el archivo de datos astronómicos, los peritajes astronómicos en temas jurídicos,la formación de especialistas en las técnicas astronómicas e instrumentales, etc.*

Calar Alto

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO TÉCNICO

El Observatorio Astronómico Nacional está constituido en la actualidad por cuatro centros: el Observatorio de Madrid, el Centro Astronómico de Yebes (Guadalajara), la Estación de Observación de Calar Alto (Almería) y la Sede Central de Investigación y Desarrollo del Observatorio en el campus de la Universidad de Alcalá de Henares.

Además el IGN comparte las instalaciones del Instituto hispano–franco–alemán de Radioastronomía Milimétrica (IRAM), en Francia (sede central de Investigación y Desarrollo en el campus de la Universidad de Grenoble e instalaciones en el Plateau de Bure) y España (laboratorios y talleres de Granada e instalaciones en Pico Veleta).

La infraestructura y equipamientos técnicos mas sobresalientes de cada uno de estos centros que acabamos de mencionar, son los siguientes

OBSERVATORIO DE MADRID

En su recinto ajardinado de 2.6 Ha se encuentran ubicados los edificios e instalaciones siguientes:

– Edificio de Villanueva. Edificio de valor histórico–artístico que data del siglo XVIII, diseñado por el célebre arquitecto Juan de Villanueva. Alberga la mayor y mas valiosa parte de la biblioteca del Observatorio, el museo de instrumentos antiguos y pequeño instrumental. Entre los instrumentos antiguos destacan el telescopio meridiano, la colección de relojes y los espejos de bronce pulidos por W.Herschel. Recientemente se ha instalado un péndulo de Foucault con fines didácticos.

– Edificio del Gran ecuatorial. Alberga el telescopio gran ecuatorial de Grubb (1912) que se utiliza en las vistas nocturnas. También acoge parte de la biblioteca y archivos, así como los relojes atómicos y de cuarzo, e instrumentación complementaria, para el servicio de la Hora.

– Cúpulas, taller y otros pequeños edificios. Distribuidos en el recinto del Observatorio se encuentran un pequeño taller mecánico, varias cúpulas de telescopios antiguos y otras dependencias con diversos usos, tales como archivo de documentos antiguos, almacén, etc.

CENTRO ASTRONÓMICO DE YEBES (CAY)

En su recinto de 25 Ha en el término municipal de Yebes (Guadalajara), se hallan los edificios e instalaciones siguientes:

– Radiotelescopio de 14m para ondas milimétricas. Instalado a finales de 1976, es el instrumento sobre el que se ha basado el desarrollo de la Radioastronomía en nuestro país. La antena, de 14m de diámetro, es de montaje

Infraestructura y equipamiento técnico.

altazimutal y foco tipo Cassegrain. En la actualidad está dotada de receptores con front-ends a 2.3, 8.2 y 45 GHz, y sistemas de análisis espectral de las señales compuestos por un banco de 256 filtros de 50 KHz de resolución y un espectrógrafo acusto-óptico con ancho de banda total de 60 MHz y una resolución máxima de 80 KHz.

Para el control de la antena y los receptores, así como para la toma de datos y su análisis durante las observaciones, se cuenta con dos ordenadores HP2100 y HP1000 dotados con periféricos como unidades de cinta, de disco, impresoras,..

Por otra parte, el radiotelescopio de 14m. del CAY cuenta con un sistema de adquisición de datos del tipo VLBI para las observaciones de interferometría de muy larga base, tanto de interés astronómico como de interés geodésico, completándose con los equipos necesarios para este tipo de observaciones (oscilador de máser de hidrógeno, calibrador de fase, reloj, GPS,..).

– Astrógrafo doble de 40 cm Especialmente adecuado para la observación de objetos astronómicos con movimiento propio con respecto al fondo de estrellas (asteroides y cometas), cuenta con todos los equipos y accesorios necesarios para el análisis de las placas fotográficas (determinación "exacta" de posiciones) como el Ascorecord y comparador de saltos, debidamente automatizados a través de un ordenador de control.

– Telescopio solar. Telescopio refractor acodado de 15 cm. de apertura y 90 cm. de distancia focal, instalado en una torre solar de 12 m. de altura, que se utiliza para el patrullaje de la actividad solar (manchas, erupciones,..). Cuenta con un filtro de Lyot estabilizado en temperatura con precisión de una milésima de grado y resolución espectral de 0.25 y 0.5 amstrongs.

– Edificio de laboratorios y taller mecánico. En este edificio, de unos 700 m2, se encuentran instalados:

** Ordenadores y terminales para el análisis e interpretación de los datos astronómicos y desarrollos instrumentales (diseño de componentes) que se realizan en el centro. Formando una red, se cuenta con un micro VAX 2, un micro VAX 3300, 4 estaciones de trabajo VAX STATION 3100 y una estación HP Apollo 750, además de varios terminales , PC's y periféricos.*

** Laboratorios de electrónica y microondas, especialmente dotados para el diseño, construcción, y determinación de características técnicas de componentes electrónicos de muy alta frecuencia, particularmente de amplificadores refrigerados tipo HEMT. Posee un analizador escalar y otro vectorial de redes para microondas y sistema de medida de ruido para estas frecuencias a temperaturas criodinas, que lo convierten en uno de los mejores laboratorios de Europa para este tipo de trabajos.*

** Taller mecánico dotado con las máquinas y herramientas necesarias para la construcción de los equipos receptores de los telescopios y de sus componentes.*

En este edificio se encuentran instalados otros servicios como: despachos y oficinas de astrónomos, biblioteca, sala de conferencias, etc, así como una estación geodésica GPS para la conexión de este tipo de sistemas con la red geodésica de VLBI.

En el recinto del CAY se encuentran además otros edificios e instalaciones como residencia de astrónomos, laboratorio fotográfico, grupo electrógeno y sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), etc.

ESTACIÓN DE OBSERVACIÓN DE CALAR ALTO (EOCA)

Instalada en el recinto del Centro Astronómico Hispano-Alemán de Calar Alto (Almería), cuenta con un telescopio refractor de 1.52m de diámetro que, hasta la fecha, sigue siendo el telescopio óptico español más grande en funcionamiento. Puede utilizar focos Cassegrain y acodados. Recientemente se ha iniciado la total automatización de su sistema de control así como su dotación con los modernos equipos receptores post-foco. (cámara CCD y espectrómetro).

E. O. de Calar Alto

SEDE CENTRAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL OBSERVATORIO EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

Recientemente se ha concluido la construcción en el campus de la Universidad de Alcalá de Henares, de un nuevo edificio de unos 2500 m2, destinado a ser la nueva Sede Central de Investigación y Desarrollo del Observatorio Astronómico Nacional. Una vez dotado de las instalaciones y servicios propios de este tipo de centros (ordenadores, biblioteca, laboratorios, talleres,...), en él se centralizarán los trabajos de análisis e interpretación de datos que se adquieran con todos los instrumentos propios del Observatorio y a los que se tenga acceso para su uso.

INSTITUTO HISPANO–FRANCO–ALEMÁN DE RADIOASTRONOMÍA MILIMÉTRICA (IRAM)

Además de los medios propios que se acaban de mencionar, los astrónomos del IGN tienen a su disposición hasta un 16% del tiempo de observación y de uso de todos los radiotelescopios e instalaciones del IRAM. Una descripción detallada de todos los telescopios, laboratorios, talleres e instrumentación de este instituto –compartido por el IGN con la Sociedad Max–Planck y el CNRS francés– se sale de los límites de esta memoria. Tan sólo mencionaremos que en Pico Veleta (España) tiene instalado el radiotelescopio de 30m para frecuencias de hasta ~300 GHz que es el más grande y sensible del mundo, y en el Plateau de Bure (Francia) se encuentra su interferómetro de 5 antenas de 15 m, también para frecuencias de hasta ~300 GHz, que es, a su vez, el instrumento de este tipo más sensible del mundo.

PROYECTOS DESARROLLADOS

TRABAJOS CIENTÍFICOS

Estudio de las envolturas circunestelares y evolución estelar.

Se estudian tanto desde el punto de vista observacional como desde el teórico las propiedades físico-químicas del material que rodea a las estrellas evolucionadas.

Estudios sobre nubes moleculares y primeras fases de evolución estelar.

Se analizan las condiciones físicas y la composición química del medio interestelar con especial énfasis en las regiones mas densas en las que tienen lugar la formación de nuevas estrellas. Asimismo, se efectúan estudios encaminados a entender los efectos que producen las nuevas estrellas en la nube molecular materna. Los flujos bipolares moleculares eyectados por estrellas jóvenes y las alteraciones ocasionadas por las ondas de choque asociadas, son también estudiados utilizando radiotelescopios e interferómetros de alta resolución angular.

Estudios del gas molecular en galaxias externas.

Se efectúan estudios de la materia interestelar en galaxias que presentan gran actividad, ya sean brotes de formación estelar o la presencia de un núcleo activo. Asimismo, se analiza la influencia que la interacción entre galaxias puede tener en el grado de actividad de las mismas, así como en su dinámica y evolución.

Estudios de Astrometría y Fotometría.

Utilizando el astrógrafo doble del CAY y el telescopio de 1.52m de la EOCA, se llevan a cabo trabajos de Astrometría y Fotometría de asteroides y cometas, así como de distintos tipos de estrellas y cúmulos estelares.

TRABAJOS TÉCNICOS

Desarrollo de receptores para Radioastronomía.

Se lleva a cabo el diseño, construcción e instalación de receptores a distintas frecuencias para su uso en observaciones tanto de interés astronómico como aplicados a los estudios geodésicos y de la atmósfera.

Desarrollo de sistemas de control de telescopios (ópticos y radio).

Se realiza el diseño, construcción e instalación de los sistemas de control del radiotelescopio de 14 m. del CAY y de los telescopios ópticos, astrógrafo doble del CAY y telescopio de 1.52 m de la EOCA.

Desarrollo de componentes electrónicos y microondas.

Se llevan a cabo desarrollos tecnológicos para el diseño y construcción de componentes electrónicos y de microondas no comerciales, de los que destacamos:

– Desarrollo de 2 prototipos de amplificadores HEMT para banda C(4.5 GHz) que servirán de modelo para los amplificadores a instalar, posteriormente, en el radiotelescopio de 30 m de Pico Veleta.

Desarrollo de técnicas y métodos.

Se trata de técnicas y métodos de distintos tipos aplicables en el campo de las telecomunicaciones y la informática.

Es de significar:

– La realización de varios mapas holográficos (recuperación de fase) de la superficie colectora del radiotelescopio de 14 m, que se utilizarán, posteriormente, para aplicar las correcciones correspondientes sobre la superficie del reflector secundario. Comprobado el éxito de esta corrección, se procederá al ajuste, ya definitivo, sobre los propios paneles de la superficie colectora.

Radiotelescopio. (CAY)

SERVICIOS

Servicios culturales

Se realizan las actividades culturales (visitas, conferencias, exposición de instrumentos) propias de un observatorio en el que se desarrollan los trabajos de investigación y desarrollo más actuales y que cuenta con un gran patrimonio histórico.

Servicios técnicos y de asesoramiento

Se trata de servicios astronómicos de interés para la sociedad, como el servicio de la Hora, la publicación del Anuario de efemérides o el asesoramiento jurídico.

E. O de Calar Alto

SEMINARIOS, REUNIONES, CONFERENCIAS, DESPLAZAMIENTOS INTERNACIONALES.

Las actividades que se detallan han sido desarrolladas por personal técnico del I.G.N.

SEMINARIOS Y REUNIONES, en los que han participado 2 técnicos.

– "Instrumentación del satélite ISO. Instituto de Astrofísica de Canarias". Mayo. Tenerife.

– "Reunión del Comité Europeo de Interferencias en Radioastronomía". Octubre. Madrid.

CONFERENCIAS, impartidas por 7 técnicos.

"Holographic antenna measurements at the Yebes observatory "Nápoles.

"El telescopio espacial Hubble" Buitrago (Madrid) Mayo.

"Espectroscopía molecular del medio interestelar" Congreso Nacional de Espectroscopía. Baeza (Jaén) Septiembre.

"O- and C-rich Circumstellar envelopes". ESO (Alemania) Septiembre.

"Radioastronomy in Cosmology and General Relativity", Universidad de Sevilla.

"Impacto de la innovación tecnológica en la evolución de la astronomía". Vic (Barcelona).

"The world of galaxies" Escuela de Óptica de la Universidad Complutense de Madrid.

"Highly-collimated bipolar outflows" Observatorio Europeo del Hemisferio Sur (ESO), La Silla (Chile).

"El sistema solar" C.E.A.S. Vallecas (Madrid).

"El sistema solar" Agrupación Astronómica de Osuna. (Sevilla)

"History of Radio Astronomy" Escuela de Óptica de la Universidad Complutense de Madrid.

COMUNICACIONES, presentadas en las que han participado técnicos de la Unidad.

"CO 1–0 interferometric observations of M1–92: mapping the post–AGB wind interaction". Simposio sobre "Asymmetrical Planetary Nebulae", Oranim (Israel). Agosto.

"K–band spectro–imagery of AFGL2688 and NGC7027". Marsella (Francia).

"SiO synthesis images of the L1448 red lobe". Heidelberg (Alemania).

"CO and continuum synthesis images of the L1448 outflow". Heidelberg (Alemania).

"The bipolar outflows from the youngest stellar objects". Simposio IA–UNAM sobre "Circumstellar disks, outflows, and star formation". Cozumel (Méjico). Diciembre.

"The jet–driven molecular outflow in L1448" Simposio IA–UNAM sobre "Circumstellar disks, outflows, and star formation". Cozumel (Méjico). Diciembre.

"SiO synthesis images of the L1448 red lobe". Simposio IA–UNAM sobre "Circumstellar disks, outflows, and star formation". Cozumel (Méjico). Diciembre.

"Ammonia images of the bowshocks in the L1157 outflow". Simposio IA–UNAM sobre "Circumstellar disks, outflows, and star formation". Cozumel (Méjico). Diciembre.

"Star forming infall in L1527 and L483". Simposio IA–UNAM sobre "Circumstellar disks, outflows, and star formation". Cozumel (Méjico). Diciembre.

Seminarios, reuniones, conferencias y desplazamientos internacionales

"Observations of HH jets at optical, infrared, and millimeter wavelengths". Simposio IA–UNAM sobre "Circumstellar disks, outflows, and star formation". Cozumel (Méjico). Diciembre.

"Dense clumps in the Mon R2 outflow" Reunión de la American Astronomical Society. Berkeley (EEUU). 1994

"VLBI study of the SiO maser emission at 43 GHz in the circumstellar envelope of R Cas". Simposio "Circumstellar matter" celebrado en Edinburgh (Reino Unido). Agosto.

"VLBI observations of SiO masers in Europe: status report". Segunda reunión de usuarios de la red europea de VLBI. Torun (Polonia). Octubre.

"A Direct Image of Wind Interaction in the post–AGB Evolution: CO Observations of M1–92", en el Simposio Internacional "Circumstellar Matter 1994", Edimburgo, Reino Unido, Agosto.

"Cepheus OB3: Search for faintmembers", en el "IAU Symposium on stellar populations", The Hague (Holanda). Agosto.

"The asteroid 153 Hilda", en el "Small bodies in the Solar System", Mariehann, (Finlandia), Agosto.

"Amplificadores refrigerados de bajo ruido para receptores de radioastronomía". URSI 94, Canarias. Septiembre.

"Caracterización y modelado de transistores HEMT convencionales y seudomórficos de bajo ruido en microondas". URSI 94, Canarias, Septiembre.

"Experimentos de propagación a 50 GHz. utilizando un radiotelescopio". URSI 94, Canarias, Septiembre.

DESPLAZAMIENTOS INTERNACIONALES, realizados por 16 técnicos de la Unidad.

Effelsberg (Alemania). Realizar observaciones con el radiotelescopio de 100–m del Instituto Max–Planck.

Grenoble (Francia). Comité de Programas del IRAM. Abril y Octubre.

La Silla (Chile) Observaciones con el Telescopio Submilimétrico Europeo del Hemisferio Austral (SEST). Mayo.

Grenoble (Francia) Trabajos científicos en el marco del "hermanamiento" entre los observatorios de Yebes y Grenoble. Julio.

Cozumel (Méjico). Simposio IA–UNAM sobre "Circumstellar disks, outflows, and star formation". Diciembre.

Grenoble (Francia) Trabajos de colaboración con el Dr. M. Guélin. Febrero.

Noordwijk (Holanda). Comité de Programas del ISO. Noviembre.

Tucson (EEUU) Observaciones con el radiotelescopio de 12–m del NRAO. Marzo.

Grenoble (Francia). Reducción de datos del interferómetro del IRAM. Abril.

Bonn (Alemania). Comité Ejecutivo del IRAM. Junio.

Washington (EEUU). Análisis y reducción de datos interferométricos del VLA. USNO. Marzo.

Grenoble (Francia). Comité Científico Consultivo del IRAM. Abril.

Hawaii (EEUU). Observaciones submilimétricas con el telescopio del CSO. Junio

California (EEUU). Obtención de datos del satélite IRAS para la preparación de las propuestas de tiempo de observación para ISO. IPAC. Junio.

California (EEUU). Reducción de datos obtenidos con el interferómetro milimétrico de Ownes Valley. CALTECH. Junio.

Washington (EEUU). Análisis e interpretación de datos sobre la formación estelar circunnuclear en galaxias. Space Telescope Institute. Mayo–Junio.

Burdeos (Francia). Reunión del Consejo de Directores de la Red Europea de Interferometría (EVN). Abril.

Manchester (Reino Unido). Reunión del grupo de mejoras de la EVN. Julio.

Onsala (Suecia). Realizar trabajos de colaboración con el grupo de interferometría. Agosto.

Torun (Polonia). Reunión del Consejo de Directores y del grupo de usuarios de la EVN. Octubre.

Edimburgo (Reino Unido). Congreso "Circumstellar matter".

Haystack (EEUU). Curso "VLBI Geodetic Station Operation Workshop and Tutorial". Trabajos de colaboración con astrónomos del Harvard–Smithsonian Center for Astrophysics. Noviembre.

Bonn (Alemania). Reunión del Grupo Técnico de la Red Europea de VLBI. Instituto Max–Planck de Radioastronomía. Octubre.

Oranim (Israel)."Asymmetrical Planetary Nebulae" Agosto.

Grenoble (Francia). Observaciones de VLBI milimétrico en Plateau de Bure. Septiembre, Octubre y Diciembre.

Grenoble (Francia). Reducción de datos interferométricos obtenidos en Plateau de Bure. Mayo.

Observatorio de Burdeos (Francia). Puesta a punto de osciladores Gunn para receptores del CAY y para discusiones técnicas sobre amplificadores de bajo ruido. Junio–Julio.

Charlottesville (Virginia, EEUU). Desarrollo de un sistema de medida de HEMT_s pseudomórficos para amplificadores criogénicos de receptores milimétricos. Julio.

Grenoble (Francia). Análisis de datos de holografía y mejora de métodos de medida. Septiembre.

Nápoles (Italia). Departamento de Ingeniería Electrónica. Universidad "Federico II". Trabajos de colaboración sobre técnicas de recuperación de la fase. Septiembre.

Grenoble (Francia). Realización de trabajos de colaboración con astrónomos del IRAM. Julio.

Heidelberg (Alemania). Reuniones del Comité de Asignación de tiempos con los telescopios del CAHA. Instituto Max–Planck de Astronomía. Marzo y Julio

PUBLICACIONES

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Los trabajos de investigación científica de 1994 anteriormente descritos, han dado lugar a las siguientes publicaciones:

Bachiller R., Huggins P. J., Cox P., Forville T.
Detection of the 609 micron line of neutral atomic carbon in the Ring Nebula
Astron. Astrophys.281, L93 (1994).

Thum C., Matthews H.E., Martín–Pintado J., Serabyn E., Planesas P., Bachiller R.
A Submillimeter remobination line maser in MWC349
Astron. Astrophys. 283, 582 (1994).

Bujarrabal V., Fuente A., Omont A.
Molecular observations of O– and C– rich circumstellar envelopes
Astron. Astrophys. 285, 247 (1994).

Bujarrabal V.
Numerical calculations of SiO maser emission, I: Intensity and variability
Astron. Astrophys. 285, 953 (1994).

Bujarrabal V.
Numerical calculations of SiO maser emission; II: Angular extent
Astron. Astrophys. 285, 971 (1994).

Pippers F.P., Pardo J.R., Bujarrabal. V.
Short time scale monitoring of SiO sources.
Astron. Astrophys. 286, 501 (1994).

Martín–Pintado J., Neri R., Thum C., Planesas P., Bachiller R.
New radio recombination maser features and CO observations in MWC349.
Astron. Astrophys.286, 890 (1994).

García–Burillo S., Sempere M.J., Combes F.
Gas response at the resonances in the grand design spiral NGC 4321
Astron. Astrophys.287, 419 (1994).

Bujarrabal V., Cernicharo J.
The O/C abundance ratio in detached envelopes
Astron. Astrophys.288, 551(1994).

Thum C., Matthews H.E., Harris A.I., Tacconi L.J., Schuster K.F., Martín–Pintado J.
Detection of H21(alfa) maser emission at 662 GHz in MWC349.
Astron. Astrophys.288, L25 (1994).

Slysh V.I., Bachiller R., Berulis I.I., Val'tts I.E., Gómez–González J., Kakenskii S.V., Colomer F., Martín–Pintado J., Rodríguez–Franco A.
Detection of thermal Methanol emission from 33 hot and cold clouds at 48 GHz
Astronomy Reports 38, 29(1994).

Bujarrabal V., Fuente A. and Omont A.
The discrimination between O–and C–rich circumstellar envelopes from molecular observations
Astrophysical Journal 421, L47 (1994).

Cernicharo J., Brunswig W., Paubert G. Liechti S.
The spatial sizes of SiO masers in R Leonis derived from lunar occultations.
Astrophysical Journal 423, L143 (1994).

Huggins P. J., Bachiller R., Cox P., Forveille T.
Neutral Carbon in the circumstellar envelope of ε Orionis.
Astrophysical Journal 424, L127 (1994).

Bachiller R., Tafalla M., Cernicharo J.
Succesive ejection events in the L1551 molecular outflow
Astrophysical Journal 425, L93 (1994).

González–Alfonso E., Cernicharo J.
The molecular content of the Rosette's teardrops
Astrophysical Journal 430, L125 (1994).

Cernicharo J., González–Alfonso E., Alcolea J., Bachiller R., John D.
Widespread water vapor emission in Orion
Astrophysical Journal 432, L59 (1994).

Tafalla M., Bachiller R., Wright M.C.M.
Dense clumps in the Mon R2 outflow
Astrophysical Journal 432, L127 (1994).

Bujarrabal. V., Alcolea J., Neri R., Grewing M.
A direct image of the wind interaction in the post–AGB evolution
Astrophysical Journal 436, L169 (1994).

Bachiller R., Terebey S., Jarrett T., Martín–Pintado J., Beichman C.A., Van Buren D.
Shocked molecular gas around the extremely young source IRAS 03282+3035
Astrophysical Journal 437, 296 (1994).

Del Rio G., Mermilliod J.C., Huestamendía G.
UBV photoelectric photometry of the red giant in NGC6939
Astron. Astrophys. Sup. Ser., 106,419 (1994).

Lahulla J.F.
Observations of the minor planets 1993FX40, 1993FI70, (6102)
The Minor Planets Circulars, 24, 289 (1994).

DESARROLLOS TÉCNICOS.

El desarrollo de los trabajos técnicos descritos anteriormente, han dado origen a las siguientes publicaciones.

J. D. Gallego, A. Barcia
Determination of Noise Parameters of Low Noise Microwave Amplifiers
Microwave Journal 37 (2), 74 (1994)

J.A. López
Recepteur a structure ouverte incorporant des jonctions superconductrices
Tesis doctoral. Universidad de Grenoble (Francia).

J.A. López, J.D. Gallego, P. de Vicente, J.A. Abad, C. Almendros
Entrada en guia WR-112 del criostato de VLBI
Informe Técnico CAY 1994-1

I. López
Unidad de sincronismo 1 PPS OAY-11
Informe Técnico CAY 1994-2

J.D. Gallego
Estudio de algunos cables para la bajada del receptor S/X de VLBI geodesico
Informe Técnico CAY 1994-3

J.E. Garrido, J.D. Gallego, C.Almendros, J.A. Abad
Unidad de control de la criogenia del receptor en bandas S/X del CAY-OAY-12
Informe Técnico CAY 1994-4

J.E. Garrido, J.D. Gallego, C.Almendros, J.A. Abad
Unidad de control, fuentes de ruido motorización y alarmas del receptor en bandas S/X del CAY OAY-13
Informe Técnico CAY 1994-5

J.A. López, J.D. Gallego, P. de Vicente, J.A. Abad, C. Almendros
Criostato del receptor S/X del VLBI del CAY
Informe Técnico CAY 1994-6

J.D. Gallego
Método para la calibración TRL externa del analizador vectorial de redes HP 8510 C
Informe Técnico CAY 1994-7

J.D Gallego, I. López, J.A. Abad, C. Almendros
Unidad de frecuencia intermedia para VLBI geodesico en bandas S/X (OAY 10)
Informe Técnico CAY 1994-8

J.D. Gallego, J.A. López
Cryogenic 1.4-2.0 GHz hemt amplifier for pom2
Informe Técnico CAY 1994-9

C. Jiménez Maquedano, A. Barcia Cancio
Distribuidor de señales horarias
Informe Técnico CAY 1994-10

J.Martín-Pintado, J.García, P.Planesas
Programa de observación con el astrógrafo doble. TRAC
Informe Técnico CAY 1994-11

Alberto Barcia, Pablo de Vicente, Isaac López
Protocolo del CAY para la verificación del terminal VLBA
Informe Técnico CAY 1994-12

A. Barcia, J.E. Garrido, J.M. Yagüe
Front-End de 30 GHz para el radiotelescopio del CAY
Informe Técnico CAY 1994-13

J. Martín-Pintado, M. Ruza, J.A. Abad, C. Almendros, A. Miguel
Sistema de lectura del astrógrafo. Unidad OAY-14
Informe Técnico CAY 1994-14

J.Martín-Pintado, P.Planesas.
Manual de utilización del espectrómetro acusto-óptico.
Informe Técnico CAY 1994-15

J.E. Garrido, D. Morris, A. Barcia.
Medidasde la superficie del reflector primario del radiotelescopio del CAY mediante técnicas holográficas. III.
Informe Técnico 1994-16

P. de Vicente, I. López, J. Alcolea, A. Barcia.
Aspectos técnicos de las observaciones de VLBI en Plateau de Bure.
Informe Técnico 1994-17

GRANADA
Armilla
Huetor-Vega
Monachil
La Zubia
EPICENTER
Padul
Dúrcal

GEOFÍSICA

GEOFÍSICA

SITUACION CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE LA GEOFÍSICA

FUNCIONES DE LA GEOFÍSICA EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

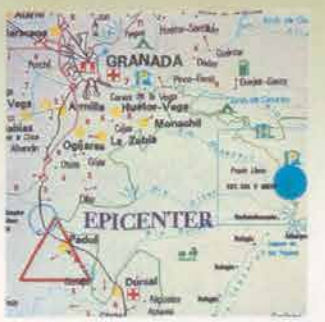
INFRAESTRUCTURA DE PERSONAL Y EQUIPAMIENTO TÉCNICO

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

- *Proyectos Técnicos*
- *Proyectos científicos*
- *Proyectos Medio Ambiente de la Unión Europea.*

COMUNICACIONES, CONFERENCIAS, CURSOS Y VIAJES INTERNACIONALES.

PUBLICACIONES



Situación científica y técnica de la Geofísica

SITUACION CIENTIFICA Y TECNICA DE LA GEOFISICA.

Aunque el término geofísica es mundialmente aceptado para representar aquellas ciencias relativas al estudio de la sismología y física del interior de la Tierra, de la meteorología y física de la atmósfera, del geomagnetismo y aeronomía, de las ciencias físicas del océano, de la vulcanología y química del interior de la Tierra, así como de la hidrología científica, es evidente la dificultad de desarrollar de una forma general todas estas ciencias en un único Centro. En primer lugar porque los campos físicos de observación de cada una de ellas son muy distintos y están sujetos a muy distintas tecnologías y desarrollos y, por otra parte, porque la física que les da sistematismo corresponde también a partes muy diferenciadas. Por estas razones, rara vez se encuentran centros geofísicos que desarrollen actividades en todas y cada una de estas ramas sino que están circunscritos a algunas de ellas.

En particular, en el Instituto Geográfico Nacional estas actividades de la geofísica están relacionadas con la sismología y física del interior de la Tierra y con el geomagnetismo y aeronomía, desarrollando también trabajos en el campo de la vulcanología y química del interior de la Tierra.

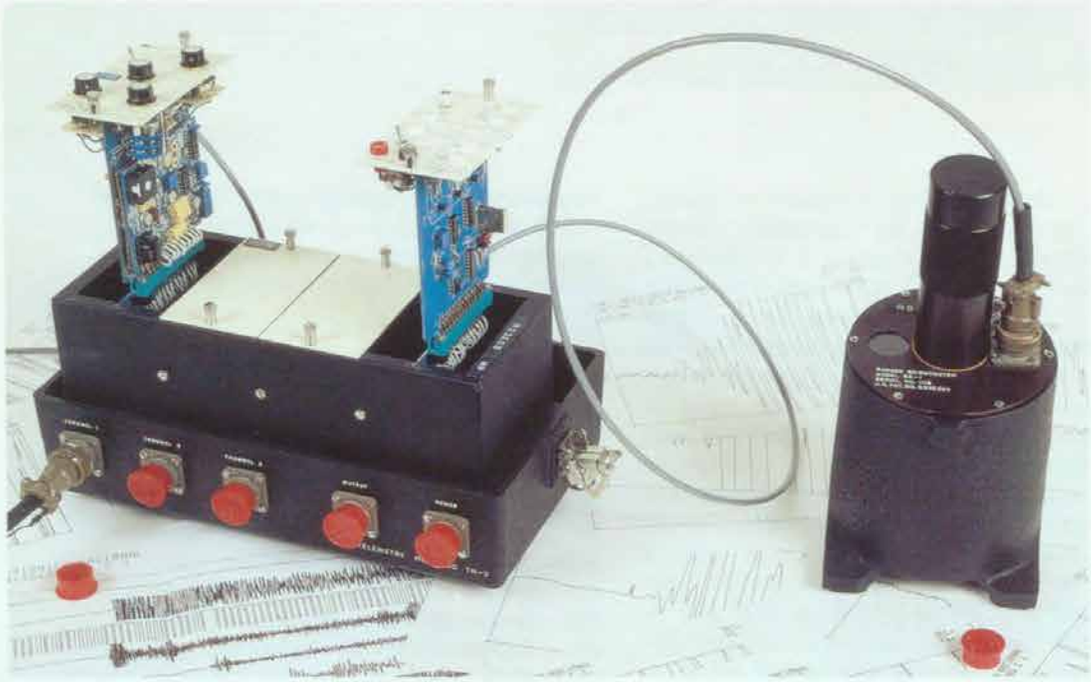
Las actividades en sismología y física del interior de la Tierra, se encuentran en un momento floreciente, debido fundamentalmente a un despliegue de estaciones sísmicas y observatorios sismológicos, que con una buena tecnología digital y de comunicaciones permiten obtener información tanto de terremotos como de explosiones controladas. Con estas informaciones pueden abordarse estudios de muy diferente tipo desde aquellos encaminados a la determinación de la sismicidad y el riesgo sísmico, hasta aquellos otros que aportan información sobre la estructura y composición de la Tierra.

En el magnetismo, tambien la situación es excelente debido, por una parte, al cada vez mas extendido acceso de magnetómetros ae-

rotransportados, ya sea en avión o en satélite, lo que ha aumentado considerablemente el número de observaciones y por otra a la nueva tecnología desarrollada en los magnetómetros de alta sensibilidad (0,01 nT), que permite la observación digital continuada del campo magnético de forma absoluta.

Otro hecho característico llevado a cabo en los últimos años ha sido la realización de programas de investigación auspiciados por organizaciones nacionales (DGICYT) y agencias internacionales (Dirección General XII de la Unión Europea). Estos programas han permitido la transferencia tecnológica y el intercambio de puntos de vista científicos muy dispares, que han conducido a evitar los problemas que se producen cuando la definición de programas y soluciones se realiza de forma aislada.

Instrumentos de una estación sísmica.



FUNCIONES DE LA GEOFISICA EN EL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL.

Entre las funciones encomendadas en esta materia cabe destacar:

a) La vigilancia Sísmica del territorio *con el fin de estudiar y minimizar los daños producidos por terremotos catastróficos, mediante el conocimiento en tiempo real de su localización y parámetros focales, con el fin de proporcionar la infraestructura de conocimientos necesarios para elaborar normas antisísmicas, que hagan menos vulnerables las construcciones.*

b) Establecer el cumplimiento de los tratados de No proliferación nuclear con procesos de discriminación sísmica.

c) Realizar programas de investigación y desarrollo de técnicas de observación, así como análisis y tratamiento de datos geofísicos, *dirigidos a profundizar en el conocimiento básico de las áreas de Sismología y Geomagnetismo.*

Las actividades que se vienen desarrollando para el cumplimiento de estas funciones, se pueden concretar en:

– Control sísmico de España y áreas geográficas de influencia.

– Control del cumplimiento y verificación de los tratados de no proliferación de armas nucleares a través del Grupo de Expertos Sísmicos de la Conferencia de Ginebra.

– Observación, estudio y representación del campo magnético terrestre y sus variaciones temporales.

– Investigación de sismicidad, sismotectónica y peligrosidad de España y áreas adyacentes, con especial énfasis en la cuantificación de la deformaciones mediante estudios del mecanismo y propiedades del foco sísmico.

– Estudios sobre estructura de la corteza terrestre por métodos geofísicos que ayuden a incrementar el conocimiento de la infraestructura del país.

– Estudios de ingeniería sísmica encaminados a la construcción antisísmica, coordinando la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes.

– Coordinar la investigación en materia de Geodesia y Geofísica a través de la Comisión Nacional correspondiente.

Es importante mencionar, por último, que la observación y estudios geofísicos llevados a cabo en el Instituto Geográfico Nacional, en cumplimiento de las misiones encomendadas a este centro, tienen una repercusión práctica:

Concretamente, en Sismología la definición de la peligrosidad sísmica en todo el territorio nacional ha permitido obtener una cuantificación de este parámetro para su uso en la recientemente aprobada Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-94 Parte General y Edificación). La aplicación de esta normativa conlleva una repercusión económica por lo que estos estudios adquieren una especial relevancia.

En geomagnetismo esta aplicación se ha puesto en evidencia con la publicación de los mapas de campo residual elaborados a partir de los vuelos aeromagnéticos en la península y en Canarias. La interpretación de estos vuelos permitirá no solo obtener consecuencias especulativas sobre la existencia de accidentes tectónicos y estructuras magnéticas, sino que podrá permitir también la delimitación de posibles áreas de estudio mas concreto para la búsqueda de recursos naturales.

Estos son dos ejemplos muy directos de esta aplicación ingenieril de la geofísica, aunque podrían citarse bastantes más de una inmediata repercusión en la sociedad.

Funciones de la Geofísica en el I.G.N.

LAS FUTURAS LÍNEAS DE DESARROLLO en la geofísica pueden resumirse en los puntos siguientes:

1. Actualización de la Red Sísmica Nacional (RSN) con la incorporación de nuevos sensores de tres componentes y mayor rango dinámico que permitan, mediante la utilización de sistemas de comunicación más avanzados, aumentar la cobertura dentro del territorio nacional y areas adyacentes. Este plan ya iniciado, conlleva diversas fases entre las que cabe destacar la de recepción, almacenamiento masivo y análisis en tiempo real de la información recibida.

2. Estudios mas intensos sobre la historia sísmica y métodos de obtención de la peligrosidad sísmica incidiendo en estudios de microzonación. Esta fase es el desarrollo natural de los estudios ya realizados y permite, mediante el conocimiento más definido de la peligrosidad, intervenir en los problemas geotécnicos relacionados con el suelo y fenómenos adyacentes que puedan aumentar o disminuir el peligro sísmico (potencial de licuefacción, inestabilidad de taludes, etc.). De forma puntual se acometerán los estudios de peligrosidad debida a maremotos y su influencia en las áreas del suroeste de España.

INFRAESTRUCTURA DE PERSONAL Y EQUIPAMIENTO TECNICO

.La distribución de observatorios y centros geofísicos junto con la dotación de personal en los servicios centrales, ha conducido a que tradicionalmente la infraestructura de personal estuviese dispersa y por lo tanto con una escasa posibilidad de trabajo en equipo que requiere cualquier ciencia experimental. Sin embargo, la instalación de una nueva red sísmica basada en transmisión en tiempo real, junto con el manejo de datos a través de tecnología digital, ha ido permitiendo una redistribución de efectivos, cierre de instalaciones obsoletas y concentración de los recursos humanos en dos centros, si exceptuamos los servicios centrales. Por una parte se ha dotado de personal técnico y de apoyo al Centro Sismológico de Sonseca, diseñado para misiones de vigilancia sísmica y discriminación nuclear y por otro en Santa Cruz de Tenerife se han centralizado las actividades geofísicas de Canarias.

El resto de los observatorios han ido integrándose en los centros provinciales del IGN, con actividades en geofísica muy limitadas. Excepcionalmente el Observatorio de Almería y Alicante y las delegaciones de Andalucía Oriental y Occidental han incrementado sus funciones extendiéndose a la instrumentación geofísica de las provincias limítrofes. Por otra parte el Observatorio de Santiago de Compostela ha sido convertido en centro de contol y mantenimiento de las estaciones próximas.

El equipamiento técnico disponible es el siguiente:

– Una red sísmica telemétrica de 30 estaciones

– Un dispositivo sísmico en Sonseca compartido con el Centro de Aplicaciones Técnicas para la Defensa, de los Estados Unidos, formado por 19 estaciones de período corto, 3 componentes y una estación de banda ancha más un anillo exterior de 7 estaciones de período largo y transmisión digital radio.

– Los Observatorios de San Pablo de los Montes (Toledo), Taburiente (Las Palmas) y Güimar (Tenerife), que cuentan con instalaciones fijas de Sismología y Geomagnetismo.

– Una red de acelerógrafos formada por 45 puntos de observación con registro digital, de los cuales 2 tienen acceso telefónico a los datos mediante interrogación automática.

Además existen instrumentos portátiles de sismología y Geomagnetismo que se utilizan en campañas específicamente diseñadas o en emergencias sísmicas.

Sismología (sede central).

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Las actividades que se describen pueden clasificarse en dos grandes grupos. Unas de tipo técnico fundamentalmente dedicadas a la instalación, desarrollo y mantenimiento de la instrumentación y medios informáticos y otras eminentemente de investigación y desarrollo de programas sismológicos y magnéticos. Entre ambas existe, naturalmente, múltiple relación. Por último se indican aquellos proyectos que con una temática muy específica son desarrollados y financiados en colaboración con otros organismos de investigación nacionales y/o extranjeros.

PROYECTOS TÉCNICOS.

INSTRUMENTACION SISMICA

En este apartado se encuentran englobadas las actividades relacionadas con el mantenimiento, construcción e instalación de estaciones y con el estudio sobre los nuevos emplazamientos de las estaciones de la red de alerta, red de acelerógrafos y equipos portátiles utilizados en campañas y seguimiento de crisis sísmicas.

– Mantenimiento, reparación preventiva y postfallo de 30 estaciones de campo de la RSN.

– Mantenimiento, revisión y toma de datos de 50 acelerógrafos distribuidos por la Península.

– Mantenimiento del centro de recepción de datos.

– Mantenimiento y control de calidad de las estaciones de San Pablo (Toledo) y Taburiente (La Palma) de la red internacional IRIS.

– Estudio del emplazamiento para dos nuevas estaciones en la isla de Lanzarote y en el pantano de Piedras (Huelva).

– Adaptación de nueva instalación de sensores en las estaciones siguientes:

Guajares (Granada), Nijar (Almería), Pruna (Sevilla), Vianos (Albacete), Chera (Valencia), Plasencia (Cáceres), Torete (Guadalajara), Roquetas (Tarragona), Graus (Huesca), Elizondo (Navarra), Cripan (Alava), Zamanes (Pontevedra), Selva (Mallorca) y Terradas (Gerona).

– Unión del centro de recepción en Santa Cruz de Tenerife y el centro de recepción de datos de la R.S.N. en Madrid, transmitiendo las señales sísmicas de las islas de Tenerife (CCAN, Cañadas), Fuerteventura (CFTV, Betancuria) y Hierro (CHIE).

– Instalación de 13 acelerógrafos en los siguientes emplazamientos: Córdoba, Montilla (Córdoba), Agron (Granada), Cacin (Granada), Arenas del Rey (Granada), Guadix (Granada), Ugíjar (Granada), Durcal (Granada), Dílar (Granada), Matalascañas (Huelva), Tarifa (Cádiz), Estepona (Málaga), Tenerife, Jumilla (Murcia) y Santa Cruz de Tenerife.

– Curso de conservación y aprendizaje "in situ" del mantenimiento de la antena de Sonseca por parte del personal español destacado provisionalmente en la estación.

– Establecimiento de una comunicación entre IGN y la antena sísmica de Noruega (NORSAR) en Oslo para transmitir datos de Sonseca, en tiempo real, durante el experimento auspiciado por la Conferencia de Ginebra. Esta línea de gran capacidad (64 Kbps) se hace vía satélite.

PROGRAMA DE ANALISIS Y BANCO DE DATOS SISMOLOGICOS.

El elevado número de estaciones digitales que componen la R.S.N. así como la masiva aparición de programas de cálculo para realizar el análisis y tratamiento de los datos, hace necesario establecer un programa técnico que permita su desarrollo y adaptación.

Se describen en este apartado todas las acciones técnicas llevadas a cabo con el objeto de mejorar el análisis de los datos sísmicos, la adaptación de programas de tratamiento así como los trabajos encaminados al almacenamiento en un banco de datos. Se refieren también los trabajos sobre calibración y respuesta instrumental de los equipos que componen la R.S.N.

Las acciones realizadas en este programa son:

– Desarrollo de programa de corrección instrumental y simulación de respuesta Wood–Anderson.

– Desarrollo y aplicación de programas de conversión de formato DATASEIS a GEOTOOL.

– Desarrollo y formación de catálogo de segmentos y una base de datos digitales a partir de la información de Sonseca y del sistema de cálculo automático con posterior grabación de CD ROM.

– Estudio de la respuesta instrumental de los sensores Streckeisen STS–1 y STS–2.

– Actualización del Banco de Datos de lecturas de fase de terremotos del año 1994 con todas las estaciones de la R.S.N. y de observatorios nacionales e internacionales colaboradores.

– Microfilmación de registros analógicos de la red de Canarias y de los registros centralizados de la R.S.N.

– Ordenación y acondicionamiento de registros históricos de las estaciones de San Fernando, Cartuja, Alicante y Alborán.

Proceso de control de datos.

Actividades desarrolladas

Mantenimiento de los Observatorios de Alicante, Almería, Logroño, Málaga, San Pablo de los Montes, Santiago de Compostela, Tenerife y Toledo.

En el año 1994 se han realizado los trabajos de mantenimiento y toma de datos de los sismógrafos y acelerógrafos de los 65 observatorios clásicos en funcionamiento con la colaboración de los Servicios Centrales y las Delegaciones de la Comunidad Valenciana, Andalucía Oriental y Andalucía Occidental.

Centro Nacional de Información Sísmica

El Centro de Recepción de Datos de la R.S.N. ha continuado con la presencia permanente de personal con las misiones de vigilancia y comunicación inmediata de emergencias sísmicas.

Este centro se encarga de todas las actividades relacionadas con la obtención y explotación de datos proporcionados por la instrumentación sísmica proveniente de la R.S.N. y del dispositivo de Sonseca en los aspectos de sismicidad regional.

Las principales actividades desarrolladas durante este año han sido las siguientes:

– Elaboración y difusión de parte diario de información sísmica.

– Edición, publicación y distribución del Boletín Mensual provisional de Sismos Próximos.

– Edición, publicación y distribución del Boletín Anual de Sismos Próximos de 1991, 1992 y 1993 (enero–marzo)

– Cumplimentación de 161 peticiones de datos y comunicación a la Dirección General de Protección Civil, Gobiernos Civiles y medios de comunicación de 535 eventos.

– Comunicación de 130 alertas sísmicas a los organismos internacionales y de datos vía E–mail dos veces por semana a CSEM.

– Conexión del sistema de envío de alertas sísmicas mediante fax al sistema de cálculo automático y a un sistema de información geográfica.

– Evaluación de la información macrosísmica de los terremotos de Adra, Soria y Mondoñedo ocurridos en 1994.

Dispositivo Sísmico de Sonseca

Durante este año y pendiente de la firma de acuerdo de retrocesión, han continuado los contactos para planificar futuras actuaciones, resolver asuntos de interés común y evaluar la posible contribución española en este campo. Asimismo, se han seguido recibiendo los datos, mediante un acuerdo con el organismo de los Estados Unidos encargado de la operación (AFTAC).

Las actividades desarrolladas por el personal del IGN durante este año han sido las siguientes:

– Control de calidad de datos.

– Análisis y revisión de las soluciones de acimut y velocidad aparente del análisis de haces orientadas, del acimut y ángulo de incidencia del análisis de 3 componentes.

– Comparación de las soluciones del dispositivo con las soluciones de la R.S.N.

– Elaboración de normas y procedimientos de funcionamiento del array sísmico de Sonseca.

– Desarrollo de programas de almacenamiento de datos de Sonseca.

– Implementación tablas dromocrónicas regionales para Sonseca.

Experimento sísmico de la Conferencia de Seguridad y Desarme

En este experimento, basándose en estudios de simulación teóricos de nivel de detección, se han definido tres tipos de redes sismológicas (Alfa, Beta y Gamma) y el número de estaciones que deberán componer cada tipo de red.

Para obtener un nivel de detección y localización óptimo de 3.5 de magnitud en zonas continentales y alrededor de 4.0 en oceánicas,

se ha considerado necesario la siguiente composición de redes:

– La red Alfa estará compuesta de 27 arrays sísmicos y 25 estaciones de tres componentes aproximadamente, que enviarán los datos digitales continua y automáticamente a un Centro Internacional Coordinador (IDC).

– Una red Beta complementaria, de 100 estaciones, ayudará a obtener las localizaciones de los eventos con mayor exactitud. El Centro Internacional de Datos (IDC) podrá acceder diariamente a los datos almacenados en cada estación Beta o en el correspondiente Centro Nacional de Datos (NDC).

– La red Gamma (redes sísmicas nacionales o regionales) suministrará datos a los NDC. La importancia de la red Gamma es evidente para la localización de eventos por debajo de cierta magnitud.

España en la reunión 37ª (Febrero 1994) ha adquirido el compromiso formal de participar con una estación Alfa, dos Beta y las soluciones de la red Gamma (es decir con la Red Sísmica Nacional).

Observatorios Geomagnéticos

A continuación se describen las actividades de observación y contrastación de los tres observatorios permanentes de San Pablo de los Montes, Almería y Las Mesas en Tenerife, así como de las actividades realizadas en el nuevo observatorio de Güimar en Tenerife que sustituirá al actual de Las Mesas.

Observatorio de San Pablo de los Montes.

Se han realizado las siguientes acciones continuadas:

a) Mantenimiento, vigilancia y reparación de los distintos equipos geomagnéticos.

b) Calibrado de los variómetros y control de parámetros de cada una de las unidades digitales y analógicas.

c) Cálculo de valores de escala, análisis de fenómenos registrados y medida de índices de actividad magnética.

d) Confección mensual del Boletín Magnético con relación de fenómenos e índices de actividad. El número total de fenómenos identificados ha sido de 572.

e) Cálculo de valores a 02 h. de TU en días de calma elegidos por el Observatorio alemán de Wingst y envío cuatrimestral a observatorios europeos de nuestra área, que pertenecen al grupo de Comparación de Valores Momentáneos.

Observatorio de Almería

Se observan periódicamente valores absolutos a partir del inclinómetro– declinómetro y un magnetómetro de protones. Los magnetogramas obtenidos en el observatorio presentan grandes perturbaciones, tanto debido a parásitos industriales como a la proximidad de la ciudad y a un ferrocarril minero próximo.

Observatorio de Las Mesas

Continua con normalidad la operatividad del equipo de variómetros LA COUR durante todo el año 1994. Este equipo se sigue manteniendo operativo para la determinación de los índices trihorarios y efectos cromosféricos del Anuario Geomagnético hasta que se instale en Güimar la instrumentación necesaria para la obtención en este observatorio de dicha información.

Constatada la imposibilidad de seguir realizando periódicamente observaciones absolutas en el observatorio por interferencias producidas por un repetidor próximo de Radio Nacional de España, durante el periodo 1993-94 se han determinado valores absolutos con reducción a tiempo común entre los observatorios de Las Mesas y Güimar, para definir diferencias por componentes entre los dos observatorios.

Las diferencias definitivas por componentes entre los dos observatorios son:

$FTEN - FGUI = 1608.5\ nT$

$DTEN - DGUI = 2°49.3'$

$HTEN - HGUI = 2412.0\ nT$

$ZTEN - ZTEN = -394.0\ nT$

Observatorio de Güimar

El equipo GEOMAG ha funcionado con normalidad. Unicamente se ha observado unos saltos en las bases de Z (en concreto los días 09-junio-94, 04-julio-94) y pequeñas derivas en las bases de D y H.

Periódicamente han sido remitidos a los diferentes observatorios extranjeros, con los que se tiene colaboración, boletines magnéticos mensuales de los Observatorios de San Pablo y Las Mesas. Asimismo se ha distribuido también el anuario del año 1992.

Se detallan a continuación las COLABORACIONES con diferentes organismos internacionales:

– IAGA working Group V–8: "Analysis of the Global and regional Geomagnetic field and its secular variation, 1994".

– World Date Center–A: "A report on Geomagnetic Observatories and observations, 1994."

– Proyecto Oersted (1994–1998). Participación con valores medios mensuales (D,H,Z) de los Observatorios de San Pablo y Güimar.

– "Service International des Indices geomagnetiques" en Saint Maur des Fosses Cedex (France), con el envío de Índices K.

MAPA MAGNÉTICO DE ESPAÑA

Este proyecto continuado tiene por objeto, siguiendo las recomendaciones de la Asociación Internacional de Geomagnetismo y Aeronomía, realizar un seguimiento de la variación temporal del campo y proceder a su representación por componentes sobre todo el territorio nacional. Con este motivo, se han realizado las siguientes observaciones seculares:

– Se han observado todas las estaciones seculares de la peninsula e islas Baleares, en el período junio–noviembre.

– A lo largo del año se han observado las 15 estaciones seculares del archipiélago canario, habiéndose proporcionado coordenadas mediante receptores GPS.

CALIBRACIONES E INTERCOMPARACIONES

Antes del inicio de las campañas e instalación en los observatorios, se contrastaron los inclinómetros/declinómetros y magnetómetros de protones en el observatorio de San Pablo, comprobándose los buenos niveles de funcionamiento de todo el instrumental. Los equipos adquiridos durante este año (Magnetómetro de protones Scintrex G– 856SAX, Magnetómetro Fluxgate MAG–01H) fueron contrastados en el observatorio de San Pablo, con resultados satisfactorios.

PROYECTOS CIENTÍFICOS

ANALISIS DE LA VARIACION SECULAR PARA 1990.0

Se ha efectuado el estudio de la variación secular para 1990.0 utilizando cuatro métodos diferentes, con los valores medios de los observatorios y estaciones seculares peninsulares (España y Portugal).

Los cuatro métodos han sido los siguientes:

– Ajuste de la variación anual a una recta, por mínimos cuadrados.

– Variación secular en el período 88–93 de cinco años y centrado en el año 1990.

– Modelo IGRF 1990.0

– Ajuste a una recta por mínimos cuadrados, de las diferencias entre estación y San Pablo, siendo este último el aceptado como más idóneo.

SISMICIDAD Y RIESGO SISMICO

Este programa constituye la parte fundamental de las actividades de investigación llevadas a cabo en Sismología. Al ser el programa muy amplio se ha dividido en las distintas partes en que se acomete, bien por el objetivo perseguido o bien por la técnica empleada.

En general el programa tiene como fin esencial profundizar en el conocimiento de la sismicidad, evaluación de los parámetros focales y su distribución espacio-temporal en nuestro país, su relación con la tectónica y por último su incidencia en el riesgo sísmico. Esta última investigación tiene como fin primordial incidir en la prevención sísmica a través de los estudios que realiza la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes.

Sismicidad y sismotectonica

El objetivo de este programa es el de evaluar los parámetros de localización y hora origen así como parámetros energéticos y dinámicos de cada terremoto. Este conjunto de datos y su evolución constituye lo esencial de la sismicidad. Sin embargo, su relación con las características geométricas y dinámicas de las fallas responsables de su ocurrencia, es objetivo de la sismotectónica. Los programas que se establecen a continuación son aspectos parciales del desarrollo del programa general.

– Estudio de relocalización de terremotos para el período 1960–1995 en el Sur de España y generación de un modelo geodinámico.

– Cálculo de mecanismos focales de terremotos de 1991 en Caudete (Albacete), Casabermeja (Málaga) y Sur-Este de Barcelona.

– Cálculo del mecanismo focal del terremoto de Alhucemas de 26 de mayo de 1994.

– Cálculo del mecanismo focal de los terremotos de 12 de marzo de 1992 en Chafarinas, el 19 de marzo de 1992 en Girona y el 21 de Diciembre de 1992 en Charafinas.

– Estudio sismológico y tectónico de las series de Adra y Alhucemas.

Estudio de microsismicidad en Granada

Dentro del proyecto de investigación "Sismicidad, mecanismo de los terremotos y sismotectónica en el Sur de España", aprobado y financiado parcialmente por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica, el IGN junto con la Universidad Complutense de Madrid establecieron un área de estudio y metodología en la depresión de Granada mediante la instalación de una red temporal de microsismicidad. Con este motivo y con objeto de establecer una red de mayor apertura se invitó a participar al Instituto de Physique du Globe de la Universidad de Strasbourg. El período de observación fue de 20 de Mayo a 21 de Julio, registrándose mas de un centenar de sismos locales en la zona.

Asimismo se ha estudiado con la Universidad de Granada otro de los componentes del proyecto de investigación, la neotectónica de la zona, con el objeto de estudiar el espacio geográfico en el que será posible realizar estudios de paleosismicidad.

Sismicidad Historica

Finalizados durante 1993 los dos proyectos de investigación de sismicidad histórica: Período 1800–1850 y Siglos XI–XVII del antiguo reino de Granada, durante este año se ha comenzado la evaluación de la información aportada en la investigación. Por un lado, dada la coincidencia de los terremotos de Almería de 1993–94, se ha analizado el año de 1804 en el que ocurrieron tres terremotos de gran intensidad y con características similares a los recientes. Asimismo se ha empezado de forma sistemática a estudiar el período a partir de 1850 hacia atrás.

En relación con el otro proyecto de sismicidad, se han estudiado los terremotos de los siglos XV y XVI, en particular los de 1487 (Almería), 1494 (Málaga), 1518 (Vera) y 1522 (Almería), quedando para completar los de 1526, 1529 y 1531.

Por otro lado, se están analizando los datos aportados en un proyecto anterior sobre el terremoto de Lisboa de 1755. Dada la gran cantidad de información sobre este terremoto, el proceso de evaluación se está retrasando, esperando terminar para finales del año 1995.

Microzonacion

Dentro de este programa de microzonación de la depresión de Granada se ha continuado con el desarrollo de la metodología para una realización bajo las características de un Sistema de Información Geográfica.

Para estos objetivos, se han realizado los trabajos siguientes:

–Base digital geológica de escala 1:200.000 de la Cuenca de Granada.

– Generación de cartografía vectorial y raster de las pendientes máximas topográficas.

– Estudio de susceptibilidad de licuefacción y su aplicación a la depresión de Granada.

– Estudio de la influencia de la Topografía en caso de movimiento sísmico y su aplicación a la obtención de un mapa de deslizamientos de laderas en la zona de Granada.

Peligrosidad sismica

Se ha analizado el algoritmo diseñado por T.D. Algermissen del Servicio Geológico de los Estados Unidos para la determinación de la peligrosidad sísmica de un emplazamiento y su comparación con los resultados obtenidos mediante el algoritmo de McGuire utilizado para la obtención del mapa oficial de peligrosidad sísmica incluido en la normativa sismorresistente.

Por otra parte se ha analizado la influencia en la peligrosidad sísmica de los terremotos profundos de Granada. Estos resultados afectarán, por las características de los terremotos y su distancia, a un determinado tipo de estructuras y su expresión se pretende sea similar al factor de contribución de la norma sismorresistente.

Ingeniería sismológica

Dentro de este proyecto de investigación científica y técnica se engloban aquellos aspectos relacionados con la observación de movimientos fuertes del terreno y su influencia en la aceleración sísmica de cálculo. Las acciones realizadas en este año son las siguientes:

– Análisis de la atenuación de aceleraciones de la serie de sismos de Adra de 1993 y 1994, registradas en la red de acelerógrafos.

– Procesamiento y corrección de los registros de aceleración del terremoto de 23 de Diciembre de 1993 y 4 de Enero de 1994 en Adra (Almería), con obtención de valores de velocidad y desplazamiento.

– Mapa de amplificación de la intensidad por efecto topográfico, utilizando los algoritmos desarrollados en el proyecto de Microzonación.

– Generación de la cartografía vectorial y raster de índices de vegetación resistentes al deslizamiento.

– Estudio de la metodología para la determinación de acelerogramas tipo. Aplicación a la depresión de Granada.

Programa de estudios aeromagnéticos.

Este programa ha continuado con la obtención de nuevos datos, mediante el vuelo del archipiélago canario. Se ha realizado un procesamiento de todos los datos y una interpretación preliminar:

a) Recepción y primeras evaluaciones del vuelo de Canarias

En abril se reciben y aprueban los datos de la Compañía General de Geofísica, planificándose a continuación el método de trabajo a seguir con los datos de profundidades, que permita la obtención de mapas de profundidades del basamento en todo el archipiélago. Obtenida una primera prueba del mapa para el bloque terminado, se comienza la redacción de la publicación del IGN "Mapa aeromagnético del Archipiélago Canario".

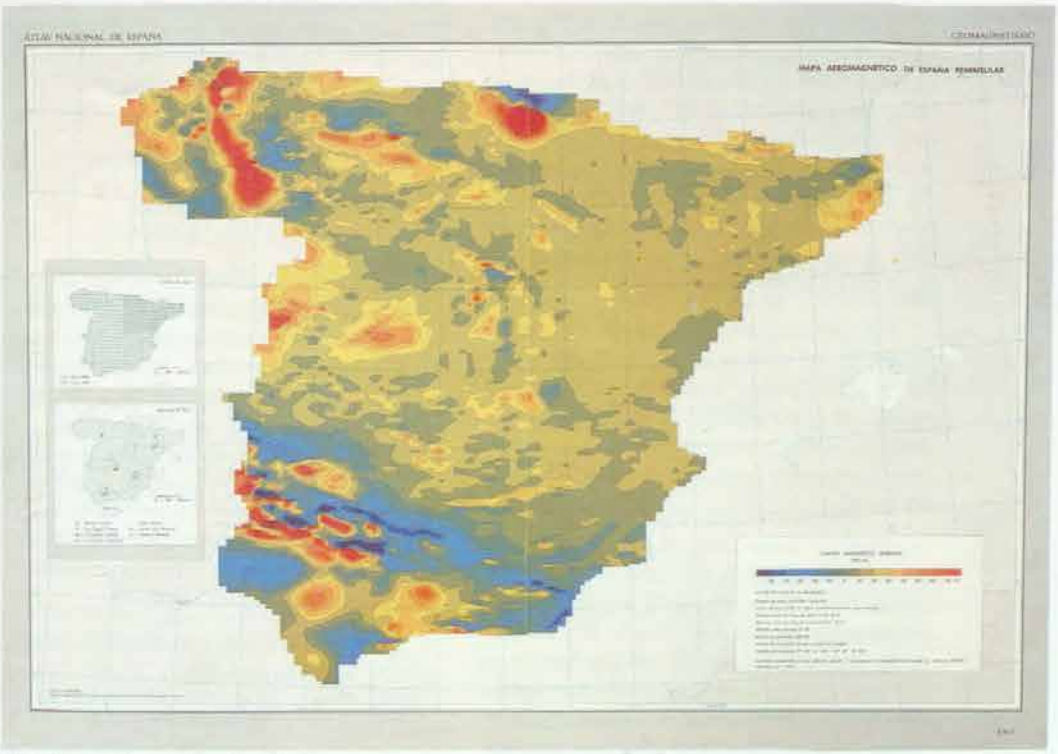
Se diseña el mapa de anomalías magnéticas que acompañará a la Memoria.

b) Interpretación del vuelo peninsular

Se ha continuado con la explotación de los resultados obtenidos en el levantamiento aero-

magnético de la península. Durante este año quedan ultimados los trabajos realizados para obtener el mapa de componentes magnéticas a partir del mapa aeromagnético y su contrastación con los obtenidos en tierra para la misma época lo que permite establecer que su utilidad en este sentido es también muy importante.

Por último, se ha elaborado, con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, un proyecto para incluir en la cartografía de datos geofísicos de la Cuenca del Duero los valores de magnetismo obtenidos por métodos aeromagnéticos.



Mapa Aeromagnético de España Peninsular.

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL - BIBLIOTECA

PROYECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA UNIÓN EUROPEA.

Dentro del programa de Medio Ambiente de la Unión Europea el IGN ha obtenido la aprobación de tres proyectos de investigación en sismología que se refieren a aspectos diferentes de la investigación técnica y científica:

SOUTHERN EUROPE NETWORK FOR ANALYSIS OF SEISMIC DATA.

El propósito de este proyecto, es por una parte, desarrollar un procedimiento de adquisición de datos en tiempo real de las redes sísmicas nacionales de los tres países participantes (España, Italia y Grecia), con transmisión por satélite y conexión simultánea de las alertas detectadas en el área mediterránea. En este primer año se ha procedido a la instalación de los medios de comunicación necesarios para realizar esta conexión.

Por otra parte, el proyecto está dedicado al estudio de un modelo cinemático tridimensional de velocidad que pueda mejorar el conocimiento de la estructura con las repercusiones que ello tendrá consigo tanto en la geodinámica como en el control de localización de terremotos.

También como parte de este subproyecto, se pretende estudiar, mediante digitalización previa, los registros de los 10 terremotos más importantes de cada país. En esta fase del proyecto se han estudiado, por parte española, la dispersión de ondas superficiales del Mediterráneo occidental con el fin de detectar anomalías importantes de velocidad con la profundidad.

EUROPEAN LABORATORY VOLCANOES: TEIDE

Este proyecto, que se desarrolló durante 1994, tiene por objeto definir la estructura y sistema de recarga con el fin de una mejor comprensión del posible fenómeno eruptivo y su predicción. Dentro del proyecto el IGN ha participado con la realización de un estudio aeromagnético de todas las islas Canarias y en particular un estudio especial a más baja altura de la estructura Teide. Los resultados de este estudio están siendo analizados y se pretende la realización de una monografía sobre la estructura y caracterización de sus materiales. También se han instalado una serie de dispositivos antena de sismógrafos de muy pequeña apertura con el fin de determinar con gran precisión la actividad sísmica asociada al volcán.

Dadas las interesantes características de los registros obtenidos durante esta campaña, se decide mantener un array completa y una estación de tres componentes independiente hasta la próxima campaña intensiva de registro y así poder realizar un estudio más detallado de los registros que se obtengan.

RAPID TRANSFRONTIER SEISMIC DATA EXCHANGE NETWORK.

El propósito fundamental de este proyecto es el de establecer una forma de comunicación rápida entre los distintos servicios sismológicos europeos en caso de terremoto que por su localización y características de magnitud pueda ser sentido por varios países. Esta unión se ha definido de tal forma que se acceda a la información por los usuarios en tiempo real o casi real a través de la red INTERNET. En este proyecto participan España, Portugal, Francia, Gran Bretaña, Luxemburgo, Bélgica, Holanda y Dinamarca.

Durante 1994 se ha procedido a la definición de objetivos y medios necesarios, estando dispuesto para su materialización en el próximo año.

COMUNICACIONES, CONFERENCIAS, CURSOS Y VIAJES INTERNACIONALES.

Todas las actividades que se citan a continuación han sido desarrolladas por personal del I.G.N.

COMUNICACIONES
presentadas por 9 técnicos

"Recorded weak motions at a historical monuments in Granada (Spain)". XIX General Assembly European Geophysical Society. Abril, 1994. Grenoble.

"Seismotectonics of Southern Spain in Natural and Anthropogenically induced hazard: Earthquake Hazard". European Science Foundation. Mayo, 1994. Granada.

"Old regional seismograms. Their study by computer techniques". Mayo, 1994. Luxemburgo.

"Levantamiento aeromagnético del Volcán Teide". Junio, 1994. Catania (Italia).

"Inversion of local velocity dispersion curves for shear wave structure". Septiembre, 1994. Atenas.

"Digital Data Basis for old earthquakes. Creation and use". Septiembre, 1994. Atenas.

CONFERENCIAS
desarrolladas por 6 técnicos.

"La nueva Norma Sismorresistente". Abril. Granada.

"El Centro Nacional de Información Sísmica". Abril. Málaga.

"Estrategias para la Protección Civil". Abril. Málaga.

"¿Existe peligro sísmico en Andalucía?" Abril. Málaga.

"Verificación de ensayos nucleares". Mayo. Madrid.

"Nuevo Mapa de la Norma Sismorresistente". Junio. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid

"Crisis Sísmicas". I Master de Medicina de Urgencia. Octubre. Tenerife.

CURSOS
impartidos, por 4 profesores

A.J. Martín (IGN).
Nuevas tendencias en estudios de peligrosidad. Febrero 1994, Madrid.

J.M. Tejedor (IGN).
Desarrollo de aplicaciones cartográficas en lenguaje C. Marzo-Junio, 1994. Madrid.

E. Carreño.
Estudios de microzonación y de peligrosidad sísmica en Granada. Real Academia de Ciencias. Noviembre, 1994. Madrid.

J. Mezcua.
La peligrosidad sísmica y la construcción sismorresistente. Real Academia de Ciencias. Noviembre, 1994. Madrid.

ASISTENCIA A CURSOS.
Han asistido 7 técnicos a los siguientes:

INTERNET básico para usuarios (Asoc. Tecn. de Inf.). 14 y 16 Junio, Madrid

Usuarios y Administración de Sistemas UNIX. Nov–Dic. Sonseca.

REUNIONES

Se han mantenido a lo largo del año 12 reuniones de trabajo a las que han asistido, fundamentalmente, personal directivo del área.

VIAJES INTERNACIONALES
realizados por 10 técnicos

Para asistir a los eventos que se relacionan, se han desplazado 10 técnicos:

Reunión del Proyecto Transfrontier de la CEE. Febrero. Edimburgo (Reino Unido).

Proyecto Southern europe network analysis of seismic data. Marzo. Roma.

Decenio Internacional sobre Desastres Naturales. Mayo. Yokohama.

Grupo de organismos nodales del CSEM. Junio. París.

Asamblea Regional de Sismología en América del Sur y Reunión extraordinaria de CERESIS. Agosto. Brasilia.

Grupo de Expertos Científicos de la Conferencia de Desarme. Agosto. Ginebra.

XXIV Asamblea General de la Comisión Sismológica Europea. Septiembre. Atenas.

Instituto de Geofísica de Bulgaria. Septiembre. Sofía.

Reunión del Grupo de Expertos GSE sobre discriminación nuclear. Noviembre. Moscú.

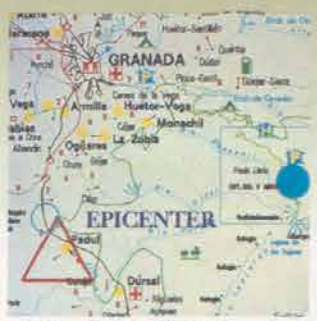
Reunión del Grupo Transfrontier. Noviembre. Luxemburgo.

Asistencia a la reunión de coordinación del Proyecto "Southern europe network for analysis of seismic data" (España, Italia, Grecia). Noviembre. Roma.

Reunión del Grupo del CSEM. Diciembre. Niza.

Visita a SAIC para determinar el nuevo sistema de Sonseca. Diciembre. San Diego (EEUU).

Reunión sobre bases de datos sísmicos, organizada por el CSEM. Diciembre. Niza (Francia)



PUBLICACIONES.

MONOGRAFIA Nº 10. IGN:

J. Badal, V. Corchete, G. Payo, J. A. Canas y L. Pujades (1994).
Study of the Iberian Subcrustal Lithosphere and Asthenosphere: Methods and Models, p.57–73.

M. J. Blanco y W. Spakman (1994).
Delay time tomography of the Iberian Peninsula, p.321–329.

J. O Caselles, J.A. Canas, L. Pujades, J. Badal, V. Corchete y G.Payo (1994).
Lateral variation of Rayleigh wave anelastic attenuation in the Iberian Peninsula from ILIHA data. Preliminary results, p.85–101.

Instituto Geográfico Nacional (1994).
Iberian Lithosphere Heterogeneity and Anisotropy, 329 pp.

J. Mezcua y J. Rueda (1994).
Location of earthquakes under Iberia consequences of the ILIHA–DSS data, p.251–262.

G. Payo, J. Badal y S. Nikolova (1994).
First Tomographic Images of Iberia based on local Rayleigh wave velocity values, p.39–56.

INFORMES INTERNOS

E.Carreño, A.Suarez (1994).
Gráficos correspondientes a los datos procesados de los registros de aceleración del terremoto de 23 de Diciembre de 1993 y 4 de Enero de 1994 de Adra (Almería), 86 pp.

B. Casas (1994).
Observatorio Geofísico de Güimar. Tenerife (España), 34 pp.

P. Covisa (1994).
Obtención y tratamiento de datos geomagnéticos en el Observatorio San Pablo – Toledo, 23 pp.

Instituto Geográfico Nacional (1994).
Red de Observatorios Magnéticos y Estaciones Seculares. Informe interno IGN. 70 pp.

A. Izquierdo (1994).
Programas de Peligrosidad Sísmica del US Geological Survey, 6 pp.

J. Merino, M. Gómez, A. García, V. Marín (1994).
Análisis de la Variación Secular para 1990.0, 192 pp.

J. Merino, M. Gómez, A. García, V. Marín (1994).
Estudio de las variaciones de los (s.s.c.) y otros fenómenos de pequeño período en el Observatorio de Almería, 56 pp.

J. Merino, M. Gómez, A. García, V. Marín (1994).
Cartografía magnética (época 1990.0) componentes H, Z y campo total F., 56 pp.

G. Payo (1994).
Formulas de magnitud a partir de registros sísmicos españoles, 23 pp.

M. Sánchez (1994).
Estado de la instrumentación sísmica de las presas, 23 pp.

A. Suarez (1994).
Características geológicas de los emplazamientos de la red de acelerógrafos, 11 pp.

TESIS DOCTORALES

E.Carreño (1994).
Modelización de Fases Sísmicas Regionales. Univ. Complutense de Madrid. Octubre. Madrid. 157 pp.

I. Socías (1994).
Estudio de los Elementos del Campo Magnético en la España Peninsular a partir de Datos Aeromagnéticos. Univ. Complutense. Octubre. Madrid. 245 pp.

PUBLICACIONES TÉCNICAS

Instituto Geográfico Nacional (1994).
Boletín de Sismos Próximos del año 1992. 110 pp.

Instituto Geográfico Nacional.
Special issue on rapid determination of epicentres. Julio 1994. Newsletter 5 del European Mediterranean Seismological Center.

C. López (1994).
Differences in events locations using the array of Sonseca and the Spanish National Network. GSE/SPAIN/11. 11 pp.

C. López (1994).
High–Frecuency noise spectra results for the Seismic Station of Sonseca and for the Spanish National Network. GSE/SPAIN/12. 9 pp.

J.Mezcua y J.Rueda (1994).
Earthquake relative location based on a waveform similarity. Tectonophysics 233, 253–263 pp.

J. Mezcua (1994).
Terremotos. Una gran catástrofe natural. Rev. Protección Civil nº 23, 6 pp.

J. Mezcua (1994).
El Centro Nacional de Información Sísmica. Rev. Protección Civil. Edición especial Mayo 1994. 5 pp.

I. Socías, A.García,
Mapa aeromagnetico de la isla de Lanzarote. Libro homenaje al Dr. J. L. Díaz. Serie Casa de los Volcanes, nº3. Ed. Cabildo Insular de Lanzarote, p. 79–86.

Instituto Geográfico Nacional, (1994).
Anuario de Geomagnetismo del año 1992. Observatorios de San Pablo (Toledo) y Las Mesas (Tenerife). 152 pp.

Publicaciones técnicas.

GEODESIA

GEODESIA

SITUACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE LA GEODESIA. CATÁLOGO DE ESTRATEGIAS.

FUNCIONES DE LA GEODESIA EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

PROYECTOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS

- *Red Geodésica Nacional de Primer Orden y de Orden Inferior*
- *Red de Nivelaciones*
- *Red Geodinámica en el volcán Teide*
- *Establecimiento de una Red Geodésica Nacional por técnicas espaciales (REGENTE)*
- *Establecimiento de la Red Geodésica Ibérica de Orden Cero (IBERIA 95)*
- *Control del nivel medio absoluto del Océano Atlántico (EUROGAUGE)*
- *Proyecto de enlace Europa, Canarias, Azores, Madeira, Martinica, Guadalupe, Norte América (SUPERTANGO)*

CONGRESOS, REUNIONES, CURSOS, ETC.

PUBLICACIONES.

SITUACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE LA GEODESIA.

La situación actual de la Geodesia es de transición desde la Geodesia Clásica de carácter geométrico a la nueva Geodesia Espacial eminentemente dinámica. Esta situación debe aunar los aspectos clásicos de la Geodesia con las nuevas tecnologías.

Una primera cuestión que se plantea es cómo podrán realizarse las observaciones geodésicas a largo plazo utilizando las mismas redes geodésicas y usando los mismos patrones de medida durante varias décadas. En otras palabras, es muy probable que los sucesivos avances tecnológicos hagan innecesarios proyectos geodésicos muy costosos planeados para una realización de larga duración.

Como ejemplo típico, usando esta geodesia tridimensional, puede presentarse la necesidad de compaginar la Geodesia desarrollada con los satélites y recepción Doppler, programados a mitad de los setenta, con la Geodesia desarrollada con el apoyo de los satélites de posicionamiento global (GPS), en operación en la década de los noventa.

Para tratar de resolver estos problemas, se han creado diversos comités a nivel mundial para establecer una serie de recomendaciones que sirvan de elemento de referencia en todas las planificaciones geodésicas, y que constituyan el estado del arte sobre este desarrollo científico. El fruto del trabajo de estos comités se ha visto plasmado en un catálogo de estrategias que, por su carácter mundialmente aceptado, enumeramos a continuación:

a) La observación continuada de redes de alta precisión por medios de tecnología geodésica espacial, son de vital importancia a escala nacional y por tanto deben ser auspiciadas por los organismos geodésicos nacionales.

Esta recomendación viene avalada por las siguientes circunstancias:

– Los períodos de tiempo necesarios para este tipo de observaciones son muy largos.

– La cobertura geográfica es muy extensa

– Se hace necesaria una coordinación centralizada de estas observaciones

– Es imprescindible la continuidad de las técnicas de observación, construcción de señales y el mantenimiento de las redes y de los equipos utilizados.

– Igualmente existen necesidades muy determinantes en el cálculo de órbitas y en la coordinación de campo durante largos períodos de tiempo.

Consecuentemente se hizo necesario la creación por la Asociación Internacional de Geodesia del I.G.S. (International Global Positioning System Service for Geodynamics), como soporte, a través de los datos GPS, de las actividades de investigación geodésica y geofísica de la comunidad científica internacional.

Este servicio es miembro de la Federación de análisis de datos astronómicos y geofísicos (FAGS) y funciona en estrecha colaboración con el Servicio Internacional de Rotación de la Tierra (IERS).

Los datos que porporciona el IGS son los siguientes:

– Efemérides de satélites GPS de alta precisión.

– Parámetros de rotación terrestre.

– Coordenadas y velocidades de las estaciones de seguimiento del IGN.

– Información sobre estados de reloj de satélite GPS y estaciones de seguimiento.

– Información ionosférica.

Con toda esta información de suficiente y probada precisión se pueden alcanzar los siguientes objetivos:

– Accesibilidad global de datos y mejora del Sistema Internacional de Referencia Terrestre (ITRF).

– Observación de deformaciones de la tierra sólida.

– Observación de la rotación terrestre.

– Observación de variaciones en la tierra liquida.

– Determinación muy precisa de órbitas de satélites.

– Observación en la Ionosfera.

b) Se propone la existencia de redes geodésicas globales de observación espacial con cobertura en tierra de aproximadamente 1000 km. de espaciamiento y precisión de posicionamiento de 1 cm. aproximadamente en periodos cortos de tiempo (un día), y, de 1 mm. de precisión sobre intervalos de tiempo superiores. En zonas de actividad sísmica tectónica o magmática, se sugiere una densidad entre 0.2 y 2 vértices/km. con precisiones de 1 a 3 mm. en redes con cobertura entre 102 y 104 km2. De esta forma, con una observación continua o con una repetición continuada (una observación por día) permitiría el análisis en tiempo casi real de las actividades sísmicas y volcánicas, la determinación de las deformaciones que ocurran en los límites de placa, así como el estudio de los cambios climáticos.

Todo ello exige la puesta en marcha de Observatorios Geodésicos que permitan el desarrollo y calibración instrumental, así como el establecimiento de programas de investigación, que expliquen el movimiento de los vértices debido a inestabilidades en los últimos metros de las capas superficiales.

c) La existencia de información topográfica ha sido extensamente obtenida en el pasado mediante restitución fotogramétrica, de tal manera que los datos obtenidos carecen de uniformidad tanto en resolución como en precisión y formato, así como en el nivel de referencia adquirido. Por estas razones, es necesario la obtención de un modelo topográfico del terreno que tenga precisión vertical de alrededor de 1 m. y una resolución horizontal de aproximadamente 100 m. Este tipo de datos pueden obtenerse en las zonas continentales desde el espacio mediante altímetros radar y laser.

Este nuevo modelo topográfico del terreno a nivel global es esencial en la interpretación del campo gravimétrico y permitirá gran variedad de estudios tectónicos, hidrológicos y en general aquellos relacionados con el conocimiento de la superficie de la Tierra.

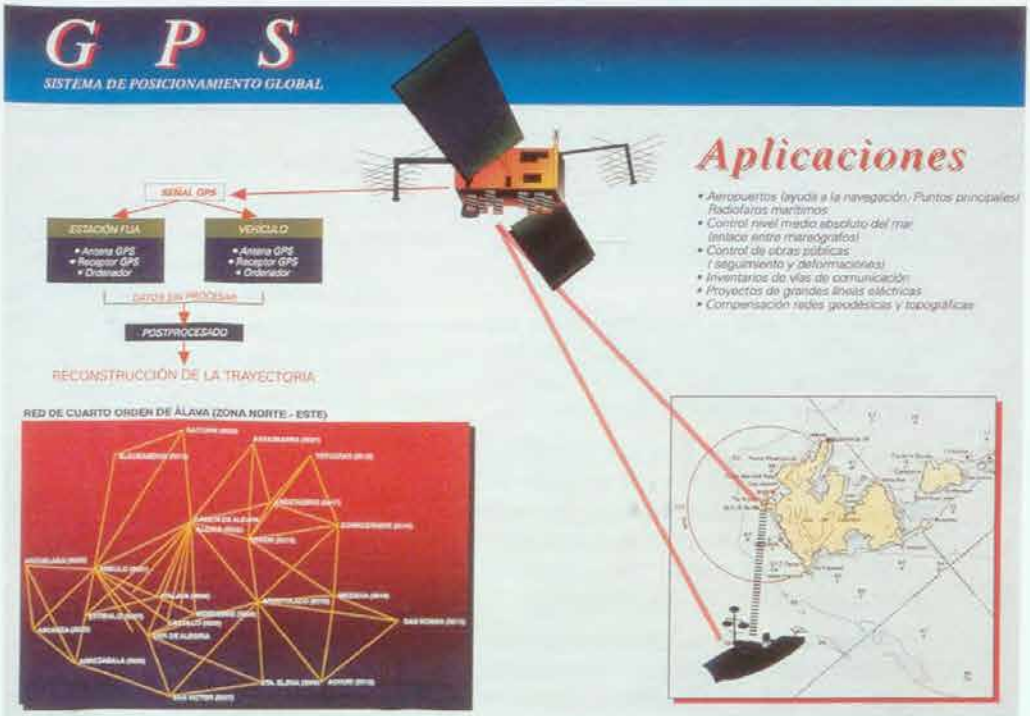
d) La comunidad geodésica requiere el desarrollo de técnicas espaciales para determinar las variaciones del campo gravimétrico terrestre con una resolución de 100 km o incluso menor y con una precisión de varios miligales, de tal forma que con técnicas GPS puedan mejorarse los campos gravimétricos regionales con una resolución de 10 km y una precisión mejor que un miligal. Esta información gravimétrica es absolutamente necesaria para los estudios de los mecanismos de compensación, estructura litosférica y estudios geodinámicos del interior de la Tierra.

La altimetría radar de precisión centimétrica sobre los océanos, con una resolución espacio–temporal cada vez mayor, adquiere una considerable importancia. Estos datos conducirán a una mejora sustancial en nuestro conocimiento del campo gravimétrico sobre los océanos teniendo así numerosas aplicaciones oceanográficas y pudiendo ser de gran ayuda en los estudios de batimetría y tectónica marina.

e) Para ser capaces de realizar un estudio interdisciplinario de carácter geofísico, atmosférico y oceanográfico debe iniciarse un programa de observaciones que permita obtener el vector rotación de la Tierra en su movimiento polar y la duración del día en el entorno de submilisegundo de arco, en escalas de tiempo de varios ciclos por día a ciclos por década.

La variación temporal del vector instantáneo de rotación terrestre viene gobernada por el resultante del momento angular planetario, el cual depende explícitamente de una gran variedad de factores externos. Disponiendo a corto y largo plazo de las medidas necesarias se pueden abordar estudios sobre los problemas de interacción entre el núcleo interno sólido y el núcleo exterior líquido terrestres, de resonancia, de variación del campo gravimétrico, así como la transferencia del momento angular entre la atmósfera y los océanos y la Tierra sólida. Estos datos permitirán establecer y mantener un sistema de coordenadas terrestres convencional, absolutamente necesario para la comparación de resultados obtenidos con diferentes tecnologías geodésicas espaciales que van desde la interferometría de muy larga base (VLBI), a observación de láser sobre satélites y técnicas GPS.

Situación científica y técnica de la Geodesia



Aplicaciones GPS.

FUNCIONES DE LA GEODESIA EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

En Geodesia es necesario distinguir dos campos claramente diferenciados:

. La Geodesia como sistema de referenciación de la Cartografía

. La Geodinámica

El primero está relacionado con el diseño de redes de observación, obtención de datos y cálculo de coordenadas de estas redes para un apoyo de la cartografía en todas sus escalas.

El segundo, permite cuantificar la deformación del terreno tanto a nivel local como regional o incluso intercontinental y es la herramienta de la interpretación cuantitativa de la tectónica y de la deformación de la corteza terrestre.

Para llevar a cabo su misión en las dos áreas citadas, el Instituto Geográfico Nacional establece como funciones esenciales para el desarrollo de la Geodesia las siguientes:

– Conservación de la Red Geodésica de Primer Orden (RPO) y de la Red de Orden Inferior (ROI) y mantenimiento de un banco de datos geodésico de ambas redes con la información tanto observacional como descriptiva de situación, accesos, tipo de vértices, etc.

– Establecimiento de una Red geodésica por técnicas espaciales (RGPS) a nivel nacional que sirva de apoyo a las modernas técnicas de observación por satélite.

– Establecimiento de una Red Geodésica de la península Ibérica de orden cero (RIOC) que sirva de enlace a la red geodésica europea.

– Conservación de la red de nivelaciones de alta precisión (NAP) y ampliación de ésta adaptada a las nuevas redes de autovías.

– Conservación y ampliación de la red gravimétrica nacional apoyándose en las nuevas líneas de NAP y mantenimiento de una base de datos gravimétrico a nivel nacional, con inclusión de aquellos datos de otros organismos garantizados por un control de calidad.

– Establecimiento de una nueva red digital de mareógrafos y de un banco de datos de utilización conjunta con otras redes de mareógrafos.

– Establecimiento de redes de control geodinámicas en el estrecho de Gibraltar, Canarias y sureste de la península con el fin de cuantificar los posibles movimientos corticales.

– Investigación sobre los parámetros de utilización geodésica, técnicas de compensación de grandes redes geodésicas, definición de figuras de referencia, parámetros de conversión, etc. que se precisan en la definición de una infraestructura geodésica.

La infraestructura de equipamiento técnico está basada, además de los equipos de Geodesia Clásica, en 9 receptores GPS de doble frecuencia y en el material técnico necesario para la formación de 10 equipos de nivelación.

PROYECTOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS.

Los proyectos en que se dividen las actividades en Geodesia responden a funciones específicas encaminadas bien a dar servicio a la comunidad o bien a desarrollar aspectos de investigación. En general, los proyectos a que se hace referencia se iniciaron en años anteriores, salvo el control geodinámico en Canarias que ha comenzado este año.

RED GEODÉSICA NACIONAL DE PRIMER ORDEN Y DE ORDEN INFERIOR.

Se han reparado y construido 25 vértices de la red de Orden Inferior (ROI). Asimismo, se han observado y calculado las coordenadas de 10 nuevos vértices de la ROI.

RED DE NIVELACIONES.

Durante el año 1994 se ha procedido a realizar un estudio para la adquisición de nuevo instrumental que permita un mayor rendimiento en las observaciones. En particular, se ha visitado el IGN francés al objeto de estudiar el procedimiento de nivelación motorizada para su posible aplicación en España.

RED GEODINÁMICA EN EL VOLCÁN TEIDE.

Se ha definido un proyecto de control con GPS de posibles movimientos del Teide, dentro de un proyecto multidisciplinar que el IGN está realizando en este volcán. En particular se han construido y observado 9 estaciones GPS en 3 días diferentes por un período de 24 horas/día, obteniéndose 108 vectores y una compensación de tres figuras parciales. Los resultados deberán compararse con las observaciones que se realicen sucesivamente en el tiempo.

ESTABLECIMIENTO DE UNA RED GEODÉSICA NACIONAL POR TÉCNICAS ESPACIALES (REGENTE).

Sobre el sistema Geodésico ETRF (elipsoide WGS84) se ha planificado una operación con estaciones de centrado forzado y observación GPS. Asimismo se han realizado observaciones sobre puntos de NAP, previa nivelación de alta precisión de las estaciones que así lo hubieran requerido.

Durante el año 1994 se ha dividido el proyecto REGENTE en dos fases, una para el centro de la península consistente en 140 estaciones y otra en Canarias con 80 estaciones. En el primer caso se ha observado cada estación durante dos días, se han dado NAP a 25 estaciones y se ha calculado el valor de la gravedad en 170. Se han calculado 3456 vectores compensando 23 figuras parciales. En cuanto a Canarias se ha dado altimetría (cota) a 16 estaciones y se ha observado el valor de la gravedad en 103, obteniendo 1440 vectores y la compensación en 10 figuras parciales.

ESTABLECIMIENTO DE LA RED GEODÉSICA IBÉRICA DE ORDEN CERO (IBERIA95).

Se ha iniciado este Proyecto con objeto de poseer una red geodésica de orden cero extendida a la península Ibérica. En particular se ha definido su referenciación al elipsoide WGS84, determinándose la situación de las estaciones a observar de forma simultánea con técnicas GPS. Se pretende una compensación internacional conjunta, utilizando los métodos de cálculo que permitan abordar altas precisiones, según se desprende de las características de los datos.

Observación GPS.

CONTROL DEL NIVEL MEDIO ABSOLUTO DEL OCÉANO ATLANTICO (EUROGAUGE).

Los registros procedentes de una serie de mareógrafos en Europa indican una elevación del Nivel Medio del Mar (NMM) entre 15 y 20 cm durante el último siglo. Este rango es coincidente con el promedio global y puede correlacionarse con un incremento en la temperatura media global de 0,5°C en el mismo período. Sin embargo, los registros mareográficos, por sí solos, no pueden distinguir entre variaciones absolutas (eustáticas) del nivel del mar y movimientos verticales (epirogénicos) del terreno en la estación mareográfica. Por consiguiente, a fin de evaluar la magnitud y la velocidad del cambio del NMM absoluto, debe controlarse el terreno en las estaciones mareográficas con relación a un marco de referencia geocéntrico global.

Este proyecto financiado parcialmente por la Comunidad Europea, implica a tres Universidades, el Proudman Oceanographic Laboratory y los Organismos Geodésicos Nacionales de Portugal, Francia, Gran Bretaña y España. El proyecto pretende determinar las coordenadas de 16 mareógrafos en la Costa Atlántica de Europa en el Marco Internacional de Referencia Terrestre.

Se han llevado a cabo dos campañas de mediciones independientes, con una separación de cuatro meses, a fin de comprobar un movimiento vertical cero del terreno, al tiempo que establecer una primera época de mediciones para estudios de largo período de las variaciones del NMM.

Los cálculos corresponden a 1.150 vectores y 6 compensaciones de la 1ª campaña y 950 vectores y 4 compensaciones en la 2ª campaña.

PROYECTO DE ENLACE ENTRE EUROPA, CANARIAS, AZORES, MADEIRA, MARTINICA, GUADALUPE Y NORTE AMÉRICA (SUPERTANGO).

Dentro de este proyecto se pretende realizar una unión entre estaciones seleccionadas en puntos del continente europeo, islas del Atlántico y el continente Norteamericano. Colaboran en este proyecto las instituciones siguientes:

Instituto Geográfico Nacional (España)

Servicio Geográfico del Ejército (España)

Institut Géographique National (Francia)

Institut fur Erdmessung und Navigation (Alemania)

Universidade do Porto (Portugal)

Eidgenossische Hochschule Zurich (Suiza)

Universidad de Trieste (Italia)

Finnish Geodetic Institute (Finlandia)

Dentro del año 1994 se han observado 4 estaciones en las Islas Canarias, así como 4 estaciones de gravedad. Se han obtenido 24 vectores y se han remitido al Instituto de Alemania para su cálculo conjunto.

CONGRESOS, REUNIONES, CURSOS ETC...

Han asistido técnicos de la Unidad a los siguientes:

III Reunión del Proyecto Eurogauge. Febrero. Lisboa.

Congreso de Geodesia Matemática. Mayo. Roma.

Reunión del Grupo Wegener. Junio. S. Peterburg.

Curso sobre determinación del Geoide. Octubre. Milán.

PUBLICACIONES

INFORMES INTERNOS IGN

V. Ashkenazi, J.A. Torres, C. Boucher, Hervé Fagard, J.L. Caturla, R. Quirós, J. Capdevilla, C. Carivet, T.F. Baker, A. Rius y P.A. Cross. (1994)
Eurogauge: Proyecto de control de mareógrafos en el oeste Europeo. 8 pp.

J. Capdevilla (1994)
Sistemas de Referencia. 14 pp.

Capdevilla (1994)
Factores a tener en cuenta en el diseño de observaciones. 8 pp.

Capdevilla (1994)
Precisión, repetibilidad y exactitud. 6 pp.

J.L. Caturla, (1994)
El proyecto Iberia 95. 7 pp.

Trabajos de Geodesia (campaña en las Islas Canarias) 1.995.

CARTOGRAFIA

CARTOGRAFÍA

CONSIDERACIONES PREVIAS

CARTOGRAFIA 1/25.000

- Antecedentes próximos
- El nuevo plan de producción

CARTOGRAFIA 1/200.000

- Serie de Mapas Provinciales
- Base Cartográfica Numérica (BCN-200)
- Modelo Digital del Terreno (MDT-200)

OTROS MAPAS DEL I.G.N.

- Serie de Mapas Guía
- Cartografía diversa
- Cartografía en relieve

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

- Equipos de trabajo
- Producción

TELEDETECCION

- Antecedentes próximos
- Infraestructura y equipamiento técnico
- Actividades desarrolladas

LABORATORIOS Y TALLERES CARTOGRAFICOS

- Laboratorios fotográficos
- Laboratorios de fotocomposición
- Talleres de artes gráficas
- Trabajos realizados

DESLINDES

- Acuerdos o Convenios de colaboración
- Actividades desarrolladas

CONSIDERACIONES PREVIAS

Si en todas de las materias que constituyen el ámbito de trabajo del I.G.N., la incorporación de las modernas técnicas informáticas ha supuesto un cambio sustancial en la recogida y tratamiento de la información, es sin duda, en CARTOGRAFIA, donde su aprovechamiento ha facilitado la posibilidad de desarrollar y poner en funcionamiento métodos de trabajo, que, con un concepto de formación y una productividad impensable con el empleo de los medios tradicionales, han llevado a este Instituto a integrarse plenamente en la producción de la cartografía digital.

Entre los avances que las nuevas técnicas han introducido en la producción de la cartografía y en el aprovechamiento de su información, podemos destacar:

– La mejora en calidad, exactitud y rapidez de ejecución, de los productos tradicionales, como el Mapa Topográfico Nacional.

–La posibilidad de aparición de nuevos productos de cartografía digital como las Bases Cartográficas Numéricas (B.C.N.–200 y 25) y los Modelos Digitales del Terreno (M.D.T.–200 y 25), realizados en plazos de tiempo rentables y de alta calidad.

– Las nuevas posibilidades de formación y explotación de los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.), que trasladan la información cartográfica a la gestión tanto a nivel administrativo como empresarial o particular.

La cartografía que actualmente produce el I.G.N. reúne unas características que permiten una consulta rápida, integrada y tratada por periféricos informáticos. Además esta cartografía digital es capaz de incorporar datos sectoriales y temáticos georreferenciados, mediante sencillas y rápidas operaciones de carga y edición, sin necesidad de confeccionar los complejos mapas que se obtenían por procedimientos clásicos. Para ello sus componentes se extienden más allá de cada hoja, adquiriendo una continuidad geográfica a lo largo de toda su extensión y cada entidad o elemento cartográfico está dotado de topología completa, mediante la cual es posible su jerarquización relativa, su interrelación mutua y su identidad integrada o separable del resto, según las necesidades potenciales de su utilización.

Estas características se complementan con las que permiten su actualización rápida y sencilla, su generalización interactiva y su edición e impresión eficiente y automática.

Consideraciones previas

Para conseguir la incorporación de las nuevas técnicas de producción digital, el I.G.N. necesitó previamente acometer y concluir una serie de etapas que, ya finalizadas, le han permitido situarse plenamente en el campo de la generación de productos cartográficos de la más alta tecnología.

Simplificando esta serie de etapas, se pueden destacar en forma muy resumida las siguientes:

Formación de un núcleo inicial de personas y medios con capacidad técnica para la planificación, definición y comienzo del proyecto.

Aprovechamiento de la cartografía analógica disponible mediante su digitalización.

Adquisición, instalación y desarrollo de equipos de restitución numérica, así como del más moderno sistema de edición y trazado automático.

Proceso formativo interno del personal de misión cartográfica en el IGN.

Dimensionado adecuado de las plantillas a las necesidades productivas y a los plazos establecidos para la finalización de los Proyectos.

Durante el año 1994, se ha consolidado la incorporación de los Servicios Regionales al denominado Programa–25, para la ejecución del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000, realizado en su totalidad mediante técnicas digitales. Ello ha supuesto la adquisición y puesta en marcha de los equipos informáticos necesarios, así como el reciclaje del personal preciso.

Esta situación nos permite augurar para 1995 un avance decidido en la realización del MTN–25 tanto en lo que se refiere a su materialización en soporte convencional como a la obtención de la Base Cartográfica Numérica y del Modelo Digital del Terreno correspondientes.

Se ha procedido también, con el apoyo de los Servicios Regionales, a la actualización de la información geográfica de la BCN–200.

Destacar por último que la incorporación de las técnicas informáticas a los procesos de producción cartográfica no ha supuesto el abandono de las técnicas convencionales, indispensables aún para la actualización y ampliación de algunas de nuestras series cartográficas tradicionales: mapas-guía, turísticos, temáticos, etc...

Los productos cartográficos son, por consiguiente, ofrecidos tanto en soporte clásico de papel como en formato digital, cuya demanda es cada día más importante.

La oferta cartográfica del I.G.N. puede resumirse de la forma siguiente:

Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN.25).

Modelo Digital del Terreno a escala 1:25.000 (MDT–25).

Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (MTN–50).

Base de datos de Líneas Límite y de entidades de población.

Ortoimágenes espaciales a diferentes escalas. (1:100.000, 1:250.000 y 1:500.000).

Atlas Nacional de España.

Serie de Mapas Provinciales a escala 1:200.000.

Base Cartográfica Numérica a escala 1:200.000 (BCN–200).

Modelo Digital del Terreno a escala 1:200.000 (MDT–200).

Serie WORLD de España a escala 1:500.000.

Serie de Mapas Guía y Turísticos a escalas varias.

Serie de Mapas Autonómicos a diferentes escalas.

Mapa de la Península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:1.000.000.

Mapas en Relieve a diversas escalas.

Mapas Temáticos.

Mapas Históricos.

Mapa de Ocupación del Suelo, a escala 1:100.000

Fotografía aérea a diversas escalas.

Otros productos cartográficos y material didáctico.

CARTOGRAFIA A ESCALA 1/25.000

ANTECEDENTES PRÓXIMOS.

MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL M.T.N.-25

Una vez finalizada, en 1968, la edición del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, MTN–50, se emprendió el proyecto de confeccionar una nueva serie del Mapa. De acuerdo con un Plan Cartográfico Nacional, se iniciaron los trabajos para la publicación de las hojas a escala 1:25.000 bajo la denominación MTN 25.

En 1970, se comenzó su producción por procedimientos tradicionales pretendiendo editar únicamente aquellas Hojas que presentaran un mayor interés como complemento de las correspondientes del 1:50.000, centrándose el trabajo en zonas costeras y núcleos urbanos. Por ello, su ritmo de producción fué lento y disperso, no siendo hasta 1980 cuando se adquirió la decisión de realizar el recubrimiento total del territorio nacional. La nueva serie consta de 4.170 hojas de las que ya han sido publicadas 1536.

La envergadura y duración del proyecto ha propiciado un variado empleo de metodologías, de forma paralela al desarrollo de las técnicas cartográficas contemporáneas.

Ya en la década de los 70, el Instituto Geográfico se inició en la aplicación de la informática al campo de la producción cartográfica, con la utilización del coordinatógrafo automático. Al mismo tiempo, se desarrollaron los primeros programas para el cálculo y compensación de la aerotriangulación.

A partir de 1975, los procedimientos de digitalización de información cartográfica no sólo abrieron la puerta a la inserción de procesos automáticos asistidos por ordenador en la producción de cartografía, sino que muy pronto quedó claro que la disponibilidad de la información en forma digital tenía que permitir, tal como ya ocurría con procesos digitales de otra naturaleza, el diseño de estructuras de datos cartográficos aptas para el establecimiento de bases de datos.

La producción de Hojas del MTN–25 continuó basándose en la restitución fotogramétrica analógica y en los procedimientos de formación de campo y gabinete tradicionales, hasta el bienio 1985–1986, en el que se inician los primeros trabajos de restitución analítica, que permiten abordar un cambio conceptual en la producción.

El primer paso fundamental fué la adaptación, en 1986, de los restituidores analógicos al registro numérico, introduciendo en sus aparatos los soportes físicos y lógicos necesarios para dicha conversión.

No pocos problemas surgieron para su implantación. En primer lugar, la elección del sistema más adecuado en un momento en que esta tecnología no estaba suficientemente asentada, y por añadidura, la dificultad que siempre implica una reconversión tecnológica de los operadores que afectó, en este caso, a casi 50 personas.

De entre las configuraciones estudiadas, se adoptó como más ventajosa la constituida por equipos Intergraph bajo IGDS inicialmente y por Microstation PC pocos años después.

Cartografía E 1/25.000

Hoja del MTN a escala 1/25.000.

Naturalmente, las peculiaridades de la información cartográfica y, en particular, su componente geométrica o gráfica georreferenciada, imponían un cuidadoso diseño específico para que pudiera ser tratada de forma adecuada, por un sistema de gestión de bases de datos. Sin embargo, esto no fue obstáculo para plantear el proyecto de una Base Cartográfica Numérica a escala 1:25.000, BCN25, que pretendía de forma simultánea abordar no sólo la publicación del mapa impreso, proceso todavía en fase experimental, sinó también el almacenamiento en soporte digital de toda la información obtenida.

Modelo Digital del Terreno (MDT-25)

Puesto que la altimetría es el concepto que menos tareas de formación exige, se concibió el subproyecto MDT 25.

Si bien el proyecto de generar un Modelo Digital del Terreno a partir de altimetría digital a escala 1:25.000 aparece por primera vez en el I.G.N. poco después de la concepción de la BCN 25, no es hasta 1991 cuando se impulsa definitivamente, al disponer de un volumen de información digital suficiente para la implantación de una cadena productiva.

EL NUEVO PLAN DE PRODUCCION

Mapa Topografico Nacional 1/25.000.

Restitución Numérica

La Restitución numérica consiste en capturar la información cartográfica en soporte digital, utilizando como fuentes de información fotogramas del terreno a representar.

Su objeto es registrar las coordenadas (x, y, z) que definen la geometría de aquellos elementos topográficos que deben incorporarse al Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (MTN-25), asociados con códigos o simbologías que permiten

una representación unívoca de la naturaleza del elemento, de acuerdo a un nivel de clasificación previamente establecido.

Es por lo tanto el método más preciso, ya que el operador está siempre en contacto con el "terreno" representado por pares de fotos que permiten formar modelos estereoscópicos.

Es en el año 1986, cuando el IGN decide utilizar la restitución numérica con el fin de obtener una Base Cartográfica Numérica (BCN-25), constituida por los elementos y entidades geográficas que refleja el MTN-25. Para conseguir este objetivo se inician dos líneas de actuación que podemos resumir en los siguientes proyectos:

- Reconversión de los restituidores analógicos, ya existentes, en analíticos y adquisición de restituidores analíticos y estaciones digitales fotogramétricas de manera que los nuevos soportes lógicos y físicos permitan la obtención de cartografía digital.

- Desarrollar las aplicaciones informáticas necesarias para la adaptación de las modernas tecnologías con el fin de realizar todas las tareas fotogramétricas en consonancia con el resto de las líneas de producción. Esto supuso, la confección de nuevas normas y el reciclaje del personal responsable.

Los resultados en el transcurso de estos últimos años han sido óptimos, tanto por el ritmo de producción conseguido, como por la explotación de "nuevos productos cartográficos" (Minutas de restitución, Modelos Digitales del Terreno, Bases cartográficas, etc...), que han visto la luz como consecuencia de la implantación de este nuevo proceso.

La Unidad de Restitución Fotogramétrica está dotada actualmente con:

13 Restituidores analógicos adaptados a analíticos

5 Restituidores analíticos.

En 1995 está prevista la adquisición de 3 Estaciones digitales fotogramétricas y 4 Restituidores analíticos.

A lo largo de 1994 se han restituido 210 hojas con lo que la cobertura a 31-12-94 alcanza 2230 hojas del MTN-25, restituidas.

La fase de Apoyo de Campo concluyó en 1993, con la excepción del Archipiélago Canario que se realizará en el próximo año.

Digitalización

En el proceso de obtención del MTN-25 en soporte informático y con objeto de aprovechar la información cartográfica existente, se está procediendo a la captura por métodos de digitalización manual y automática de los datos cartográficos, planimétricos y altimétricos, de hojas ya editadas y de minutas de restitución, obtenidas por procedimientos analógicos.

La Unidad responsable de este proceso, está dotada, entre otros, con los siguientes equipos:

1 Scanner/vectorizador

5 Tableros digitalizadores

2 Trazadores

13 Ordenadores. (Todos ellos pertenecen al entorno MS2 y disponen del sofware gráfico MICROSTATION PC y de utilidades específicas para el tratamiento gráfico y numérico de la información.

Actividades desarrolladas:

Los trabajos más significativos desarrollados en el año son los siguientes:

- Digitalización (automática y manual) de la Planimetría de las Hojas editadas del MTN 1/25000, correspondientes al Servicio Regional de Andalucía Oriental.

Esta tarea comprende:

- Completado de la captura de los distintos Temas cartográficos a partir de la última edición de estas Hojas.

- Incorporación a los ficheros de captura inicial de las actualizaciones realizadas desde el Servicio Regional.

- Digitalización (automática y manual) de la planimetría de la última edición actualizada de las 4 hojas del MTN 1/25000 que corresponden a la ciudad de Madrid.

- Digitalización (automática y manual) de la Planimetría de las hojas editadas del MTN

Cartografía E 1/25.000

1/25000 que corresponden a las ciudades de Zaragoza (actualizada), Santander, Cuenca y Alicante.

– Digitalización (manual) de los Puntos Acotados de las Hojas (editadas y minutas) del MTN 1/25000 a los que se refiere el párrafo siguiente.

– Digitalización de las Curvas de Nivel de 132 hojas editadas y 66 minutas analógicas del MTN 1/25000; en total 198 hojas.

– Digitalización (automática) de la Hidrografía de 100 hojas editadas del MTN 1/25000.

La información digitalizada disponible a 31–12–94 quedaría resumida en:

Nº de hojas digitalizada la altimetria 710

Nº de hojas digitalizadas las comunicaciones 1094

Nº de hojas digitalizada la hidrografía 920

Nº de hojas digitalizadas las transmisiones 431

Nº de hojas digitalizadas la vegetacion 471

Nº de hojas digitalizadas las edificaciones 60

Al margen de los trabajos efectuados para la producción del MTN–25 se ha realizado la:

– Digitalización (automática y manual) de las Edificaciones de las Hojas provinciales 1/200.000 de Navarra y La Rioja.

– Digitalización y cálculo de superficies de variaciones de límites de términos Municipales, a partir de solicitudes y documentación presentadas por la Secretaría del Consejo Superior Geográfico.

Formación y edición

En la actualidad las técnicas automatizadas de producción cartográfica se encuentran plenamente desarrolladas. La experiencia adquirida desde 1988, en que se inició la edición del Atlas Nacional de España mediante la explotación de un sistema integrado de producción cartográfica, ha permitido desarrollar una metodología propia, lo suficientemente contrastada como para definir un ambicioso proyecto de producción que en el próximo trienio completará el MTN25.

Al mismo tiempo se ha puesto en marcha la línea de actualización de hojas publicadas, con el objetivo de mantener el mapa con una antigüedad inferior a 5 años, siempre y cuando las variaciones del territorio lo aconsejen.

Acometer con garantías de éxito estas tareas, exige disponer de personal cualificado, equipamiento suficiente y aplicaciones informáticas eficaces, guiado todo ello por una metodología clara y de alta productividad.

La amplia implantación periférica del I.G.N., con dependencias en casi todas las provincias, supone una gran ventaja para la formación y actualización del mapa, facilitándose las labores de toma de datos.

En consecuencia, se ha diseñado un plan de actualización de conocimientos en la metodología a aplicar de modo que gran parte de los Ingenieros Técnicos en Topografía de los Servicios Periféricos queden implicados en el proyecto. Partiendo de los ficheros de restitución numérica, son responsables de la formación cartográfica de aquellas hojas que les son asignadas.

Entendemos por formación el conjunto de tareas de selección e identificación de la información de los contenidos que definen el mapa en cuanto a relieve, hidrografía, poblamiento, usos del suelo, comunicaciones y construcciones mediante consulta de cartografía exógena e investigación de campo, el estudio toponímico correspondiente y la incorporación de líneas límite, todo ello volcado sobre el fichero inicial según unas instrucciones detalladas y utilizando un logical desarrollado al efecto, de modo que generen lo que damos en llamar la "minuta digital".

Si bien la fase de formación es obvio que se realiza de modo más eficaz por parte de la periferia, hemos de considerar que el Mapa Topográfico Nacional, como Cartografía Básica del Estado, debe ser un producto homogéneo. Dicha homogeneidad queda garantizada al encomendar la fase de "edición" al personal técnico de Servicios Centrales, suponiendo además una mejor utilización de nuestros recursos humanos.

En nuestro caso, edición significa adecuar la información volcada en la minuta digital a la imagen estética, simbolización y nivel de generalización definidos para la serie.

La unidad de edición cartográfica se estructura mediante diez grupos operativos, cada uno de los cuales está compuesto por un Ingeniero Técnico en Topografía, responsable del grupo, un Especialista Cartográfico revisor y dos o tres Especialistas Cartográficos operadores informáticos.

Cada grupo tiene asignada la atención a uno o varios servicios periféricos determinados, de modo que el plan de trabajo lo comparten ambos, estableciéndose diez líneas de producción paralelas.

Completadas las fases de formación y edición, se procede a la rasterización y filmación láser de los positivos de tirada y, a continuación, una prueba de imprenta y tirada en talleres propios.

Equipamiento

Señalemos que, de forma directa, la formación y edición del mapa ocupa a unas 200 personas.

La dotación de estaciones de trabajo supera las 100 unidades (más de 60 en Servicios Periféricos), y se dispone asimismo de 20 trazadores color de inyección de tinta que producen salidas para corrección y 2 plotter láser de alta resolución (12,5 micras) y gran formato (100 x 128) encargados de hacer la filmación.

Pero todo el equipo material y humano dedicado al proyecto, carecería de operatividad sin un soporte lógico adecuado.

Para ello, se ha diseñado una herramienta informática cuyo interface con el usuario es un menú de pantalla desplegable de 1.029 casillas, inspirado en las bases conceptuales que se señalan a continuación:

Sencillez de manejo. No debe exigir conocimientos informáticos previos.

Cerrado. Compuesto por programas compilados no manipulables. Esto garantiza homogeneidad de la información tratada y evita interferencias no deseadas con la consiguiente pérdida de tiempo.

Compacto. No requerirá utilizar más de dos ficheros a lo largo del proceso correspondiente a una hoja del MTN25.

El procedimiento debe ser capaz de asumir tanto las hojas procedentes de restitución como los ficheros obtenidos por digitización de información analógica.

Los ficheros gráficos en pantalla deben ser lo más parecidos posible a su trazado sobre papel. Para ello se ha concebido una emulación "WYSI-WYG".

Todo elemento representado en el mapa ha de tener garantizada continuidad geométrica y codificación única. Esto permitirá su integración inmediata en BCN25.

Utilización óptima de recursos del fotoplotter láser Optronics. Permite utilizar con suma facilidad la variable visual COLOR sin incremento en el número de planchas.

Incluirá ayudas a la generalización de los cascos de población. Se pretende con ello no sólo mejorar la productividad, sino además "despersonalizar" en la medida de lo posible y obtener resultados homogéneos entre hojas tratadas por operadores distintos.

La calidad de las hojas en ningún caso debe ser inferior a la obtenida por los procedimientos tradicionales.

Organización y control

Construida la herramienta en base a las anteriores consideraciones, implementada en los equipos e instruido el personal en su uso, hay que establecer los mecanismos para garantizar los niveles de producción y calidad fijados.

En la concepción actual del Proyecto MTN25 se presta una atención muy especial a la coordinación de las distintas unidades productivas. Esto, que resulta obvio cuando ya intervienen unidades con diferentes funcionalidades interrelacionadas, se convierte en imprescindible si, como es el caso, dichas unidades se encuentran diseminadas territorialmente.

Asimismo, es necesario mantener un seguimiento al día de la producción para asegurar el cumplimiento de los planes parciales que con carácter anual se establecen. Dicho seguimiento determina las actuaciones de apoyo técnico o administrativo que son nece-

Cartografía E 1/25.000

sarias cuando se detectan anomalías en el funcionamiento de una unidad productiva tales como, por ejemplo, los indeseables "cuellos de botella".

La producción del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 requiere además, como todo proceso productivo con objetivos de difusión social, el establecimiento de mecanismos de control de calidad muy rigurosos.

Es por ello que, además de los autocontroles, muchas veces reiterativos, que intervienen a la conclusión de las diferentes fases productivas, sea necesario implementar una unidad independiente que asegure el ajuste del producto final a unos estándares mínimos de calidad.

La unidad de control de calidad tiene, por consiguiente, un marcado carácter decisorio a la hora de introducir en el mercado la producción del MTN25, a la vez que mantiene un nivel de interrelaciones con el resto de las unidades productivas reducido al mínimo estrictamente necesario.

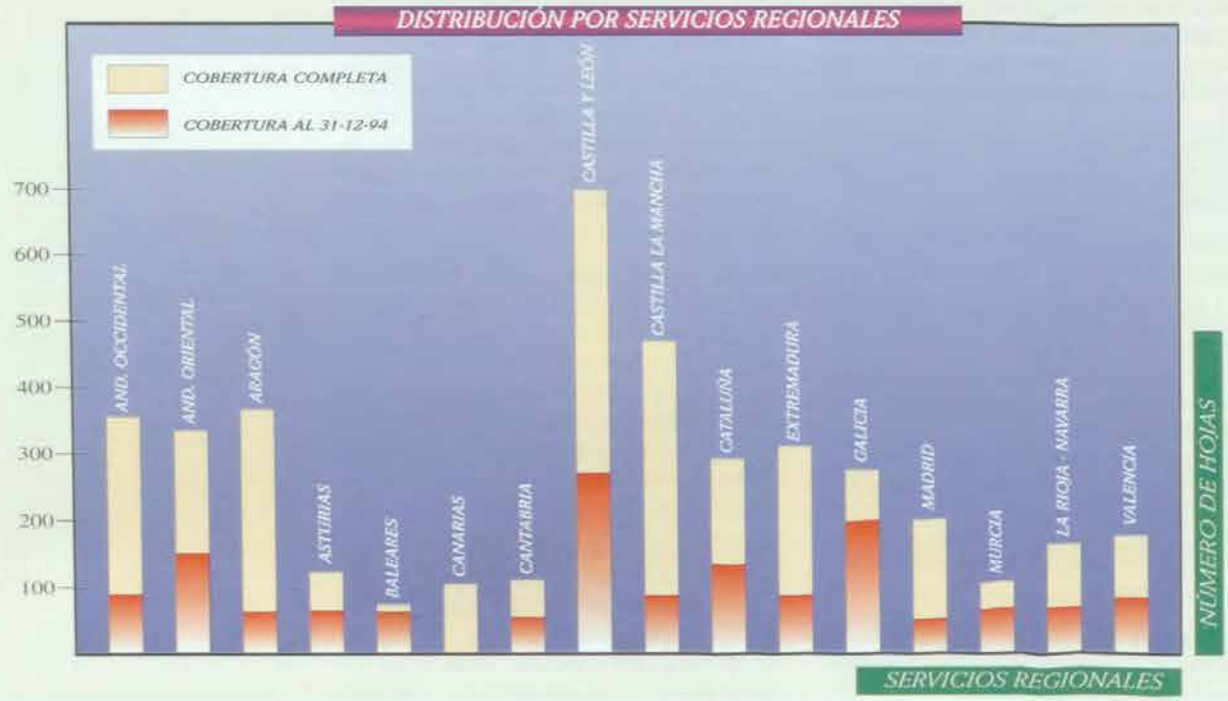
Finalmente, esta unidad advierte a las unidades productivas de aquellos detalles cartográficos puntuales o sistemáticos que, aún ajustándose al estándar mínimo vigente, puedan ser mejorados. De esta manera se consigue ir elevando continuamente el estándar de calidad conforme se acometen las sucesivas actualizaciones del MTN25.

Cartografía E 1/25.000

PUBLICACION DEL MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL
M.T.N.-25

TOTAL NACIONAL ..... 4.170 hojas
Cobertura al 31 - 12 - 93 ..... 1.427 hojas
Producción en 1,994 ..... 109 hojas
Cobertura disponible al 31 - 12 - 94 ..... 1.536 hojas

DISTRIBUCIÓN POR SERVICIOS REGIONALES



MODELO DIGITAL DEL TERRENO (M.D.T.25)

El MDT25 está constituido por una malla cuadrada UTM de 25 metros de ancho, subdividida estrictamente según la distribución en hojas del MTN25. La subdivisión del MDT25 por hojas del MTN25 se materializa en ficheros que contienen las cotas de los puntos de la malla en forma de matriz de caracteres ASCII.

Su producción se lleva a efecto actualmente a partir de la información digital del relieve capturada tanto por digitalización de cartografía existente, como por registro digital de restitución fotogramétrica. Están disponibles 1.608 unidades del MDT25, lo que constituye más del 38% del proyecto completo, cuya conclusión se prevé en 1997.

En el año 1994 se han calculado 877 Hojas.

Concepción global SERIE 25.

Sobre la escala básica 1:25.000 definimos un conjunto de productos que nos van a permitir ofrecer una concepción global integrando los productos clásicos con otros de nueva generación nacidos al amparo de las nuevas tecnologías en la que llamamos SERIE 25.

Esta serie estaría compuesta por los siguientes productos:

1. Productos digitales:

RES25: Ficheros procedentes de la restitución. Es un producto no elaborado pero puede ser muy útil para preparación de anteproyectos al ser el único fichero tridimensional en todos sus elementos.

DIG25: Las hojas ya publicadas se han ido incorporando a formato digital cuando la variación desde su publicación así lo ha aconsejado, disponiéndose de la información bruta separada por temas.

MTN25D: Cada nueva hoja publicada del MTN25 por procedimientos informáticos genera un fichero con una emulación en pantalla de su trazado final. Está disponible desde que la hoja pasa el control de calidad, incluso antes de su publicación.

IR25: Partiendo del fichero vectorial podemos obtener imágenes raster manipulables con un visualizador. Contempladas de un modo aislado, la mayoría de las imágenes de las 4.173 hojas del MTN25 carecen de interés, pero agrupadas en zonas consideradas objetivos prioritarios proporcionan un buen producto.

BCN25: Definida la Base Cartográfica Numérica BCN25 como una serie digital de información geográfica, nos proporciona un producto controlado geométricamente en formato ASCII susceptible de incorporarle nueva información.

MDT25: Partiendo de la restitución numérica o de la digitalización de la altimetría, se obtiene el Modelo Digital del Terreno MDT25 como una relación de altitudes de los puntos situados en una malla de 25 x 25 metros que cubre la hoja.

2. Productos no digitales:

MTN25: Cartografía Básica del Estado, en soporte de papel.

PERSPECTIVAS: El Modelo Digital del Terreno, MDT25, permite el trazado de las vistas perspectivas de la zona comprendida en la hoja, colocando el punto de vista en la posición que se desee. Por tanto, no es un producto único, sino más bien un servicio a elaborar contra demanda.

MAQUETACION: La información procedente del Modelo Digital del Terreno MDT25 se utiliza para generar automáticamente maquetas con posibilidad de escalas diferentes en planimetría y altimetría.

REL25: A partir de la maqueta de una zona de una hoja o combinación de hojas, podemos moldear la cartografía de dichas zonas impresa en material especial para obtener mapas en relieve de zonas cuyo interés lo requiera.

Se ha culminado la adquisición del equipamiento y el proceso de desarrollo necesarios para la producción, a partir del próximo 1995 de la serie de ortofotos digitales.

Cartografía E 1/25.000

CARTOGRAFIA A ESCALA 1/200.000

SERIE DE MAPAS PROVINCIALES.

La publicación de mapas que representen, de una manera individualizada, las grandes divisiones administrativas españolas, ha resultado utilísima a lo largo de la historia y sigue siendo imprescindible en la actualidad, tanto por la información que facilitan, como por su aplicación inmediata en la confección de cartografía temática y en la planificación general del territorio. Por otra parte la creciente demanda que de esta Serie cartográfica se está produciendo, es un indicio claro de la oportunidad de su publicación y de su amplio aprovechamiento social.

Están publicadas todas las provincias españolas (peninsulares e insulares), así como los territorios de Ceuta y Melilla, en 48 mapas independientes (las tres provincias vascas figuran en un sólo mapa).

A pesar de su diferente extensión superficial mantienen unos formatos fijos, que permiten para todos un plegado de 12,5 x 25 cm.

Las bases técnicas de la publicación son las siguientes:

- Elipsoide Internacional

- Proyección U.T.M. (Universal Trasversa Mercator).

- Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich.

- Coordenadas planas calculadas en el Huso que mayor superficie abarca en la provincia.

- Origen de altitudes: En la península el nivel medio del mar en Alicante, en las islas el nivel medio del mar en cada una.

- Curvas de nivel con equidistancia de 100 m.

- 11 colores de tirada

Contiene la siguiente información:

- Entidades de población clasificadas según su número de habitantes

- Altitud de todas las capitales de Término Municipal

- Límites provinciales

- Límites de Término Municipal

- Vértices geodésicos de primer orden, con su altitud en metros.

- División y numeración de las correspondientes hojas del mapa Topográfico Nacional 1:50.000

- Red de carreteras clasificadas por su importancia y por su dependencia administrativa. En las autopistas, autovías, carreteras nacionales y comarcales figura también su numeración.

- Red de Ferrocarriles clasificados de acuerdo con sus características técnicas (vía doble o sencilla, electrificados o no, vía estrecha, de cremallera, etc..)

- Aeropuertos

- Hidrografía

- Relieve (Sombreado, puntos acotados y curvas de nivel)

- Curvas batimétricas

- Lugares de interés (monasterios, conventos, abadías, ermitas, santuarios, monumentos civiles, castillos, balnearios, cuevas prehistóricas, minas, canteras, ruinas históricas, etc...)

- Delimitación de las zonas más importan-

tes de coníferas, frondosas, vegas de regadío y cultivos arbóreos.

- Relación y numeración de los territorios separados del Término Municipal a que pertenecen.

La información extraprovincial (entre el límite de la provincia y el marco) es toda la citada anteriormente excepto: el sombreado del relieve, la delimitación de los términos municipales y las curvas de nivel.

Los mapas de esta Serie, han sido obtenidos a partir de la generalización y actualización de las Hojas correspondientes al Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (M.T.N.-50).

Durante 1994 se ha procedido a la nueva edición de seis mapas Provinciales a escala 1:200.000 y a la reimpresión de otros doce más, reseñados en Trabajos realizados en 1.994

Está prevista la actualización continuada de los mapas de la serie de forma periódica, para procurar que no tengan en su conjunto una antigüedad superior a cinco años, sin perjuicio de que este período se vea reducido en aquellos casos en los que las variaciones cartográficas aconsejan su puesta al día en períodos más cortos.

BASE CARTOGRAFICA NUMERICA (BCN-200)

La Base Cartográfica Numérica (BCN-200), recoge la información geográfica digitalizada de los mapas provinciales editados a escala 1/200.000.

Esta información ha sido estructurada en las siguientes capas:

- Comunicaciones
- Núcleos de población
- Puntos acotados
- Líneas de transmisión
- Curvas de nivel
- Construcciones y edificios singulares
- Hidrografía
- Líneas límite administrativas.

Su diseño con vistas al S.I.G. Nacional, se ha realizado de forma que permite gestionar informáticamente el territorio, como si se dispusiera de un mapa continuo de España.

La BCN-200 se encuentra ya en fase operativa para la totalidad del territorio nacional.

En el año 1994 se ha acometido la tarea de actualizar los datos manteniendo su estructura topológica. Dicha actualización incluye tanto su puesta al día como la corrección de los errores detectados.

Para el desarrollo de esta función de actualización de la BCN-200 se cuenta con una infraestructura informática suficiente formada por once ordenadores personales con Microstation de Intergraph como "software" gráfico y utilidades específicas de tratamiento de la información de desarrollo propio, bajo el entorno MS DOS. De ellos, ocho están dedicados a las tareas de tratamiento interactivo de datos y tres a las labores de chequeo, verificación y corrección correspondientes a cada una de las fases.

El proyecto de actualización de la BCN-200 se puede dividir en tres grandes fases:

A) Captura de las altas y bajas geométricas y de las modificaciones.

B) Actualización de la geometría.

C) Regeneración de la topología en tres niveles (Entidad, Tramo y Nodo).

ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN 1.994

A) Captura de altas, bajas y modificaciones:

Se ha completado esta tarea en 48 provincias (21 por los Servicios Centrales y 27 por los Servicios Regionales). El trabajo se ha completado en todas las provincias españolas salvo Zaragoza y Badajoz.

B) Actualización de la geometría:

Se han producido 8 ficheros gráficos, correspondientes a otras tantas provincias:

Madrid, Tenerife, Las Palmas, Barcelona

Cartografía E 1/200.000

Orense, Baleares, Valencia, Vizcaya

En fase de tratamiento se encuentran las provincias de Coruña, Sevilla y Granada.

C) Regeneración de la topología. Se ha completado el Análisis Funcional de la aplicación y se ha trabajo en el desarrollo y verificación de los distintos módulos que la componen, sin llegar a su finalización.

Está previsto:

Terminar la captura de actualizaciones y producción de ficheros gráficos actualizados en el mes de Marzo de 1995.

Completar el desarrollo de la aplicación de regeneración topológica en 1995.

Desarrollar un mecanismo de actualización mediante imágenes de satélite, a lo largo de 1995.

Realizar actualizaciones en ciclos bianuales.

MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT-200)

El MDT-200 está constituido por una cuadrícula en proyección UTM, con un ancho de malla de 200m., que discretiza el relieve del territorio, al definir la altitud del terreno en cada uno de los puntos de la malla.

El MDT-200 se ha dividido en Hojas de 30'x 45' en latitud/longitud y ha sido calculado a partir de la información altimétrica digitalizada de los mapas de la Serie Provincial a la misma escala.

Para el MDT-200 se dispone de toda la cobertura nacional, facilitándose la información de la zona de territorio que se desee en soporte digital del que a su vez pueden obtenerse impresiones sobre papel tanto ortogonales como desde distintos orígenes de proyección.

Cartografía E 1/200.000

OTROS MAPAS DEL I.G.N.

SERIE DE MAPAS GUIA.

La realización de esta Serie de mapas especiales con características tanto topográficas como temáticas, ha sido abordada ante la demanda creciente de los usuarios, que tratan de conocer las características más importantes de ciertas zonas de la geografía nacional de particular interés turístico y cultural.

Están realizados a diferentes escalas y formatos, elegidos de acuerdo con las necesidades y con la extensión de la zona.

La serie es por tanto abierta, ya que no se puede prefijar el número total de mapas que la formarán.

En el año 1994 se han publicado 7 mapas guía, reseñados en el apartado (Trabajos realizados en 1.994).

CARTOGRAFIA DIVERSA

Bajo este epígrafe se incluyen un conjunto variado de mapas de muy diversa índole que no son susceptibles que de encuadrarse bajo una denominación cartográfica común y cuya producción responde, a demandas específicas de los usuarios o a su interés general. Nos referimos, entre otros, a: mapas temáticos (M. de Carreteras de La Rioja...) mapas históricos (M. antiguo de Palencia...) mapas generales (M. político del Mundo... etc.).

Durante 1994 se han publicado 22 Mapas que se detallan en el apartado (Trabajos realizados en 1.994).

CARTOGRAFIA EN RELIEVE.

Los mapas en relieve tienen por finalidad la representación cartográfica del terreno en sus tres dimensiones (x,y,z), lo que da como resultado la obtención de un producto de gran impacto visual y alto poder didáctico.

La realización de este tipo de cartografía se logra a través de tres procesos fundamentales:

Obtención de la maqueta o molde en relieve

Impresión del mapa en una base termomoldeable de polivinilo (P.V.C.)

Termomoldeado del mapa.

Se dispone en la actualidad de un equipamiento acorde con la más moderna tecnología para la realización de los tres procesos antes detallados.

Superada la etapa del antiguo proceso manual empleado hace años para la obtención de la maqueta-molde, ésta se obtiene, desde el último trienio, mediante el empleo de una fresadora industrial, controlada automáticamente por un Pc. que, dotado de programas exclusivos para el tratamiento de los datos altimétricos, va ordenando de manera continúa los movimientos de la fresa en las tres coordenadas, obteniéndose así, automáticamente y sobre una base de resina especial, el molde, que ya únicamente deberá sufrir un acabado final que lo suavice y elimine los pequeños defectos que se observen.

La impresión del mapa, realizada en nuestros talleres, sobre una base de P.V.C., se ha perfeccionado en su proceso de secado y con el empleo de tintas especiales.

Para el proceso de termomoldeo, se dispone de una termomoldeadora, adaptable al tamaño del mapa, que, mediante un proceso combinado de vacío y calentamiento, permite realizar el termoconformado del relieve.

El dimensionado máximo admisible es de 100 x 140 cm.

El proceso, automatizado de esta manera, permite la obtención industrial de la cartografía en relieve a un precio competitivo de mercado y en un tiempo adecuado de formación.

Otros mapas del I.G.N.

La posesión de esta tecnología permite al I.G.N. no sólo atender a su propia demanda, sino además a la que pueda derivarse de convenios con otros Organismos o Entidades tanto nacionales como extranjeras.

La producción correspondiente al año 1994 ha sido de 4 Mapas con un total de 2940 ejemplares, reseñados en el apartado (Trabajos realizados en 1.994).

Otros mapas del I.G.N.

Mapa en relieve del Estrecho de Gibraltar.

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

A propuesta de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, el Consejo de Ministros, en su reunión del 13 de junio de 1986, decidió la realización del nuevo Atlas Nacional de España. Ya en el citado acuerdo se especificaba que el IGN contaría con la colaboración de los diversos Organismos y Centros Directivos, a los que estuviera asignada la gestión de asuntos relacionados con las materias objeto de tratamiento y descripción en el Atlas, estableciéndose un programa de ejecución, por el cual toda la obra habría de elaborarse a cargo de la propia Administración y con sus propios medios.

Así, el Ministerio de Obras Públicas reunió y coordinó cuarenta y ocho grupos de trabajo, en los cuales participaban aproximadamente 120 Entidades, constituidos por funcionarios y gestores públicos, y encomendó a cada uno de ellos la elaboración de uno de los capítulos temáticos que habían de constituir el Atlas. Los trabajos básicos de recopilación de datos, estadísticas y características nacionales son el cometido de cada uno de esos grupos, cuyo fruto es asumido y coordinado por el Instituto Geográfico Nacional para su formación, tratamiento y edición cartográfica, mediante las más modernas técnicas de apoyo informático y de cartografía digital.

Es una obra de gran complejidad y magnitud que puede ser comparada sin detrimento alguno con los Atlas más avanzados publicados en los países de vanguardia en el campo de la cartografía.

En cuanto al contenido el Atlas está constituido por cincuenta y dos grupos, agrupados en trece secciones temáticas, que abarcan toda la realidad nacional en una importante síntesis geográfica, expresada en mapas y gráficos, que hacen posible y sencilla su comprensión y facilitan la interrelación entre los distintos datos y temas. De esta forma junto con las secciones de información general y básica, (de síntesis geográfica), podemos encontrar en el Atlas secciones en las que se presentan y analizan en multitud de datos, variables a lo largo del tiempo, aspectos temáticos que abarcan a toda la información estadística y socioeconómica disponible en España.

Deben destacarse los siguientes aspectos de este Atlas Nacional:

MAGNITUD DE LOS DATOS, FIABILIDAD DE LOS MISMOS, Y CALIDAD CARTOGRAFICA Y EDITORIAL DEL ATLAS.

En el concepto de magnitud pueden incluirse los millones de datos cuantitativos y cualitativos que ha sido necesario reunir y tratar para realizar estos mapas y gráficos. Son muchos los que pueden contemplarse directamente y consultarse en la edición final del Atlas, pero son muchísimos más los que sirvieron para elaborar y sintetizar los que en él figurarán y que podrán recuperarse en posteriores ediciones sobre otros tipos de soportes (diskettes para ordenador, videodisco, CD Room.), que pronto aparecerán en el mercado.

En cuanto a la fiabilidad de los datos reflejados en el Atlas, no cabe si no aludir a su exactitud, total respecto de las más fiables estadísticas oficiales, y al reflejo preciso con que han sido vertidos a los mapas temáticos. No es preciso insistir en la fiabilidad de los datos propiamente geográficos del medio natural, porque es suficientemente conocida la exactitud de los trabajos de los organismos especializados que, como el propio Instituto Geográfico Nacional, han actuado directamente en su realización. Igual sucede con la calidad cartográfica y editorial, para cuya valoración basta con contemplar los fascículos ya editados que pueden consultarse y adquirirse en los Servicios Provinciales y Regionales del Instituto Geográfico Nacional y en librerías.

Es indudable que esta obra, inédita en España, realizada con un proceso absolutamente informatizado, va a constituir un instrumento

Atlas Nacional de España

básico para profundizar y perfeccionar el conocimiento de nuestra realidad nacional. Está dirigida a todos los sectores de nuestra sociedad y es útil tanto a los que quieren satisfacer un interés profesional o científico como a aquellas otras personas que deseen consultarlo en busca de datos de tipo general, utilizando las posibilidades que ofrece esta moderna obra cartográfica.

Inicialmente se había planteado el Atlas Nacional de España como un trabajo global. El objetivo era la publicación de los libros una vez completado el trabajo.

La experiencia internacional al respecto y la maduración de nuestras propias ideas modificaron los objetivos iniciales.

A nada conduce tener un tema terminado y guardarlo uno o dos años a la espera de concluir el resto. Además, en algunos casos esa información habría quedado obsoleta y desfasada.

Por ello se decidió, a mediados de 1990, comenzar a publicar los temas a medida que se fueran concluyendo. Esto ha obligado a modificar la estructura del trabajo dando prioridad a los grupos más avanzados, para presentar posteriormente los cuatro tomos ya terminados, de los cuales está ultimado el primero.

Creemos que fue un acierto llegar a tal conclusión, y así, el 18 de marzo de 1991, fue presentado a los medios de comunicación en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes el primer fascículo del Atlas Nacional de España "PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES".

El total del Atlas Nacional de España constará de 52 Grupos publicados en cuatro tomos y su finalización está prevista para los últimos días del año 1995.

EQUIPOS DE TRABAJO

Para el desarrollo de su producción, totalmente informatizada, el Atlas Nacional cuenta fundamentalmente con:

- Cinco estaciones de trabajo Interpro-200 con pantallas gráficas de 19 pulgadas y tabletas digitalizadoras DIN-A3, integradas en red Ethernet.

- Tres ordenadores Pcs Olivetti M-240, M-290 y M-380 con impresoras Olivetti DM-292, DM-296 y DM-600 respectivamente, para el tratamiento alfanumérico previo de los datos.

- Un ordenador Pc-486 con doble pantalla (un monitor Multisync 6FG), tableta digitalizadora DIN-A3 e impresora HP SMO-501.

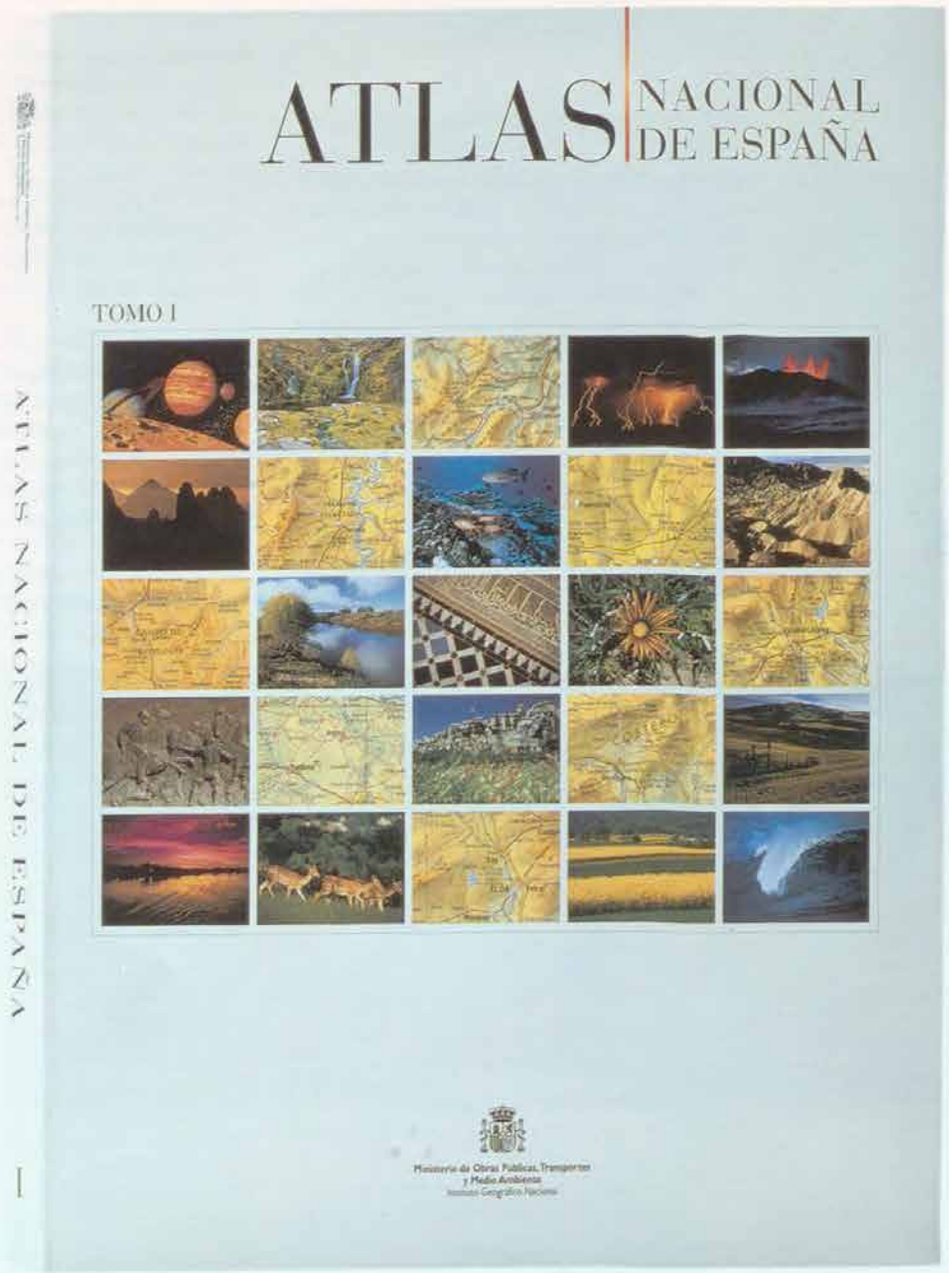
- Un fotoploter escáner Optronics 5040

- Un sistema MACINTOSH que permite el diseño, dibujo, edición y tratamiento de imágenes.

PRODUCCION

A finales del año 1994 han terminado su labor 34 Grupos de trabajo, y se han publicado 29 fascículos con 1144 páginas. En este año se han editado 12 fascículos con un total de 544 páginas, que corresponden a los trabajos desarrollados por 14 Grupos, que se especifican en el apartado (Trabajos realizados en 1.994).

Se está trabajando también en versiones multimedia, habiéndose elaborado un primer prototipo de los grupos 11 y 12, y también en videodisco sobre pantalla interactiva, habiéndose producido un primer prototipo del grupo 32 en CD.ROM para Pc.



Tomo I del Atlas Nacional de España.

TELEDETECCION

Antecedentes próximos

ANTECEDENTES PROXIMOS

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) con una clara vocación de análisis y definición territorial incorpora la Teledetección a sus técnicas productivas desde el mismo momento en que dicha tecnología se acerca sustancialmente al estudio temático y geométrico de grandes extensiones del terreno.

Desde esas fechas (1972) y durante prácticamente una década, la Teledetección desarrolla metodologías de análisis e interpretación de datos en diversas partes del espectro electromagnético. Pero tanto por los sistemas informáticos existentes (caros y lentos) como por la resolución espacial máxima disponible (79 m) los estudios que se realizaban en el IGN estaban basados en evoluciones radiométricas de los pixeles identificados, con un claro contenido temático y a escalas relativamente pequeñas (1/400.000 y menores) por lo que su incidencia sobre la Cartografía topográfica oficial era mas bien escasa.

En el año 1986, tiene lugar lo que sería el lanzamiento definitivo de la Teledetección bajo el punto de vista de su explotación. La informática pone a disposición del análisis de datos digitales, procedente de sensores, sistemas completamente eficaces (capaces de realizar los procesos numéricos y de almacenar los volúmenes inmensos de información que la Teledetección produce) y a bajo costo. El IGN instala un sistema de tratamiento digital de imágenes digitales (TDID) basado en una "red de área local" de miniordenadores con diversos puestos de trabajo, lo que va a permitir pasar a una fase de producción máxima de datos elaborados.

Asimismo, el lanzamiento de satélites con mayor resolución espacial (10 m. Spot Pancromático, 20 m. Spot Multiespectral, 30 m. Landsat–TM. etc) van a propiciar estudios con un mayor detalle (mayor escala por tanto) y con una mayor incidencia sobre la Cartografía topográfica.

A partir de entonces se incorporan totalmente las técnicas de TDID a los datos espaciales, produciendo series de ortoimágenes a diversas escalas (1/50.000, 1/100.000, 1/250.000 y 1/500.000) Se realiza el tratamiento especial de imágenes Landsat, que la Comunidad Europea requiere para el proyecto Corine Land Cover, para todo el territorio nacional y se desarrollan metodologías para la actualización de la Cartografía oficial a escala 1/200.000 (mapas Provinciales) para su posterior carga en Base de Datos.

A partir del comienzo de los años 90, la Teledetección vuelve a sufrir un nuevo impulso sobre la Cartografía en general, tanto temática como especialmente topográfica, logrando, a través del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), una mayor difusión no sólo en cuanto a su existencia sinó tambien en lo referente a la elección del tipo de utilización entre la comunidad científica, técnica y docente.

Se inicia la transformación informática adecuada, comenzando por la sustitución puntual del sistema en red, basado en miniordenadores, por la incorporación de estaciones de trabajos y PC's con una filosofía de "sistema abierto". Esto hace que la Teledetección sea más accesible, sencilla y ágil, tanto para el usuario que desarrolla metodologías como por los sistemas productivos utilizados.

Los TDID se incorporan indiscriminadamente además de a datos procedentes de sensores espaciales (satélites), a datos analógicos procedentes de aviones con sensores convencionales (cámaras fotogramétricas) tras una previa conversión analógica/digital. Fruto de esta incorporación el IGN puede producir Modelos Digitales del Terreno (MDT) por estereocorrelación automática de imágenes (fotos aéreas digitalizadas) con la precisión requerida en función de la escala del vuelo.

La fusión de datos procedentes de diversos sensores han propiciado estudios y análisis específicos del territorio como la producción de ortoimágenes, a escala 1/50.000, con gran resolución espacial y espectral, a escala 1/100.000, con datos procedentes de vuelos infrarrojos B/N a gran altura y espaciales (Landsat-TM) en el sur de Venezuela, (proyecto realizado en colaboración con otros centros públicos Nacionales y Extranjeros).

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO TÉCNICO

El sistema de Tratamiento Digital de Imágenes consta actualmente de 4 ordenadores de la gama Micro VAX de Digital Equipmant Corporation enlazados a través de una red local de comunicaciones en topología "bus" del tipo Ethenot y protocolo DECNET. A la misma red local están conectados una estación de trabajo SUN SS10 y 10 ordenadores personales. El software de comunicaciones con los ordenadores personales es PATHWORKS y para la estación de trabajo SUN-DNI.

Los distintos ordenadores Micro VAX llevan conectados una serie de procesadores de imagen específicos que sirven para el control de los monitores de visualización de alta resolución y como aceleradores de operaciones sobre imagen, en especial la corrección geomé-

Infraestructura y equipamiento técnico

Ortoimagen espacial (Satélite Landsat 5).

trica, a través de una tarjeta aceleradora gráfica. Uno de los ordenadores Micro VAX tiene el control del sistema de fotogrametría digital que consiste en un correlador–comparador automático, un escaner de alta resolución y un ordenador personal con el software necesario para la generación del modelo digital del terreno y su correspondiente ortofoto.

El software de "proceso de imagen" especializado está basado en módulos del SYSTEM 600 de International Imaging System (I2S) y de ERDAS. Para el tratamiento vectorial y SIG se cuenta con licencias de MicroStation y Arc–Info así como de PHOTOSHOP. La producción de Modelos Digitales del Terreno (MDT) se realiza con el sistema HAI500.

Existen sistemas de transformación de la información Digital/Analógica. (registradores de película en color) de alta resolución 12 m, así como unidades de E/S y almacenamiento de datos, necesarios para la realización completa de los proyectos que requieren información digital.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Proyectos en Curso.

Escala 1/50.000

Serie de Ortoimágenes espaciales

Datos del satélite SPOT en modo pancromático

- Disponibles 80 hojas del MTN–50

- Corrección geométrica ; 4 imágenes.

Escala 1/100.000

Proyecto MED GEOBASE (Marruecos)

Corrección geométrica ; 10 escenas

Serie ortoimágenes espaciales

Datos del satélite Landsat 5, Sensor TM, en banda 5,4,3.

- Disponible la primera versión de 180 hojas

- Selección de Toponimia ; 8 hojas

Escala 1/250.000

Serie ortoimágenes espaciales

- Finalizada. Realizada con mosaico de 4 hojas de la serie 1/100.000 ajustados geométrica y radiométricamente.

- Montaje de 18 hojas

- Selección de usos del suelo y portadas 10 hojas

Escala 1/500.000

- Serie ortoimágenes espaciales

- Formación digital ; 4 hojas

- Montaje ; 6 hojas

- Formación de los ficheros DGN para rotulación ; 6 hojas

- Selección de usos del suelo y portadas 6 hojas

Cooperacion Internacional

El IGN ha participado en la constitución del Grupo Europeo de interés Económico (GEIE) EUROMED, constituido por organismos públicos y privados de Francia, Italia, Portugal y España cuyo principal objetivo en estos momentos, por encargo de la UE, es la creación de una base de datos del medioambiente en los países del cuenca del mediterráneo no pertenecientes a la UE.

La relación con países de América Latina se canaliza a través del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), con el principal objetivo de colaborar con el resto de los países en el desarrollo de tecnologías y aplicaciones vinculadas con la Teledetección y la Cartografía. Fruto de esta cooperación son, asimismo, los cursos de formación que se imparten periódicamente, por personal del área de Teledetección, tanto en territorio Nacional como en países del ámbito del IPGH.

LABORATORIOS Y TALLERES CARTOGRAFICOS

Uno de los cometidos fundamentales del I.G.N. es la elaboración y edición de productos cartográficos que, por la complejidad de su tratamiento necesitan el trabajo coordinado de una serie de unidades que, desarrollando técnicas específicas, posibiliten su correcta realización.

Desde la formación de las minutas básicas o derivadas hasta la publicación definitiva de un mapa de cualquier tipo, es necesaria la realización de una serie de trabajos intermedios, interrelacionados y complementarios, que justifican y hacen necesaria la existencia de un conjunto de Laboratorios y Talleres que aúnan y coordinan sus cometidos concretos hasta conseguir el objetivo fijado, esto es la publicación de los productos cartográficos.

El volumen, la variedad y la complejidad de los productos cartográficos han obligado al I.G.N. a asumir la responsbildiad de su edición.

Con esta finalidad se han montado y desarrollan sus trabajos los siguientes Laboratorios y Talleres:

- *Laboratorios Fotográficos.*
- *Laboratorios de Fotocomposición*
- *Talleres de Artes Gráficas*
- *Laboratorios de control de calidad.*

LABORATORIOS FOTOGRAFICOS.

Los laboratorios fotográficos tienen como misión fundamental el ofrecer una amplia gama de productos que, en su mayoría, sirven de soporte para su utilización como elementos intermedios de trabajo y para la obtención de las bases finales empleadas para la impresión cartográfica.

Entre los productos que en ellos se elaboran podemos destacar:

- *Positivos y negativos en película de línea o tono continuo, así como la obtención de positivos fundidos y tramados en un formato máximo de 1,06 x 1,40 m.*

- *Reproducciones en papel fotográfico de línea y gran estabilidad, para ser posteriormente utilizados en la captura de datos por procesos de digitalización.*

- *Ampliaciones y reducciones en cámara de originales en todo tipo de soporte fotográfico, hasta un formato máximo de 0,8 x 0,8 m.*

- *Reproducción de documentos transparentes en material indeformable y ozalid, destacando la reproducción de gráficos de vuelos y de documentación auxiliar para la formación de la Cartografía, siendo su formato máximo de 1 x 1,5 m.*

- *Pruebas en cromalín, previas a la impresión, con la utilización de una amplia gama de colores en un formato máximo de 0,685 x 1,40 m.*

- *Fotocopias en color en tamaños DIN-A3 y DIN-A4.*

Para el mejor cumplimiento de sus funciones los Laboratorios se encuentran estructurados en tres departamentos:

Fotografía cartográfica

Fotografía Aérea

Reproducciones especiales.

FOTOGRAFIA CARTOGRAFICA

Este departamento es el encargado de la elaboración de las bases intermedias y finales,

Laboratorios y talleres cartográficos

necesarias para la realización de los procesos cartográficos. Sus trabajos fundamentales consisten en la obtención fotográfica de stabilenes para el grabado de la separación de colores, despeliculables, tramados, copias en papel, autopositivos y por último los positivos y negativos finales.

Dispone de una infraestructura de funcionamiento formada fundamentalmente por:

- Dos cámaras fotográficas de gran exactitud y amplio formato
- Dos procesadoras
- Dos proyectores
- Dos prensas de contacto
- Una secadora
- Dos mesas de montaje y retoque
- Una mesa de taladro y ajuste
- Un densitómetro.

El trabajo desarrollado durante el año 1994 se puede resumir de una manera general en el siguiente:

- Negativos 1.945
- Positivos 3.210
- Copias en papel 1.725

Estos productos equivalen a una superficie de papel fotográfico de 2.813 m2.

Fotografía Aérea.

La función fundamental de esta sección es la obtención de reproducciones de fotografía aérea en sus modalidades de:

Contacto o reproducción en papel fotográfico plastificado de tono continuo (formato 24 x 26 cm.), a partir del negativo de la foto aérea. Este producto es de gran utilidad para la fotointerpretación, apoyo de campo, actualización de la cartografía y proyectos técnicos.

Diapositiva o reproducción en película fotográfica de gran estabilidad (formato 24 x 26 cm.) también obtenido a partir del negativo de la foto aérea y empleado en los restituidores de fotogrametría.

Ampliaciones en tamaños de 1 x 1 m, 0,5 x 0,6 m. y 0,24 x 0,30 m., en papel fotográfico de tono continuo plastificado, pudiendo ampliar, a partir de los negativos de vuelo, desde 2 a 6 veces la zona deseada.

El equipamiento técnico consiste en:

- Una rectificadora-ampliadora
- Dos contactadoras
- Una procesadora.

Durante el año 1994 se han producido:

- Contactos en papel 45.177
- Diapositivas 2.060
- Ampliaciones 1.592

Reproducciones Especiales

Este departamento aborda una serie de trabajos variados, que se integran fundamentalmente en las tareas intermedias de producción cartográfica y que también sirven de apoyo a la obtención de otros productos elaborados por el IGN.

Para ello está dotado de los siguientes equipos:

- Una laminadora para pruebas de color
- Dos prensas de contacto
- Una consola de pigmentación
- Una reproductora de planos
- Una fotocopiadora-ampliadora en color

Entre los variados trabajos desarrollados en el año 1994, se pueden destacar:

Pruebas multicolor ..... 579 equivalentes a 1.458 m2

Despeliculables .....165 equivalentes a 67 m2

Imágenes Guía ..... 68 equivalentes a 38 m2

Copias Ozaphan 537

Copias Ozalid 1.701

Fotocopias en color 7.708

LABORATORIOS DE FOTOCOMPOSICION

Abordan los trabajos necesarios para el desarrollo de los cometidos cartográficos referentes a: diseño, dibujo, edición, tratamiento de imágenes y textos, paginación, formación de toponimia, etc.

El equipamiento, integrado en su conjunto por aparatos de la más moderna tecnología, está constituido fundamentalmente por:

- Dos filmadoras, una de rayos catódicos y otra de alta resolución helio–neón.
- Un sistema de tratamiento de textos y paginación.
- Un sistema Macintosh que permite el diseño, dibujo y edición y el tratamiento de imágenes.
- Un scaner de alta resolución para diapositivas y opacos.
- Dos impresoras, una láser y una térmica.
- Una cámara vertical.
- Dispositivos magnétopticos de almacenaje de datos.

Los Laboratorios de fotocomposición han trabajado durante el año 1994 en dos campos fundamentales:

- Rotulación, tanto para nueva cartografía como para la introducción de correcciones en nuevas ediciones. Dentro de este apartado se pueden destacar a título informativo.
- Formación del stripping para 70 Hojas del MTN–25
- Formación del stripping para 18 Hojas del MTN–50
- Formación del stripping para 8 Mapas de la Serie Provincial 1:200.000
- Formación de stripping, textos y listados para 8 Fascículos del Atlas Nacional.
- Formación de stripping, textos y listados para 8 Fascículos del Atlas Nacional para imágenes de Teledetección, Mapas Regionales, Mapas Guía etc.
- Composición, ajuste y filmación, de Publicaciones técnicas, Catálogos Anuarios, Documentos de Deslindes, Textos del Atlas Nacional, selecciones de color, etc.

Los trabajos desarrollados para atender a tan variada demanda podemos resumirlos en:

- 3.443 filmaciones en película de línea
- 181 filmaciones de stripping
- 807 selecciones de color
- 20 gráficos.

El número total aproximado de matrices es de 24 millones.

TALLERES DE ARTES GRAFICAS

Tienen como misión la impresión y edición de la Cartografía y Bibliografía realizada por el I.G.N., dentro del proceso final de la Producción Cartográfica. También efectúa el mismo tipo de trabajos para otros Organismos de la Administración y entidades privadas, mediante la concertación de los acuerdos correspondientes.

Dentro de los T.de A.G. distinguimos:

TALLER DE MONTAJE.

Encargado del ajuste perfecto de los positivos de tirada, así como de la estructuración y maquetación adecuada de textos y mapas.

Cuenta con cuatro mesas transparentes de montaje y trazado.

El trabajo desarrollado durante el año 1994 ha consistido en:

- Astralones 2.533
- Revisión 970
- Desmontados 180

Taller de Pasado de Planchas Litográficas.

Tiene como misión trasladar de forma exacta toda la información contenida en los positivos o negativos fotográficos finales ya montados a un soporte rígido, necesario para su entrada en las máquinas de impresión.

Su dotación está constituida por dos prensas de insolado, una procesadora de planchas y un equipo de escaneado y troquelado.

Planchas equivalentes realizadas 4.011

Taller de Impresion Offset.

En él se realizan, a partir de las planchas litográficas, todas las operaciones necesarias para la obtención, sobre papel, de los mapas u otro tipo de publicaciones. Las diferentes planchas y tintas empleadas permiten la impresión en color y en los variados formatos que requieren cada uno de los productos.

El Taller dispone para su funcionamiento de:

- Una impresora Offset de cuatro colores con un formato máximo de 70 x 100 cm. y una tirada de 13.000 ejemplares/hora.

- Dos impresoras Offset de dos colores con un formato máximo de 100 x 140 cm. y una tirada de 8.000 ejemplares/hora.

- Una impresora Offset de dos colores con un formato máximo de 70 x 100 cm. y una tirada de 10.000 ejemplares/hora.

- Una impresora Offset de un color con un formato máximo de 55 x 83 cm.

- Una guillotina para grandes formatos.

Taller de Plegado y Encuadernacion.

Ejecuta los trabajos finales a partir de los ejemplares ya editados dándoles la presentación final para su comercialización.

Está dotado con:

- Una plegadora automática de formato máximo de entrada 140 x 100 cm.

- Una plegadora de formato máximo 70 x 80 cm.

- Tres guillotinas, una de ellas trilateral.

- Dos máquinas grapadoras.

- Una máquina cosedora.

- Una máquina encuadernadora sin cosido.

Como trabajos más significativos cabe destacar:

- Guillotinado y plegado de mapas 1.590.685 ejemplares

Encuadernación de fascículos del Atlas Nacional 18.057 ejemplares

Encuadernaciones varias 29.422 ejemplares

Fotocopias de diversos trabajos 141.492 ejemplares

Guillotinado y plegado de folletos y otros trabajos 428.499 ejemplares

LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD.

Tienen como función esencial la comprobación, mediante los análisis físicos y químicos necesarios, de todos los elementos en los que se soporta la producción gráfica del I.G.N., con el fin de asegurar el cumplimiento de las NORMAS establecidas en cuanto a su calidad, comportamiento e idoneidad para el empleo cartográfico.

Para el desarrollo de todos sus cometidos, los Laboratorios están dotados de un completo equipamiento de ensayo que, podemos clasificar en:

- Equipos para la determinación de las características mecánicas (Dinamómetro, Estallímetro, Desgarrómetro, Plegámetro, Medidor de estabilidad dimensional y Rigidímetro).

- Equipos para la determinación de las características físico–químicas, ópticas y de composición., (Reflectómetro, Medidor de lisura y porosidad, Luxómetro, PH metro, Medidor del grado de encolado, Balanza, Estufa de desecación, Horno, y Microscopio)

- Equipos para la determinación de las ca-

racterísticas de imprimibilidad (Unidad de imprimibilidad y Unidad entintadora)

· Equipos para la determinación de las características de las tintas (Viscosímetro y densitómetro de opacos)

· Otros Equipos, (Termohidrógrafo, Papirómetro y Horno de cenizas).

El laboratorio ha continuado su trabajo durante el año 1994, llevando a cabo las actividades siguientes:

Comprobación del cumplimiento de los pliegos de condiciones técnicas en la adquisición de materiales.

Control de calidad de todos los productos que intervienen en los procesos gráficos:

Análisis completo de papeles cartográficos, estucados y cartulinas, mediante la determinación de gramajes, estabilidad dimensional, direcciones de fibra, determinación del envejecimiento, rotura al plegado, absorbencia respecto a las tintas, etc.

Análisis completo de papeles de cloruro de polivinilo (P.V.C.), empleados para la edición de cartografía en relieve.

Análisis de densidad óptica.

Ensayos para determinar la viscosidad de tintas litográficas.

Estudio y resolución de los problemas que se presentan en el proceso de impresión.

Investigación sobre nuevos productos y sobre las mejoras susceptibles de ser introducidas en los diferentes tipos de ediciones.

Elaboración de informes para distintos Organismos de la Administración y entidades privadas.

Asistencia a Reuniones Técnicas sobre celulosa y papel.

Trabajos de investigación y publicaciones:

Se ha iniciado la redacción del "Diccionario de las Artes Gráficas" en colaboración con la Asociación Técnica de la Industria Papelera Española, que cuenta con el apoyo de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

Impresora Offset (talleres del IGN).

TRABAJOS REALIZADOS EN 1.994

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL A ESCALA 1/25.000 MTN-25

RELACIÓN DE HOJAS - PRIMERA EDICIÓN

Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN	Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN	Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN
2 – I	Anido	206 – IV	Caparrós	510–IV	Marchamalo
2 – II	La Estaca Bares	240 – I	Balgañón	527–I	Tamames
49 – I	Srª Eulalia Oscos	240 – II	Ezcaray	527–II	Linares de Riofrío
49 – II	S. Martín de Oscos	240 – III	Posadas	527–III	El Maillo
49 – III	Maderne	240 – IV	Valvanera	527–IV	Valero
49 – IV	Grandas	243 – I	El Villar de Arnedo	532–III	El Hoyo de Pinares
54 – IV	Campo de Caso	244 – I	Marcilla	534–II	Fuente del Fresno
59 – I	Sarón	244 – II	Rada	535–I	Algete
59 – II	Arredondo	244 – III	Alfaro	535–IV	Azuqueca Henares
59 – IV	Veguilla	244 – IV	Arguedas	587–I	Zarzuela
74 – I	A Fonsagra	245 – I	Alera	598–III	Plasencia
74 – II	Neguelra	245 – III	Los Hermanos	601–I	Cueva del Aguila
74 – III	Lamas de Moreira	278 – I	Canales de la Sierra	601–III	Navalcán
74 – IV	San Antolín	278 – II	Mansilla de l. Sierra	602–I	Navamorcuende
75 – I	Monasterio Coto	278 – III	Laguna Negra	602–II	Castillo de Bayuela
75 – II	La Regla	278 – IV	Neila	622–I	El Batán
75 – III	Seroiro	280 – I	Diustes	627 – II	Cebolla
75 – IV	Gedrez	280 – II	Erciso	627 – III	El Membrillo
121 – II	A Estrada	280 – III	La Póveda de Soria	627 – IV	La Pueblanueva
121 – V	Silleda	280 – IV	S. Pedro Manrique	662 – I	Cervera del Llano
151 – IV	Srª Eixenia Ribeiro	281 – I	Muro de Aguas	662 – II	Albadalejo Cuende
172 – I	Arroniz	281 – II	Grávalos	662 – III	La Almarcha
172 – II	Oteiza	281 – III	Cornago	662–IV	Valverde de Júcar
175 – I	Tiermas	281–IV	Cervera Río Alhama	675–II	Santiago Alcántara
175 – III	Undúes de Lerda	379–I	Cubo de la Solana	690–I	Pinarejo
180 – IV	Barruera	379–II	Gómara	690–II	Honrubia
202 – I	Cerezo Río Tirón	404–I	Ayllón	690–III	Sª Mª Campo Rus
202 – II	Srª Doming.Calz.	404–II	Morcuera	690–IV	El Cañabate
202 – III	Fresneña	404–III	Fresno Cantespino	778–I	S.Pedro de Mérida
202 – IV	Villar de Torre	404–IV	Liceras	778–II	Don Benito
203 – I	San Asensio	442–II	Magdalena	778–IV	Las Gamitas
203 – II	Cenicero	459–II	Valverde Arroyos	869–I	La Cella
203 – II	Nájera	484–I	Lozoya	869–III	Cañada del Judío
203 – IV	Entrena	485–I	El Atazar	1042–I	Lanjarón
206 – I	Miranda de Arga	500–I	Puerto Seguro	1042–II	Berchueles
206 – II	Olite	500–III	Villar de Cerro		
206 – III	Peralta	510–II	Málaga del Fresno		

NUMERO TOTAL DE HOJAS IMPRESAS 109
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 436.000

RELACIÓN DE HOJAS - REIMPRESIÓN

Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN	Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN	Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN
1 – II	Cabo Ortegal	57–III	Costo	229–III	Vega de Tera
1 – III	Pontigas	62–II	Gernika–Lumo	229–IV	San Ciprian
6 – IV	S. Salvador Serant.	67–II	Muxia	258–II	Castello d'Empur.
7 – III	Neda	67–IV	Tourifian	258–IV	Sant Pere Pescad.
10 – III	Ribadeo	69–II	A Silva	261–III	Cristelos
12 – II	Faro Vidio	70–I	Mesón do Vento	261–IV	Tut
13 – I	Isla la Deva	70–II	Mesia	265–I	O Castro de Laza
13 – IV	Avilés	93–III	O Pindo	610–I	Mariana
21 – II	Ferrol	94–II	Entrepontes	669–I	Moncofar
34 – II	Muriedas	119–IV	Porto do Son	670–III	Esporles
36 – I	Santoña	153–III	Cerdedo	670–IV	Alaro
43 – II	Corme	159–I	Bembibre	671–IV	Muro
44 – I	Malpica Bergant.	159–II	Torre del Bierzo	770–III	Vila–Nova Castello
44 – II	Cayón	185–IV	Sotomayor	914–II	Guardamar Seg.
44 – III	Carballo	190–III	A Ruia	1010–III	Huetor–Santillan
44 – IV	Laracha	190–IV	O Barco Valdeorras	1027–IV	Trévelez
45 – I	Artexio	220–IV	Garriguella	1042–III	Orjiva

Trabajos realizados en 1.994

NUMERO TOTAL DE HOJAS IMPRESAS 51
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 118.000

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL
A ESCALA 1/50.000 MTN-50

RELACIÓN DE HOJAS - NUEVA EDICIÓN

Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN	Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN	Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN
193	Astorga	399	Rueda	668	Sagunto
395	Muga de Sayago				

NUMERO TOTAL DE HOJAS IMPRESAS 4
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 16.000

Trabajos realizados en 1.994

RELACIÓN DE HOJAS - REIMPRESIÓN

Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN	Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN	Nº DE HOJA	DENOMINACIÓN
21	A Coruña	185	Pontevedra	640	Segorbe
24	Mondoñedo	222	Cíes	641	Castellón Plana
25	Vegadeo	304	Hermisende	645	Cap de Formentor
46	Guitriz	352	Tabuenca	652	Jaraicejo
59	Villacarriedo	377	El Burgo de Osma	740	Villarrobledo
67	Muxía	423	Fermoselle	788	El Bonillo
72	Lugo	485	Valdepeñas Sierra	856	Maguilla
91	Valcarlos	508	Cercedilla	902	Adamuz
94	Santiago Cospost.	530	Vadillo de la Sierra	1017	Mazagón
98	Baralla	534	Colmenar Viejo	1030	Tabernas
99	Becerreá	576	Cabezuela del Valle	1034	Lebrija
122	Agolada	579	Sotillo de la Adrada	1053	Málaga
123	Porromarín	605	Aranjuez	1064	Cortes Frontera
151	Puebla Caramiñán	613	Camarena Sierra	1066	Coín
180	Benasque	632	Horcajo Santiago		

NUMERO TOTAL DE HOJAS IMPRESAS 44
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 74.000

SERIE DE MAPAS PROVINCIALES A ESCALA 1/200.000

RELACIÓN DE PROVINCIAS - NUEVA EDICIÓN

PROVINCIA	PROVINCIA	PROVINCIA
Avila	Cáceres	Lugo
Badajoz	Cuenca	Valencia

RELACIÓN DE PROVINCIAS - REIMPRESIÓN

PROVINCIA	PROVINCIA	PROVINCIA
Asturias	La Rioja	Navarra
Cádiz	Las Palmas	Orense
Granada	León	Segovia
Huelva	Málaga	Sevilla

NUMERO TOTAL DE MAPAS IMPRESOS 18
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 54.500

ORTOIMÁGENES ESPACIALES

RELACIÓN DE ORTOIMÁGENES

DENOMINACIÓN	EDICIÓN	ESCALA
999 Huelva	nueva	1:50.000
Rioja	nueva	1:100.000
Isla de Tenerife	reimpresión	1:100.000
Barcelona	nueva	1:250.000
Burgos	nueva	1:250.000
Figueres	nueva	1:250.000
León	nueva	1:250.000
Lorca	nueva	1:250.000

NUMERO TOTAL DE ORTOIMAGENES IMPRESAS 8
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 14.700

Trabajos realizados en 1.994

OTROS MAPAS DEL I.G.N.

NUEVA EDICIÓN

DENOMINACIÓN	ESCALA
Mapa de carreteras de La Rioja	1:150.000
Mapa antiguo de Huelva "La representación del territorio"	S/E
Mapa Guía del Mar Menor	1:125.000
Mapa Regional de Valencia	1:250.000
Mapa de la Isla de Mallorca	1:150.000
Mapa antiguo de Palencia	S/E
Santiago en los Caminos Históricos de España	S/E

NUMERO TOTAL DE MAPAS IMPRESOS 7
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 20.500

REIMPRESIÓN

DENOMINACIÓN	ESCALA
Mapa Guía de Sierra Nevada	1:50.000
Mapa Guía de las Sierras Subbéticas	1:50.000
Mapa Guía de la Sierra de Guadarrama	1:50.000
Europa Política	1:10.000.000
Mapa Político del Mundo	1:60.000.000
Mapa antiguo del Principado de Asturias	S/E
Mapa Guía de las Islas Cíes	1:10.000
Mapa Guía de la Montaña Palentina	1:50.000
Mapa Guía del Parque Nacional de Doñana	1:50.000

Trabajos realizados en 1.994

NUMERO TOTAL DE MAPAS IMPRESOS 9
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 32.000

CARTOGRAFÍA IMPRESA PARA OTROS CENTROS OFICIALES

RELACIÓN DE MAPAS

DENOMINACIÓN	ESCALA	CENTROS
Mapa de fallas tectónicas	1:100.000	Comunidad Autónoma de Murcia
Mapa Sismotectónico	1:200.000	Comunidad Autónoma de Murcia
Mapa geológico	1:200.000	Comunidad Autónoma de Murcia
Mapa Neotectónico	1:200.000	Comunidad Autónoma de Murcia
Mapa Forestal de Valencia	1:200.000	ICONA
Mapa Forestal de Alicante	1:200.000	ICONA
Mapa Forestal de Cáceres	1:200.000	ICONA
Mapa de Tudela	1:50.000	ICONA
Mapa de la Comunidad de Madrid	1:100.000	Comunidad Autónoma de Madrid
Hoja 484 –Buitrago de Lozoya–	1:50.000	UNED
Mapa de la Bahía de Cádiz	1:50.000	Cámara de Industria y Comercio
Mapa Político de España	1:1.000.000	Embajadas de España en Italia y Francia
Mapa Geológico de León	1:200.000	GEOTEM, S.A.

NUMERO TOTAL DE MAPAS IMPRESOS 13
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 45.700

CARTOGRAFÍA EN RELIEVE

RELACIÓN DE MAPAS

DENOMINACIÓN	ESCALA
Mapa de Galicia	1:225.000
Mapa de las líneas del Metro para uso de invidentes	S/E
Mallorca	1:150.000
Mapa de las Hoces del Cabriel	

NUMERO TOTAL DE MAPAS REALIZADOS 4
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 2.940

Trabajos realizados en 1.994

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

RELACIÓN DE FASCÍCULOS EDITADOS

SECCIÓN	FASCÍCULO	DENOMINACIÓN	Nº DE PÁGINAS
		Presentación, Introducción e Indice	16
I	3a–3b	Referencias cartográficas. Tablas de Datos Geográficos	52
I	4	Referencias Históricas	64
V	16	Minería	32
VI	21	Construcción: Obras Públicas y Edificación	44
VII	24	Transporte Aéreo	48
VII	25	Transporte Marítimo	28
IX	32	Organización del Estado	44
IX	33	Turismo	52
IX	36b	Deportes	64
IX	37	Trabajo, Seguridad Social y Servicios Sociales	32
XII	42	Sociología Familiar	32
XII	43	Sociología Laboral	30

NUMERO TOTAL DE FASCICULOS IMPRESOS 12
NUMERO TOTAL DE PAGINAS 544

Con una tirada de 3.000 ejemplares, lo que supone 1.632.000 páginas impresas.

Trabajos realizados en 1.994

LIBROS Y FOLLETOS

EDITADOS EN 1.994

DENOMINACIÓN
– Libro de las Cuartas Jornadas Técnicas para la automatización de la Cartografía y S.I.G.
– Anuario del Observatorio Astronómico 1995
– Folleto de Organización y Producción del I.G.N.
– Seminario "La Teledetección en el análisis territorial" de Alicante.
– Normas Cartográficas del M.T.N.
– Folleto monográfico de Teledetección
– Boletín de Sismos próximos
– Los Caminos de Santiago de Compostela
– Jornadas de Cartografía y SIG en Aragón
– Exposición "Geoide" de La Coruña
– Folletos para salas de Exposiciones
– Folleto de las jornadas Técnicas del C.O.I.T.T.
– VI Curso de S.I.G. Teledetección y Cartografía
– Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica
– Folleto de Teledetección, Cartografía y Medio Ambiente
– Folleto de las Cuartas Jornadas Técnicas para la automatización de la Cartografía y SIG.
– Memoria Forestal de Badajoz
– Memoria Forestal de Villarreal
– Memoria Forestal de Arties
– Memoria Forestal de Ontinyent
– Memoria Forestal de Campo de Criptana

NUMERO TOTAL DE LIBROS Y FOLLETOS 21
NUMERO TOTAL DE EJEMPLARES 58.100

OTROS TRABAJOS

En el transcurso de este año los Talleres de Impresión han elaborado una serie de publicaciones de índole muy variada (trípticos, carteles, impresos, catálogos, listas de precios, etc.), que se pueden cuantificar en 265.030 ejemplares.

DESLINDES

Los límites territoriales de las diferentes demarcaciones administrativas – Nacionales, de Comunidad Autónoma, Provinciales, Municipales etc.– constituyen una parte esencial de la información geográfica del territorio. De ahí la importancia de que el I.G.N. sea depositario de los datos que los definen, manteniendo un Registro público que da fé de esas delimitaciones y de que este mismo Centro Directivo sea el responsable de emitir el informe técnico correspondiente para establecer y sustanciar sobre el terreno las líneas que delimitan aquellas demarcaciones, en los supuestos de ausencia de elementos o datos objetivos definitorios o cuando se plantean litigios o desavenencias entre las demarcaciones colindantes.

Las circunstancias aludidas se plasman en sendas disposiciones legales:

1.– El Real Decreto. 2039/1994 de 17 Octubre que aprueba el Reglamento de Régimen Jurídico y de Funcionamiento del Registro Central de Cartografía, en el que se atribuye al IGN el mantenimiento de tal Registro que contiene, obligatoriamente, las delimitaciones territoriales que el Art. 9 determina.

2.– El Real Decreto 382/1986 de 10 de febrero, por el que se crea, organiza y regula el funcionamiento del Registro de Entidades Locales, desarrollado por la O.M. de 3 junio de 1986 que hace referencia a la solicitud de inscripción de Entidades Locales, y exige incluir en el expediente correspondiente "Certificación del Instituto Geográfico Nacional, acreditativa de los límites y extensión de los Municipios y de las entidades de ámbito territorial inferior al municipio", que deberá ir acompañada de "...un documento gráfico en el que se encuentran representadas las líneas límite del término municipal..." En el mismo sentido, el artículo 10 en su apartado b), de la misma O.M, relativo a la modificación de datos de la inscripción del Registro de Entidades Locales, explícita que a la solicitud tiene que acompañarle "certificación expedida por el Instituto Geográfico Nacional ... cuando los datos modificados sean los correspondientes a la superficie del término o a sus límites".

3.– La actuación del I.G.N. en materia de deslindes está recogida también en el Reglamento de población y demarcación territorial de las Entidades Locales aprobado por el R.D. 1690/86, de 11 de Junio, que establece, en los artículos 18.2, 21 y 24, la obligación de que las Comisiones Municipales designadas al efecto, "remitan las actas, con los demás antecedentes, a la Comunidad Autónoma correspondiente, quien enviará el expediente al Instituto Geográfico Nacional para que designe el ingeniero o ingenieros... a fin de llevar a cabo, en vista y de conformidad con los documentos indicados, el deslinde de los términos municipales correspondientes" y, en el supuesto de conformidad de las comisiones municipales paritarias en la fijación de la línea límite, éstas "levantarán acta conjunta que lo acredite... y remitirán copia de dicha acta a la Comunidad Autónoma correspondiente y al Instituto Geográfico Nacional" y por fin, "Las cuestiones que se susciten entre municipios sobre el deslinde de sus términos municipales serán resueltos por la correspondiente C.A. previo informe del Instituto Geográfico Nacional... "(art. 24).

El Servicio de Deslindes y Grandes Escalas, de la Subdirección General de Geodesia y M.T.N., responsable de esta actividad, se estructura en dos Unidades:

El trabajo fundamental de la Unidad de Deslindes y Replanteos *es de campo, atendiendo a las numerosas peticiones de los Ayuntamientos o de las Comunidades Autónomas sobre el conocimiento de sus líneas límite intermunicipales, a veces interprovinciales e incluso interregionales.*

Existen además un gran número de líneas límite provisionales o en desacuerdo parcial o total desde que se redactaron sus Actas de

Deslinde y es tarea del Instituto Geográfico conseguir el acuerdo correspondiente para poderlas fijar definitivamente en su Cartografía Nacional. El desacuerdo persistente en una línea límite supone la iniciación de un Expediente de Deslindes, para lo cual se exige al Instituto Geográfico el preceptivo informe, no vinculante, que se eleva a la Comunidad autónoma correspondiente quien, en principio, decide.

A petición también de diversos Organismos nacionales o autonómicos se realizan replanteos varios: caminos públicos, propiedades o fincas estatales, cañadas o vías pecuarias, etc.

La Unidad de Información Territorial *atiende las peticiones gráficas y numéricas procedentes también de organismos estatales y autonómicos: situación y límites de líneas a petición de juzgados, con su representación gráfica; distancias a núcleos de población a efectos de instalaciones varias o zonas de influencia, etc.*

Está especialmente dedicada a la informatización de todas las líneas límite con posibilidad de puesta al día, tanto de su parte gráfica como numérica y de su interrelación con colindantes, así como de los datos que de todo ello se derivan: superficies, distancias, etc.

El equipamiento utilizado en la UNIDAD DE DESLINDES Y REPLANTEOS para la realización de sus trabajos especialmente de campo y consiguiente cálculo y dibujo de los mismos es el siguiente:

- *25 Distanciómetros*
- *4 Brújulas TO*
- *15 Taquímetros*
- *8 Equipos de radioteléfonos*
- *1 Ordenador personal*

El equipamiento utilizado en la UNIDAD DE INFORMACION TERRITORIAL es el siguiente:

- *2 Ordenadores personales.*
- *1 Scanner*
- *1 Trazador de Plumas formato A-0*
- *3 Receptores GPS de código (1 de referencia y 2 móviles)*

ACUERDOS O CONVENIOS DE COLABORACION

El I.G.N. tiene establecidos, actualmente, sendos convenios de colaboración con la C.A. de Madrid y con el Principado de Asturias.

Además existen otros acuerdos, no escritos, de colaboración entre el Instituto Geográfico Nacional y otras Autonomías, como el que se sigue con la Comunidad de Murcia, que está realizando por sí misma los replanteos de líneas límite entre sus términos Municipales siguiendo las normas establecidas en un principio por el Servicio Regional de este Instituto Geográfico.

En todos los casos la colaboración entre las distintas Autonomías y el Instituto Geográfico es estrecha y continuada, estando siempre presente un representante de aquéllas tanto en los trabajos de Replanteo de líneas límite que demandan los Ayuntamientos como en todo el proceso de Información reglamentaria por parte de este Instituto en los Expedientes de Deslinde que se inician a petición de los Ayuntamientos o directamente por parte de los organismos competentes de esas Autonomías.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Líneas Límite

Estudios y deslindes..... 21

Replanteos 73

(39 realizados en virtud del Acuerdo con la C.A.M.)

Información territorial

- *Tratamiento interactivo de las alteraciones de las líneas límite municipales por segregaciones, fusiones, etc..., mediante el programa de diseño gráfico MicroStation.*

- *Revisión, actualización y carga de las Bases de Datos monográficas de superficies de Términos Municipales y de Entidades de Población.*

- *Determinación por coordenadas de las zonas de concesiones mineras y de prospec-*

ción de hidrocarburos solicitadas pro la Comisión de Subsecretarios para su estudio y aprobación en el Consejo de Ministros.

- Certificaciones relativas a solicitudes de Juzgados u otros Organismos en relación a litigios en materia geográfica y cartográfica entre particulares o Entidades diversas.

- Resolución de aquellas consultas de índole cartográfico-geográfico y ordenación territorial planteadas por particulares y diversos Organismos oficiales.

- Determinación a petición del Ministerio de Industria de la relación de núcleos de población afectados por diversas Centrales Nucleares y Depósitos Radioactivos según normas del propio Ministerio.

DESPLAZAMIENTOS INTERNACIONALES

"Empresa Zeiss"
Oberkochen (Alemania) Octubre.

"Reunión D.G. XXIII, UE"
Bruselas (Bélgica) Febrero.

"I Jornadas eurolatinoamericanas del espacio"
Buenos Aires (Argentina) Mayo.

"Exposición cartográfica y Curso sobre S.I.G. y sus aplicaciones"
La Habana (Cuba) Junio.

"Seminario Teledetección"
Quito (Ecuador) Septiembre.

"Internacional IGUG 94"
Huntsville (EE.UU) Mayo.

"Reunión ISPRS e IPGH"
Washington (EE.UU) Marzo.

"Conferencia Mapping-Remote Sensing"
Washington (EE.UU) Agosto.

"Reunión American Soc. for fotogram. remote sensing"
Reno (EE.UU) Marzo.

"EUROMED"
París (Francia). Marzo, Mayo, Septiembre, Noviembre.

"Congreso EXPREX"
París (Francia) Septiembre

"Work-shop Digital Camera"
París (Francia) Septiembre.

"Reunión grupo expertos nombres geográficos"
París (Francia) Abril.

"Reunión IGN"
Toulouse (Francia) Febrero.

"Reunión S.I.G."
Amsterdan (Holanda) Febrero.

"Comité Europeo Normalización"
Amersfoort (Holanda) Septiembre.

"Comité Europeo de Normalización"
Venecia (Italia) Marzo

"EUROMED"
Rabat (Marruecos) Enero, Abril, Diciembre.

"Comité Europeo Normalización"
Londres (Reino Unido) Mayo.

"Reunión expertos S.I.G."
Ankara (Turquía) Octubre.

OTRAS ACTIVIDADES

OTRAS ACTIVIDADES

FORMACIÓN

ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

FONDOS DOCUMENTALES

REGISTRO GENERAL DE CARTOGRAFÍA

NORMATIVA LEGAL

CONSEJO SUPERIOR GEOGRÁFICO

FORMACION

La acción formativa en 1.994 alcanzó a 223 funcionarios o contratados del I.G.N. y se resume así:

Curso de Sistemas de Información Geografica

Objetivos:

Establecimiento de las bases en la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica con la finalidad de unificar conocimientos y experiencia de los distintos sistemas que operan en el Departamento.

Horas: 25 horas lectivas

Fechas: Del 21 al 25 de Noviembre

Número de Direcciones Generales representadas: 16

Curso de Bases de Datos Cartograficos Numéricos

Objetivos:

Formación en técnicas de captura y tratamiento de la información en forma digital para la carga de las Bases de Datos Cartográficos Numéricos.

Horas: 70 horas lectivas

Fechas:

Primera edición: Del 28 de Febrero al 11 de Marzo

Segunda edición: Del 9 al 20 de Mayo

Tercera edición: Del 17 al 28 de Octubre

Número total de asistentes: 67

Curso de Edicion y Trazado de Cartografia mediante técnicas digitales

Objetivos:

Capacitar en las técnicas de edición y trazado automático de cartografía mediante la explotación del sistema integrado de producción cartográfica del I.G.N.

Horas: 50 horas lectivas

Fechas:

Primera edición: Del 16 al 27 de Mayo

Segunda edición: Del 7 al 18 de Noviembre

Número total de asistentes: 40

Curso de Formacion y Edicion automatizada del Mapa Topografico Nacional a escala 1/25000

Objetivos:

Formación en las actuales técnicas de producción automatizada para la obtención del MTN 25

Horas: 40 horas lectivas

Fechas:

Primera edición: Del 26 al 30 de Septiembre

Segunda edición: Del 3 al 7 de Octubre

Número total de asistentes: 40

Curso de Desarrollo de Aplicaciones Geograficas en lenguaje C

Objetivos:

Capacitar en el desarrollo de librerías específicas para el tratamiento de datos geográficos

Horas: 80 horas lectivas

Fechas: del 11 de Abril al 14 de Julio

Número total de asistentes:16

Curso de Restitucion Asistida por Ordenador

Objetivos:

Introducción a los métodos de captura de la información cartográfica través de los sistemas de restitución Asistida por Ordenador.

Horas: 50 horas lectivas

Fechas:

Primera edición: Del 11 al 15 de Abril

Segunda edición: Del 17 al 21 de Octubre

Número total de asistentes: 40

ACTIVIDADES DE DIFUSION.

Con independencia de las actos de carácter científico, Seminarios, Jornadas Técnicas etc... que se realizan a lo largo y ancho del Territorio Español, queremos destacar aquí la labor de divulgación permanente que desarrolla el IGN mediante la atención a las visitas, fundamentalmente alumnos de B.U.P., que se suceden a lo largo del año.

El número de visitantes en 1994 alcanzó la cifra de 1.355, pertenecientes a 33 instituciones:

Colegios e Institutos de Bachillerato ..17
Alumnos 914

Universidades 11
Alumnos 335

Otras instituciones 5
Visitantes 106

Total : 33 centros y 1.355 visitantes.

Por otra parte, a partir de este mismo año (1994) se ha iniciado una actividad complementaria a la anterior, consistente en la impartición de una charla divulgativa en los mismos centros de enseñanza dirigida a los escolares de los últimos cursos de E.G.B. Los centros visitados han sido 28 con una audiencia de 1.495 alumnos.

FONDOS DOCUMENTALES

Documentacion Geografica

El IGN dispone de una Biblioteca especializada en las materias que constituyen el objeto competencial de la institución, una Cartoteca con fondos de producción propia y exteriores y un Archivo Técnico.

Biblioteca

Los fondos existentes alcanzan 13.000 ejemplares de libros y las revistas comprenden mas de 400 títulos. En 1994 han ingresado 192 libros y 974 revistas. Las consultas en este período anual han sido de 1290 del personal del IGN y 1350 consultas externas. Se esta procediendo a la informatización del fichero que ha afectado hasta el presente a mas de 10.800 obras.

El paquete de gestión de base de datos documental utilizado, que afecta también a la gestión de la Cartoteca, es el Absys y se pretende en un futuro cercano acceder a otros sistemas conectados en red tipo Internet.

Cartoteca

Los fondos existentes en la misma (Aproximadamente 30.000 ejemplares) la configuran como una de las principales mapotecas españolas. Con fondos no solo de carácter histórico, sino con atlas y cartas actuales de todo el mundo.

En 1994 ingresaron 577 ejemplares y se realizaron 1986 consultas. Allí se guardan las primeras copias de toda la cartografía formada en el IGN y valiosos ejemplares históricos.

Archivo Técnico

Está formado por los siguientes fondos que afectan a todo el territorio nacional:

- *LIBROS DE HOJAS DE CALCULO DE TRIANGULACION ... 2.650*
- *LIBROS DE RESEÑAS DE TRIANGULACION ... 913*
- *LIBROS DE NIVELACIONES ... 1.423*
- *CAJAS CON CUADERNOS DE CAMPO ... 103*
- *CUADERNOS DE CALCULO DE LA TRIANGULACION GEODESICA ... 4.800*
- *LIBROS DE MAREOGRAFOS ... 52*
- *LIBROS DE EL PENDULO ... 88*
- *LIBROS DE ESTACIONES METEOROLOGICAS ... 34*
- *LIBROS DE TERMOGRAFOS ... 36*
- *LIBROS DE ACTAS Y CUADERNOS (Brújula, nivelación y poligonación) ... 11.200*
- *ACTAS Y CUADERNOS DE LAS LINEAS LIMITES ... 316.071*
- *MAPAS DE PLANIMETRIAS, NIVELACION Y POBLACION ... 51.475*
- *PLANOS DE HOJAS KILOMETRICAS ... 5.108*
- *PLANOS AZOGRAFICOS ... 7.545*
- *LIBROS DE EL MAPA MAGNETICO ... 85*

En el período de 1994 la atención al público ha consistido en:

- *COPIAS AZOGRAFICAS SERVIDAS ... 250*
- *CERTIFICACINES DE ACTAS, CUADERNOS, PLANIMETRICAS, HOJAS KILOMETRICAS Y CEDULAS ... 748*
- *COPIAS DE ACTAS, CUADERNOS DE LINEAS LIMITES, HOJAS KILOMETRICAS Y CEDULAS ... 1.856*
- *CONSULTAS PERSONALES Y TELEFONICAS ATENDIDAS ... 1.880*
- *DOCUMENTOS SERVIDOS A LAS DELEGACIONES REGIONALES Y DEPENDENCIAS PROVINCIALES ... 2.000*
- *COPIAS AZOGRAFICAS ... 7.900*
- *NUMERO TOTAL DE FOTOCOPIAS ... 68.000*

Fondos documentales

REGISTRO CENTRAL DE CARTOGRAFÍA

El Registro Central de Cartografía (RCC) es un Registro de carácter público al que pueden acceder las personas físicas o jurídicas que lo deseen en los términos del Artículo 37 de la Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La gestión del RCC está totalmente informatizada, las inscripciones se practican por orden de recepción de las solicitudes y se emiten certificaciones sobre cuanta información se haya inscrito en el mismo.

El RCC depende del Ministerio de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente y estáadscrito a la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, teniendo su sede en la calle General Ibáñez de Ibero, nº 3, 28003 MADRID.

Su estructura es la siguiente:

Sección Primera;
PRODUCCIONES CARTOGRÁFICAS

Sección Segunda;
DELIMITACIONES TERRITORIALES

Sección Tercera;
NOMENCLATOR GEOGRAFICO NACIONAL

La Sección Primera, *viene funcionando desde años atras y en ella se inscriben las producciones de cartografía básica y cartografía derivada correspondiente a series nacionales realizadas por las Administraciones Públicas.*

La Sección Segunda, *se está formando a partir de la documentación obrante en el I.G.N. y comprende:*

a) Las fronteras nacionales.

b) Las delimitaciones de los territorios de las Comunidades Autónomas.

c) Los límites de las provincias.

d) Las líneas-límite de los términos municipales.

e) Las líneas de costa.

f) Las líneas de base rectas.

g) Los límites del mar territorial.

h) Los límites de las zonas contiguas y económicas exclusivas.

El Nomenclator Geográfico Nacional que constituye la Sección Tercera, *terminará en los primeros meses de 1.995 su versión a escala 1/1.000.000 a la que seguirán otras versiones con mayor número de topónimos a partir de los mapas provinciales a escala 1/200.000.*

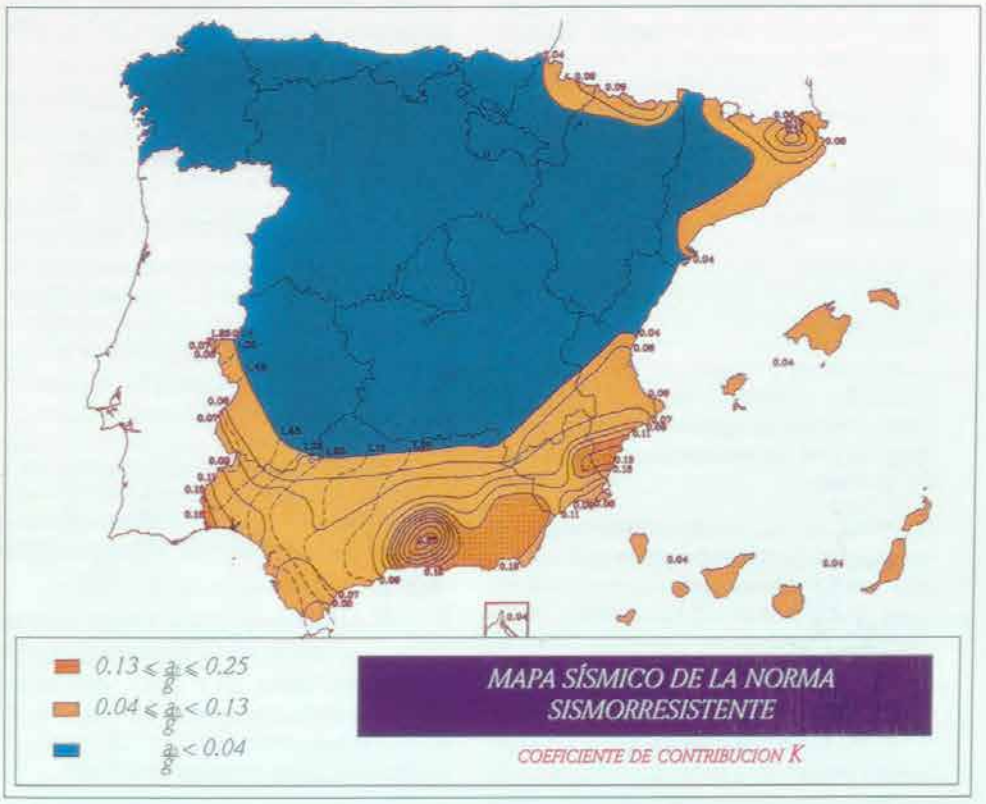
NORMATIVA LEGAL

En este periodo, el I.G.N. ha impulsado y preparado el borrador inicial de dos normas jurídicas con rango de Real Decreto que, tras el procedimiento establecido, fueron aprobadas por el Consejo de Ministros y promulgadas por S M el Rey:

R.D. 2543/1994, de 29 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte general y edificación)

Esta Norma tiene por objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con lo dispuesto en la misma.

En dicha Norma se ha definido el mapa de peligrosidad sísmica del territornacional que aparece en la figura.



R.D. 2039/1994, de 17 de Octubre, que regula el Registro Central de Cartografía creado por la Ley 7/1986, de 24 de Enero, de Ordenación de la Cartografía.

CONSEJO SUPERIOR GEOGRÁFICO

El Consejo Superior Geográfico es el órgano superior, consultivo y de planificación del Estado en el ámbito de la cartografía. Tiene carácter colegiado y depende del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. La Secretaría Técnica del mismo está adscrita al I.G.N.

El Consejo Superior Geográfico ejerce las siguientes funciones:

a) Informar, con caracter preceptivo, los proyectos de cuantas disposiciones afecten a la producción cartográfica oficial.

b) Proponer al ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, el Plan Cartográfico Nacional, de vigencia cuatrienal, para su elevación y, en su caso, aprobación por el Consejo de Ministros.

c) Proponer las normas cartográficas para la ejecución de la cartografía básica y de la derivada correspondiente a series nacionales, al ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, tratándose de Cartografía Terrestre, o al ministro de Defensa en el caso de Cartografía Náutica.

d) Proponer la aprobación oficial de la cartografía básica y de la derivada correspondiente a series nacionales, en cada caso, a los ministros citados en el apartado anterior.

e) Coordinar las actividades de la Administración del Estado en orden a la formación, revisión y ejecución del Plan Cartográfico Nacional, así como los planes y programas de producción cartográfica de las distintas Administraciones Públicas en relación con dicho Plan.

f) Informar los acuerdos de cooperación que en materia cartográfica puedan establecerse entre los distintos órganos de las Administraciones públicas.

g) Asesorar a los organismos públicos que realicen actividades cartográficas sobre los aspectos técnicos y administrativos de los mismos.

h) Informar al ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, sobre la procedencia de la inscripción obligatoria de cartografía temática en el Registro Central de Cartografía por razones de interés nacional. Cuando se trate de cartografía temática militar, al informe del Consejo Superior Geográfico se acompañará la aprobación del ministro de Defensa.

i) Elaborar y proponer a los órganos competentes los requisitos de capacidad técnica exigibles en la realización por contratación de trabajos cartográficos para las Administraciones públicas.

j) Proponer a los órganos competentes los criterios de distribución y comercialización de la cartografía oficial. En el ámbito de la Administración del Estado se estará a lo dispuesto en el real decreto 1434/1985, de 1 de agosto, de ordenación de las publicaciones oficiales.

k) Informar al ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, sobre cuantos asuntos le encomiende que contribuyan a un mejor ordenamiento y eficacia de las actividades cartográficas del estado.

Como órganos de estudio y propuesta en orden a la preparación de las decisiones del Consejo Pleno se constituyeron en el seno del Consejo Superior Geográfico las siguientes comisiones.:

Comisiones del Plan Cartográfico Nacional.

Comisión de Normas Cartográficas.

Comisión de Nombres Geográficos.

Comisión de Teledetección y Cobertura Aérea del Territorio.

Comisión de Bases de Datos Geográficos

Durante el año 1.994 no se ha reunido el pleno del Consejo, que lo hará en los primeros meses de 1.995, pero la Secretaría Técnica y las Comisiones han tenido intensa actividad:

- Elaboración de una Base de Datos de los términos municipales de España

- Elaboración de un fichero del número, denominaciones y superficies del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000.

- Publicación de las "Normas y Condiciones Técnicas para los levantamientos cartográficos a grandes escalas".

- Trabajo de la revisión de la Toponimia de 17 provincias sobre el mapa 1/200.000.

- Control y tramitación de los permisos de vuelo solicitados por empresas para su informe por Protección Civil (zonas libres) o por el Ejército del Aire (zonas restringidas).

- Formación y actualización del registro de Bases de Datos de superficies y líneas límites municipales con las sucesivas modificaciones.

- Normas cartográficas para el MTN-25 y MTN-50

- Formación de la Base de Datos del Registro Central de Cartografía.

- Normas cartográficas para las grandes escalas y de cartografía asistida por ordenador.

Direcciones

SERVICIOS REGIONALES Y DEPENDENCIAS PROVINCIALES

ANDALUCÍA OCCIDENTAL (SERVICIO REGIONAL)

SEVILLA (SEDE DEL SERVICIO)
Avda. San Francisco Javier, 9 - 8ª Módulo 7
41018 - SEVILLA
Teléfono: 95 - 464 42 56
Fax: 95 - 466 13 77

CÁDIZ (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Avda. Ana de Viya, 5 - Edificio Nereida, oficina 310
11009 - CÁDIZ
Teléfono: 956 - 27 49 56
Fax: 956 - 27 49 56

CÓRDOBA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Tomás de Aquino, 1 - 6º. Edificio de Servicios Múltiples
14004 - CÓRDOBA
Teléfono: 957 - 23 35 46
Fax: 957 - 23 35 46

HUELVA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Ricos, 15
21001 - HUELVA
Teléfono: 959 - 28 06 42 etx. (116)
Fax: 959 - 24 82 29

ANDALUCÍA ORIENTAL (SERVICIO REGIONAL)

GRANADA (SEDE DEL SERVICIO)
Avda. Divina Pastora, 7 y 9
18012 - GRANADA
Teléfono: 958 - 29 04 11 / 29 04 50
Fax: 958 - 27 10 14

ALMERÍA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Camino de la Sismología, 26
04008 - ALMERÍA
Teléfono: 950 - 23 45 07
Fax: 950 - 23 26 94

JAÉN (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Plaza de la Constitución, 10 - 5º
23001 - JAÉN
Teléfono: 953 - 22 18 32
Fax: 953 - 22 18 32

MÁLAGA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Avda. de la Aurosa, 47 - 7º Edificio de Servicios Múltiples
29002 - MÁLAGA
Teléfono: 952 - 31 28 08
Fax: 952 - 31 28 08

ARAGÓN (SERVICIO REGIONAL)

ZARAGOZA (SEDE DEL SERVICIO)
Coso, 55 - 5º
50001 - ZARAGOZA
Teléfono: 976 - 39 59 10
Fax: 976 - 29 57 93

HUESCA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Plaza Cervantes, 1 -Atico 1º izda.
22003 - HUESCA
Teléfono: 974 - 22 02 34
Fax: 974 - 22 02 34

TERUEL (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Avda. de Sagunto, 3 - 1º
44002 - TERUEL
Teléfono: 978 - 60 15 34
Fax: 978 - 60 15 34

ASTURIAS (SERVICIO REGIONAL)

OVIEDO (SEDE DEL SERVICIO)
Plaza de España, 3 - 1º
33007 - OVIEDO
Teléfono: 98 - 524 49 00
Fax: 98 - 523 94 62

CANARIAS (SERVICIO REGIONAL)

TENERIFE (SEDE DEL SERVICIO)
Avda. de Anaga, 35 - 11º
38001 - SANTA CRUZ DE TENERIFE
Teléfono: 922 - 28 70 66 / 28 70 54
Fax: 922 - 24 30 17

CANTABRIA-PAÍS VASCO (SERVICIO REGIONAL)

SANTANDER (SEDE DEL SERVICIO)
Lealtad, 12 - principal dcha.
39002 - SANTANDER
Teléfono: 942 - 22 14 32 / 23 55 99
Fax: 942 - 22 14 32

DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Plaza Lasala, 2 - 5ª Edificio de Servicios Múltiples
20003 - DONOSTIA - SAN SEBASTIÁN
Teléfono: 943 - 42 41 83
Fax: 943 - 42 41 83

CASTILLA-LA MANCHA (SERVICIO REGIONAL)

TOLEDO (SEDE DEL SERVICIO)
Diputación, 2 - 2º
45004 - TOLEDO
Teléfono: 925 - 22 43 17
Fax: 925 - 22 43 17

ALBACETE (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Gaona, 5 - 4º
02002 - ALBACETE
Teléfono: 967 - 21 18 31
Fax: 967 - 21 18 31

CIUDAD REAL (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Avda Alarcos, 21 - Edificio de Servicios Múltiples
13001 - CIUDAD REAL
Teléfono: 926 - 21 11 45
Fax: 926 - 21 11 45

CUENCA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
P. Lorenzo Hervás y Panduro, 4 - bajo izqda.
16002 - CUENCA
Teléfono: 969 - 22 28 18
Fax: 969 - 22 28 18

GUADALAJARA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Avda. del Ejército, 12 - Edificio de Servicios Múltiples
19004 - GUADALAJARA
Teléfono: 949 - 88 51 15 / 16 / 19
Fax: 943 -

CASTILLA Y LEÓN (SERVICIO REGIONAL)

VALLADOLID (SEDE DEL SERVICIO)
Jesús Rivero Meneses, 2 7º dcha. E. de Servicios Múltiples
47014 - VALLADOLID
Teléfono: 983 - 33 10 06
Fax: 983 - 37 32 26

ÁVILA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Plaza de Santa Teresa, 12 - 3º
05001 - ÁVILA
Teléfono: 920 - 21 18 82
Fax: 920 - 21 18 82

BURGOS (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Plaza Miguel Primo de Rivera, 6 Ático
09004 - BURGOS
Teléfono: 947 - 20 86 21
Fax: 947 - 20 86 21

PALENCIA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Avda. Simón Nieto, 10 - 5º Edificio de Servicios Múltiples
34071 - PALENCIA
Teléfono: 979 - 70 16 68 / 74 27 80
Fax: 979 - 74 27 80

SALAMANCA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Del Arco, 2 - 1º - izqda.
37002 - SALAMANCA
Teléfono: 923 - 21 31 94
Fax: 923 - 21 31 94

SEGOVIA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Plaza de Guevara, 1 - bajo.
40001 - SEGOVIA
Teléfono: 921 - 42 79 16
Fax: 921 - 42 79 16

SORIA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Plaza de los Jurados, 3 - 7º
42003 - SORIA
Teléfono: 975 - 22 64 02
Fax: 975 - 22 64 02

ZAMORA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Prado Tuerto, s/n. 4º - Edificio de Servicios Múltiples
49020 - ZAMORA
Teléfono: 980 - 52 15 48
Fax: 980 - 52 15 48

CATALUÑA (SERVICIO REGIONAL)

BARCELONA (SEDE DEL SERVICIO)
Carrer de la Marquesa, 12
08071 - BARCELONA
Teléfono: 93 - 304 78 00 / 304 79 35
Fax: 93 - 304 79 44

Direcciones

LLEIDA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Carmen, 1
25007 - LLEIDA
Teléfono: 973 - 24 11 61
Fax: -

TARRAGONA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Rambla Nova, 39 - 6º
43071 - TARRAGONA
Teléfono: 977 - 23 33 27
Fax: 977 - 23 33 27

EXTREMADURA (SERVICIO REGIONAL)

BADAJOZ (SEDE DEL SERVICIO)
Avda. de Juan Carlos I, 17A - 1º dcha.
06001 - BADAJOZ
Teléfono: 924 - 22 36 09
Fax: 924 - 22 36 09

CÁCERES (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Avda. de Miguel Primo de Rivera, 2 - 6º E. Servs. Múltiples
10001 - CÁCERES
Teléfono: 927 - 22 57 02
Fax: 927 - 22 57 02

GALICIA (SERVICIO REGIONAL)

A CORUÑA (SEDE DEL SERVICIO)
Salvador de Madariaga, s/n. 9ª (Ala norte)
Edificio de Servicios Múltiples. 15008 - A CORUÑA
Teléfono: 981 - 29 23 46
Fax: 981 - 29 36 67

OURENSE (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Avda. de la Habana, 79 - 4º
32004 - ORENSE
Teléfono: 988 - 22 98 52

PONTEVEDRA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Manuel Leiras Pulpeiro, 2 - 1º izda.
36003 - PONTEVEDRA
Teléfono: 986 - 85 10 87
Fax: 986 - 85 10 87

MADRID (SERVICIOS CENTRALES)

MADRID
General Ibáñez de Ibero, 3
28003 - MADRID
Teléfono: 91 - 533 38 00
Fax: 91 - 553 29 13

MURCIA (SERVICIO REGIONAL)

MURCIA (SEDE DEL SERVICIO)
Plaza San Julian, 1 - 1º
30004 - MURCIA
Teléfono: 968 - 21 34 25
Fax: 968 - 21 58 19

LA RIOJA (SERVICIO REGIONAL)

LOGROÑO (SEDE DEL SERVICIO)
Miguel Villanueva, 7 - 7º
26001 - LOGROÑO
Teléfono: 941 - 25 22 07 / 24 43 44
Fax: 941 - 23 47 67

COMUNIDAD VALENCIANA (SERVICIO REGIONAL)

VALENCIA (SEDE DEL SERVICIO)
Joaquín Ballester, 39 - 5º Edificio de Servicios Múltiples
46009 - VALENCIA
Teléfono: 96 - 388 11 85
Fax: 96 - 388 11 84

ALACANT (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Plaza de San Juan de Dios, 3
03010 - ALACANT
Teléfono: 96 - 525 73 12
Fax: 96 - 525 70 07

CASTELLÓ DE LA PLANA (DEPENDENCIA PROVINCIAL)
Trinidad, 5 - 3º
12002 - CASTELLÓ DE LA PLANA
Teléfono: 964 - 22 03 18
Fax: 964 - 22 03 18

OBSERVATORIOS GEOFÍSICOS

OBSERVATORIO SISMOLÓGICO DE ALICANTE
Plaza San Juan de Dios, 3 - 03010 ALICANTE
Teléfono: 956 - 85 73 12
Fax: 956 - 25 70 07

OBSERVATORIO GEOFÍSICO DE ALMERÍA
Camino Sismológica, 26 - 04008 ALMERÍA
Teléfono: 950 - 23 26 94
Fax: 950 - 23 26 94

CENTRO GEOFÍSICO DE GÜIMAR
Apartado de correos nº 095
38500 GÜIMAR - SANTA CRUZ DE TENERIFE
Teléfono: 922 - 51 25 50 - 28 70 54
Fax: 922 - 24 30 17

OBSERVATORIO GEOFÍSICO DE LOGROÑO
Miguel Villanueva, 7 - 7º - 26001 LOGROÑO
Teléfono: 941 - 24 43 44
Fax: 941 - 24 43 44

OBSERVATORIO SISMOLÓGICO DE MÁLAGA
Ramos Carrión, 48 - 29016 MÁLAGA
Teléfono: 952 - 21 20 18
Fax: 952 - 21 20 18

OBSERVATORIO GEOFÍSICO DE SANTIAGO
Monte Pío. Campo de Santa Isabel
15770 - SANTIAGO DE COMPOSTELA
Teléfono: 981 - 58 53 92
Fax: 981 - 58 53 92

CENTRO GEOFÍSICO DE TOLEDO
Apartado de correos, 446 - 45080 TOLEDO
Teléfono: 925 - 25 43 49
Fax: 925 - 22 12 61

OBSERVATORIO DE SAN PABLO DE LOS MONTES
SAN PABLO DE LOS MONTES
45120 TOLEDO
Teléfono: 925 - 41 51 80
Fax: 925 - 41 51 80

OBSERVATORIOS ASTRONÓMICOS

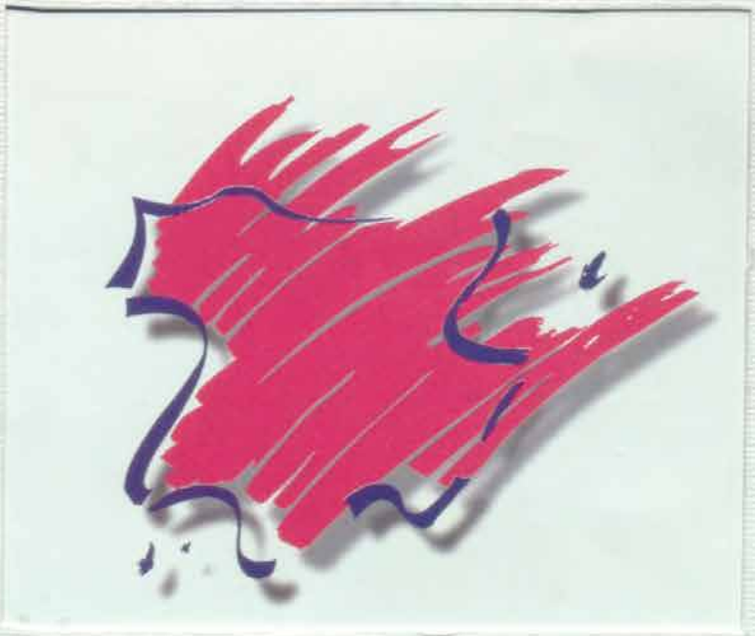
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE MADRID
C/ Alfonso XII, 3 - 28014 MADRID
Teléfono: 91 - 527 01 07
Fax: 91 - 527 19 35

CENTRO ASTRONÓMICO DE YEBES
Apartado de correos 148 - 19080 GUADALAJARA
Teléfono: 949 - 29 03 11
Fax: 949 - 29 00 63

CENTRO ASTRONÓMICO HISPANO-ALEMÁN DE CALAR ALTO
Apartado de correos 511 - 04080 ALMERÍA
Teléfono (oficina): 950 - 23 09 88
Teléfono (observatorio): 950 - 22 55 76

INSTITUTO DE RADIOASTRONOMÍA MILIMÉTRICA (IRAM)
Avenida Divina Pastora, 7 (Núcleo central)
18012 GRANADA
Teléfono (oficina): 958 - 27 95 08
Teléfono (observatorio del Pico Veleta): 958 - 48 04 14

MEMORIA 4

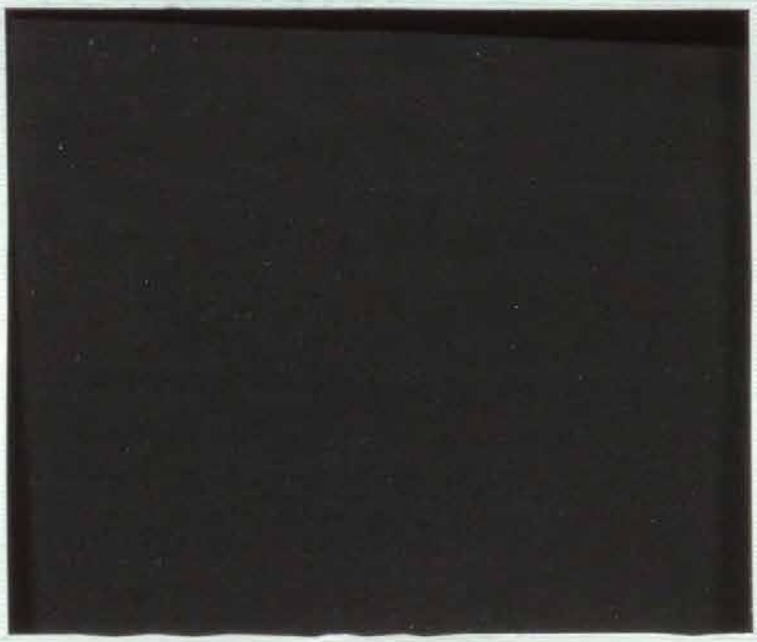


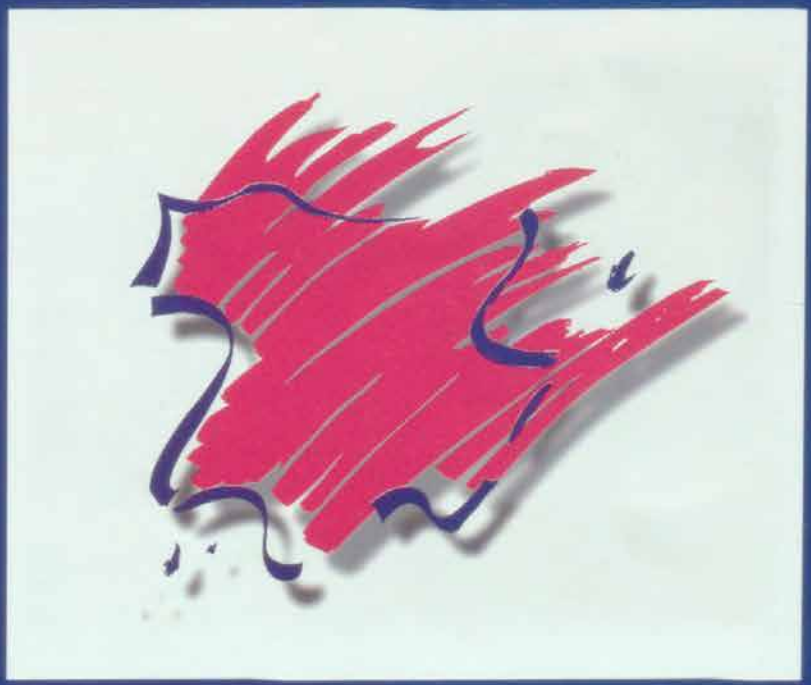
Centro Nacional de Información Geográfica

528
IG
BIBLIOTECA IGN

DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
BIBLIOTECA

Ministerio de Obras Públicas, Transportes
y Medio Ambiente
Centro Nacional de Información Geográfica

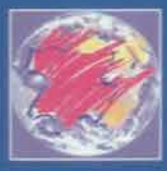




Sumario

1 Presentación

7 Marco Normativo



8 Creación del Organismo

9 Objetivos

10 Actividades

12 Resultados Obtenidos

Área de Comercialización y Asistencia Técnica 12

Área Internacional 24

Área de Difusión 30

Área Editorial 35

Área Económica y Administrativa 36

Presentación

La Dirección General del Instituto Geográfico Nacional abordó en la segunda mitad de los años ochenta un profundo proceso de cambio encaminado a la modernización de la producción cartográfica, con la integración de nuevo equipamiento informático, y también a la formación de su personal en la utilización de las nuevas tecnologías. De esta manera se ponían las bases necesarias para iniciar la progresiva automatización de todas las fases de elaboración de mapas y la digitalización de su cartografía, pasando de la tradicional oferta de mapas impresos, que era la única existente en aquellos años, a la disponibilidad de cartografía y datos territoriales en soporte digital.

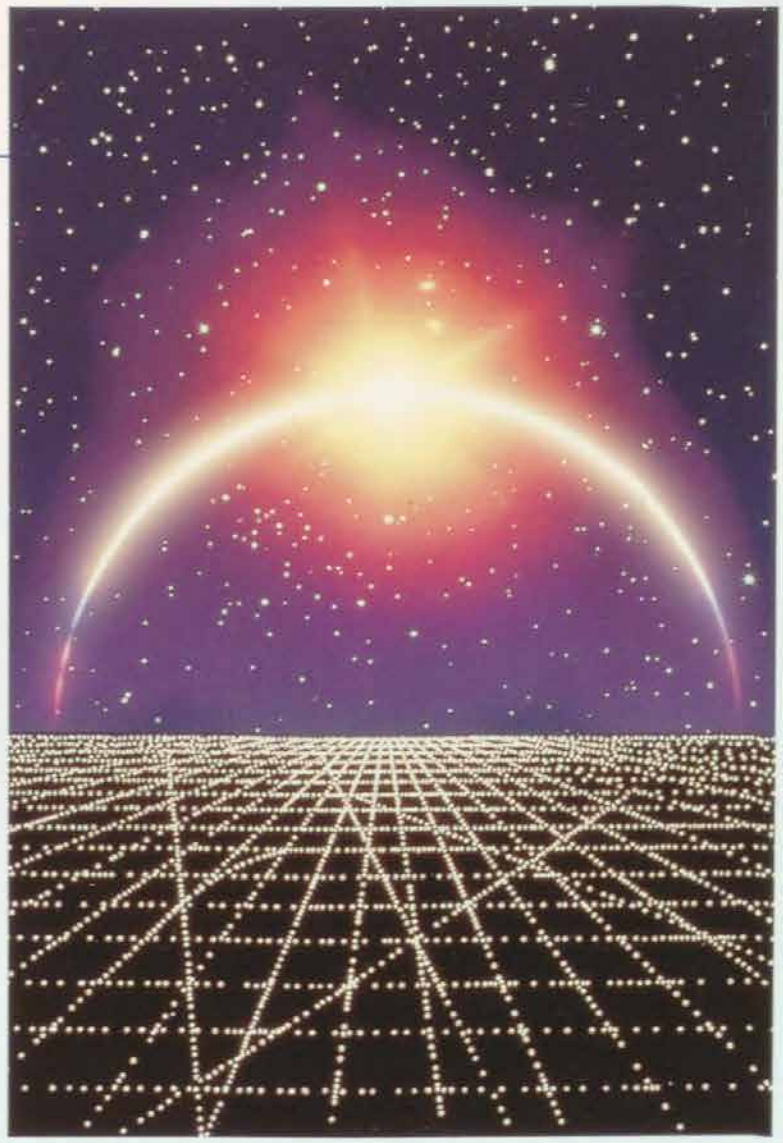
La producción de mapas que se venía realizando, hasta entonces en el Instituto Geográfico Nacional, era la del Mapa Topográfico Nacional a escalas 1:25.000 y 1:50.000, la Serie de Mapas Provinciales a escala 1:200.000 y la cartografía derivada de Mapas Guía o de Espacios Naturales. Estos mapas estaban disponibles únicamente como mapas impresos en papel. Fue a partir del año 1991 cuando se obtuvieron los primeros resultados del nuevo proceso de digitalización de la cartografía con los nuevos productos como la Base Cartográfica Numérica BCN-200 y el Modelo Digital del Terreno MDT-200.

El desarrollo económico e industrial de nuestro país hacía prever una fuerte demanda, con el comienzo de la década de los noventa, de cartografía e información geográfica en soporte digital, para abordar nuevos proyectos en el campo de las telecomunicaciones, de la planificación territorial, de la gestión de los recursos naturales, de la red de transportes, del marketing, o del sector editorial.

Existía entonces la convicción de que las empresas privadas y los organismos de la Administración Pública se verían encaminados, como así ha sido, a la incorporación progresiva de los nuevos instrumentos de gestión, que en aquellos momentos comenzaban a ofrecerse como Sistemas de Información Geográfica, para los que era indispensable poder contar con bases de datos de carácter geográfico, extendidas a todo el territorio español.

Se planteaba, por estas razones, un reto importante para el Instituto Geográfico Nacional: dar respuesta a las nuevas necesidades y requerimientos de cartografía e información geográfica de la sociedad española. Para ello era preciso articular una vía eficaz de canalización de la producción del IGN hacia los usuarios, a los potenciales utilizadores de mapas: particulares, profesionales, compañías privadas u organismos de la Administración Pública.

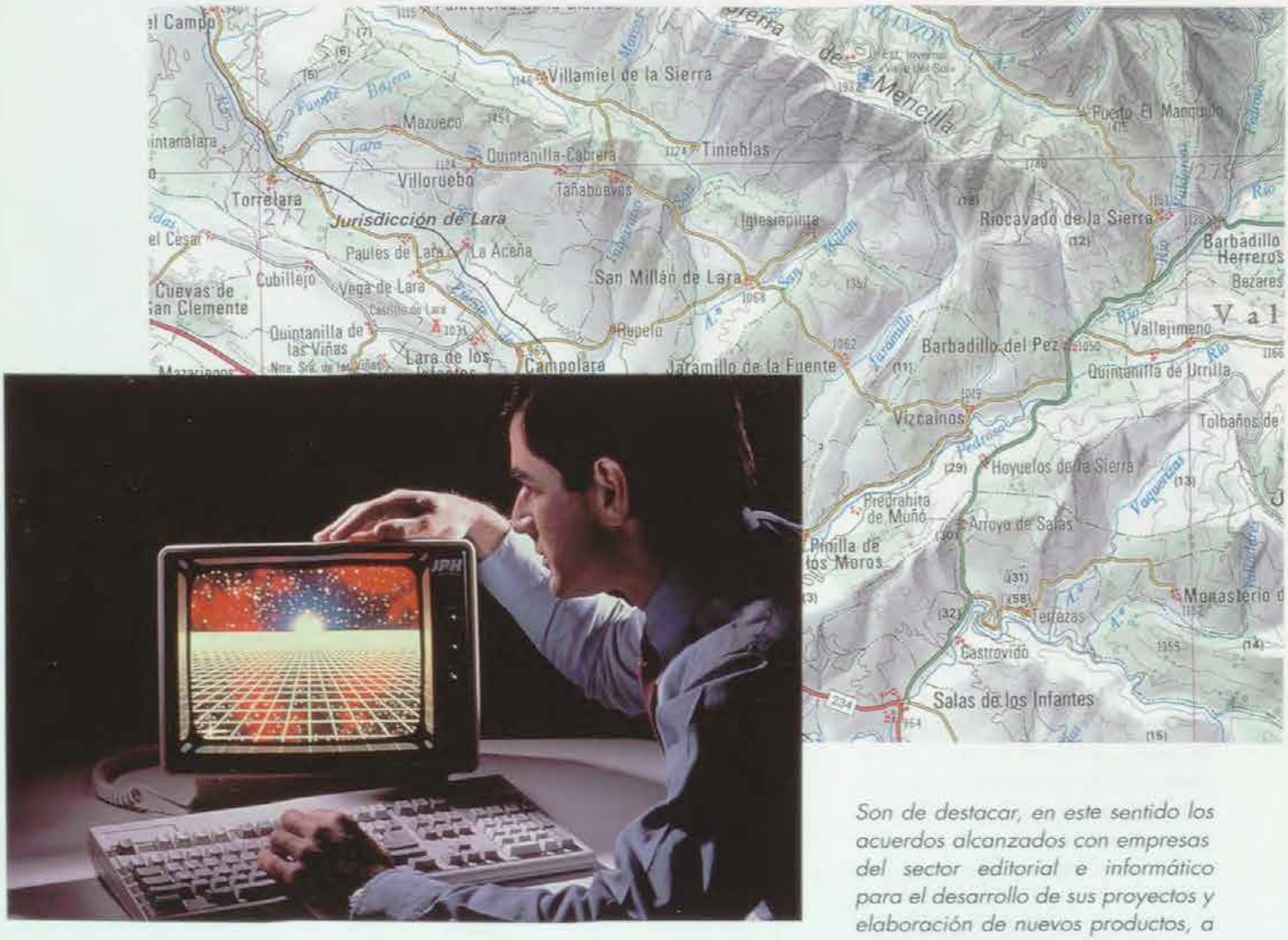
Los criterios ya asentados en los países desarrollados de nuestro ámbito geográfico, como es el caso de Francia, Reino Unido o demás países de la Unión Europea, eran los de realizar la oferta de su producción en vía comercial. Para ello habían implantado, ya desde los años setenta, una política de gestión basada en criterios de acercamiento a las necesidades de los usuarios, que se constituían de esta forma en sus clientes; de rentabilización de sus inversiones para generar cuotas crecientes de recursos propios por venta de productos y en definitiva de llegar a alcanzar determinada autofinanciación presupuestaria por vía comercial, disminuyendo la dependencia hasta entonces exclusiva de los Presupuestos Generales del Estado, con la consiguiente reducción del gasto público.



Esta era, a grandes rasgos, la situación en el mundo cartográfico europeo y en base a estos mismos criterios, la ley 37/1988 crea en dicho año un nuevo organismo autónomo de carácter comercial, el Centro Nacional de Información Geográfica, con la intención de convertirlo en el instrumento de ejecución de la política comercial de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

Los tres ejes en los que se ha basado el trabajo del CNIG, desde su puesta en marcha, han sido la comercialización de los productos del IGN, la apertura de una línea de actividad internacional en el campo de la colaboración técnica y participación, con otros Institutos, en proyectos de carácter comercial, y en tercer lugar el impulso de la divulgación y difusión de la cartografía y sus aplicaciones en la sociedad española.

Uno de los objetivos prioritarios del nuevo Centro, dentro de su política comercial, era acercar los trabajos desarrollados por el IGN a los distintos usuarios potenciales; impulsando, con ello, el desarrollo del conocimiento y la cultura geográfica de la población. Se trataba de poner a disposición de todos los ciudadanos, empresas y organismos públicos los mapas y productos geográficos elaborados por el IGN y también el "know-how" adquirido en el manejo de las nuevas tecnologías. En otras palabras profundizar en el papel que nos corresponde como suministradores de información territorial básica, esencial para la articulación de proyectos empresariales de valor añadido y como expertos en el mayor nivel tecnológico.



Estas iniciativas se vieron complementadas con una propuesta de prestación de servicios de asesoramiento y asistencia técnica, dirigida a empresas y otros organismos de la Administración, a los que se facilitaba, de esta forma, la experiencia adquirida por el IGN en el desarrollo de su proceso de modernización tecnológica. Esta línea de trabajo ayudó a que empresas, de distintos sectores de la actividad económica, encontrasen un asesoramiento inicial a sus proyectos en cuanto a los datos territoriales disponibles, su implantación óptima y el conocimiento de los resultados obtenidos en otros proyectos similares a nivel nacional e internacional.

Son de destacar, en este sentido los acuerdos alcanzados con empresas del sector editorial e informático para el desarrollo de sus proyectos y elaboración de nuevos productos, a partir de los datos comercializados por el CNIG, mediante las correspondientes licencias de uso, que por primera vez contemplan aspectos de propiedad intelectual, mediante la cuantificación de los derechos de autor por la cesión de usos de datos y de bases cartográficas.

En el ámbito internacional se planteó de manera prioritaria la participación en los proyectos conducentes a la elaboración de la nueva cartografía europea y de colaboración técnica con otros Institutos Geográficos y empresas para el desarrollo de proyectos geográficos que contaban con la financiación de distintas Direcciones Generales de la Comisión de las Comunidades Europeas.

Las necesidades de las instituciones comunitarias y de las empresas, en relación con los grandes proyectos europeos en el campo de las telecomunicaciones, transportes, agricultura, política territorial y medio ambiente, vienen demandando la elaboración de información geográfica europea, homogénea y en soporte común. La creación del CNIG coincidió con el lanzamiento de importantes iniciativas en este campo.

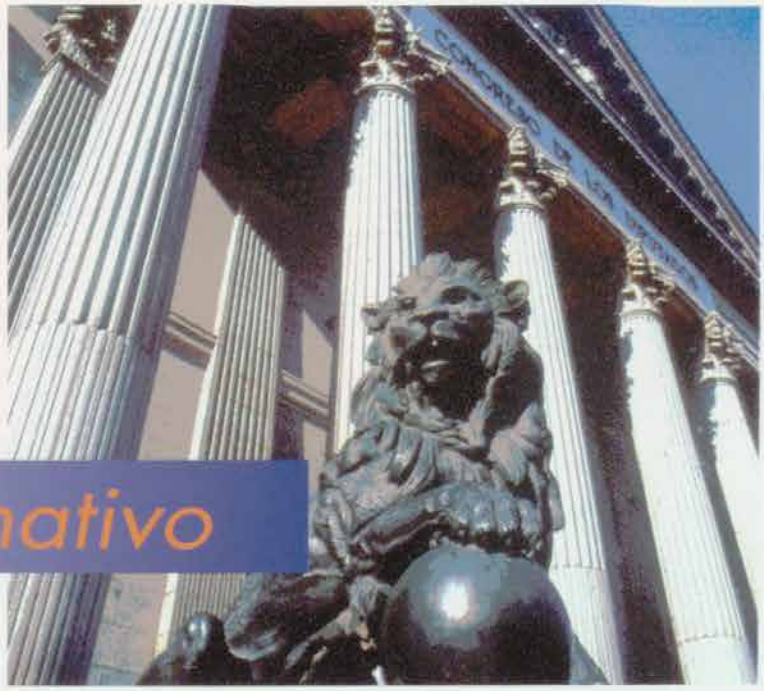
Se pueden citar, a modo indicativo, la participación del CNIG, de manera activa, en la preparación en el año 1992 y formalización en el año 1993 de la constitución del grupo MEGRIN, integrado por 17 países, para la elaboración y comercialización de bases cartográficas europeas, o en proyectos como OMEGA, dentro del marco IMPACT, junto con los Institutos Geográficos del Reino Unido y Francia, y otras empresas. Y posteriormente, en el año 1994 en los grupos de trabajo creados desde la DGXIII de la Comisión para la creación de la "Infraestructura de la Información Geográfica Europea".

No debe olvidarse el máximo interés puesto en la colaboración con los países de la Comunidad Iberoamericana de Naciones, para el intercambio de experiencias tecnológicas y asistencia en sus procesos de modernización cartográfica. Han de jugar aquí un papel destacado las empresas españolas del sector cartográfico, con las que se viene articulando una vía de apoyo institucional, de colaboración del sector público y el sector privado, en su salida a concursos y proyectos cartográficos de carácter internacional, que están siendo financiados por la Banca Mundial u otras instituciones financieras.

En cuanto a las actividades de difusión y divulgación del conocimiento de la cartografía y de la cultura cartográfica de nuestra sociedad se realizó un importante esfuerzo con la organización a lo largo de estos años de cien exposiciones de cartografía, actual e histórica, y presentaciones de nuevos mapas o del Atlas Nacional de España, con la participación en cuarenta Ferias del Libro o el lanzamiento del espectáculo audiovisual multimedia GEOIDE.

La profundización de esta línea de trabajo establecida dentro del IGN, y ejecutada en su política comercial por el CNIG, ha de conducir al cumplimiento efectivo de la responsabilidad que les corresponde como cabecera del sistema cartográfico español. Esperamos de esta forma contribuir a mejorar la eficacia en el funcionamiento del sector al servicio de todos los ciudadanos.

Sirva esta presentación de definición del marco general en el que se sitúa esta Memoria. Se describe en ella el camino recorrido por el CNIG, la actividad desarrollada desde su creación, de manera especial, la que se realizó en el año 1994, con expresión de las líneas de trabajo emprendidas en la comercialización de cartografía, impresa y en soporte digital, los proyectos de carácter internacional y los de difusión cartográfica y de proyección de imagen institucional, así como las grandes cifras de la ejecución del programa editorial de ambos Organismos IGN y CNIG.



Marco Normativo

- **LEY 37/1988, DE 28 DE DICIEMBRE, DE PRESUPUESTOS GENERALES DEL ESTADO PARA 1989. Artículo 122.**

  Por el que se crea el Centro Nacional de Información Geográfica.
  B.O.E.núm. 312 de 29 de diciembre de 1988.

- **REAL DECRETO 1243/1990, DE 11 DE OCTUBRE.**

  Por el que se establece la estructura orgánica del
  Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica.
  B.O.E. núm. 249 de 17 de octubre de 1990.

- **RESOLUCIÓN DE 20 DE MAYO DE 1991, DEL CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**

  Por la que se fijan los precios públicos que han de regir en la distribución de publicaciones, datos y prestación de servicios de carácter geográfico.
  B.O.E. núm. 127 de 28 de mayo de 1991.

Creación del Organismo

El Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), se creó dentro de la Ley de Presupuestos Generales del Estado para 1989, como Organismo Autónomo de carácter comercial. Está adscrito al Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

Su finalidad es la de producir, desarrollar y distribuir los trabajos y publicaciones de carácter geográfico que demande la sociedad española, incluyendo la comercialización de los que realiza la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional en ejecución de las funciones que le están atribuidas legalmente.

Le corresponde la ejecución de la política comercial, de difusión y desarrollo de imagen corporativa, y de relaciones internacionales de ambos Organismos.

Los órganos rectores son el Presidente y el Director. El Presidente del Organismo es el Director General del Instituto Geográfico Nacional. Por su naturaleza de Organismo Autónomo de carácter comercial, el CNIG tiene personalidad jurídica, patrimonio propio y capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines.

Objetivos

El Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) ha venido orientando su actividad a la consecución de los siguientes objetivos:

- *Comercializar y distribuir los productos geográficos elaborados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), en cumplimiento de sus funciones reglamentarias.*
- *Comunicar y divulgar los productos geográficos ya disponibles para su utilización por parte de organismos públicos, empresas y particulares.*
- *Desarrollar el conocimiento y cultura cartográfica de la sociedad española, poniendo a su disposición la información geográfica de carácter básico que precisa.*
- *Proporcionar asesoramiento y asistencia técnica a otros organismos y centros de las Administraciones Públicas en materia de cartografía, geodesia, geofísica y en la implantación y desarrollo de Sistemas de Información Geográfica (SIG).*
- *Establecer acuerdos comerciales con empresas del sector editorial y del informático para el desarrollo de productos específicos a partir de las Bases Cartográficas Numéricas.*
- *Reelaborar los datos básicos producidos por el IGN para adaptarlos a las necesidades de los clientes.*
- *Participar en proyectos comerciales internacionales junto a otros Institutos Geográficos, preferentemente de la Unión Europea.*
- *Apoyar a la industria española del sector en su expansión a mercados exteriores, principalmente Latinoamérica.*
- *Ejercitar la presencia del IGN-CNIG en organizaciones internacionales.*

Actividades

Las actividades desarrolladas por el CNIG se engloban en las siguientes áreas:

Área de Comercialización y Asistencia Técnica.

- *Comercialización de cartografía impresa a través de la red de distribuidores, librerías y grandes superficies comerciales.*

- *Venta directa de productos geográficos en los locales existentes en los servicios centrales y periféricos del IGN-CNIG.*

- *Comercialización de productos en soporte digital: Bases Cartográficas Numéricas, Modelos Digitales del Terreno y Ortoimágenes espaciales.*

- *Comercialización de Fotografías Aéreas.*

- *Desarrollo de convenios de colaboración con Organismos de la Administración General del Estado y Autonómica para la prestación de servicios y comercialización de datos geográficos.*

- *Participación en proyectos editoriales y de sistemas de información geográfica con empresas de estos sectores, para la elaboración de productos de valor añadido.*

- *Asesoría y asistencia a las distintas Administraciones Públicas en el empleo de la información geográfica.*

Área Internacional.

• Representación del IGN-CNIG en actividades y organizaciones internacionales:
Comité Europeo de Representantes de la Cartografía Oficial (CERCO) y de Directores de Institutos Geográficos Americanos, España y Portugal (DIGSA).

• Trabajos de gestión de la Presidencia Española de CERCO, que corresponde en los años 1995-1996, al Director General del Instituto Geográfico Nacional.

• Participación en los Consejos de Administración del Grupo MEGRIN, integrado por 18 Institutos Geográficos europeos y en el del Instituto Geográfico de Francia Internacional.

• Desarrollo de proyectos de tecnologías de la información en el marco europeo IMPACT proyecto OMEGA y en el nacional de Sistemas de Información Geográfica (SIG) de georeferenciación de inversiones del PAPCA.

• Desarrollo de proyectos en el campo de la Teledetección:

EUROMED, CORINE
y LAND COVER.

• Apoyo a la empresas españolas en los proyectos y concursos internacionales, en el campo de la cartografía y de la información geográfica.

Área de Difusión.

• Realización de Exposiciones de Cartografía, actual e histórica.

• Divulgación y comercialización de mapas y otros productos a través de Ferias del Libro, Jornadas y Congresos de carácter geográfico.

• Realización de una línea editorial propia de productos impresos y de nuevas tecnologías en el campo audiovisual multimedia para la difusión y desarrollo de la imagen corporativa del IGN-CNIG.

Área Editorial.

• Ejecución del programa editorial del IGN-CNIG.

Área Económico-Administrativa.

• Gestión económico-administrativa, habilitación y contabilidad.

• Estadísticas de venta, licencias de uso y gestión de derechos de autor y copyright.

• Contratación y adquisiciones.

Resultados Obtenidos

Área de Comercialización y Asistencia Técnica

Planteamiento General

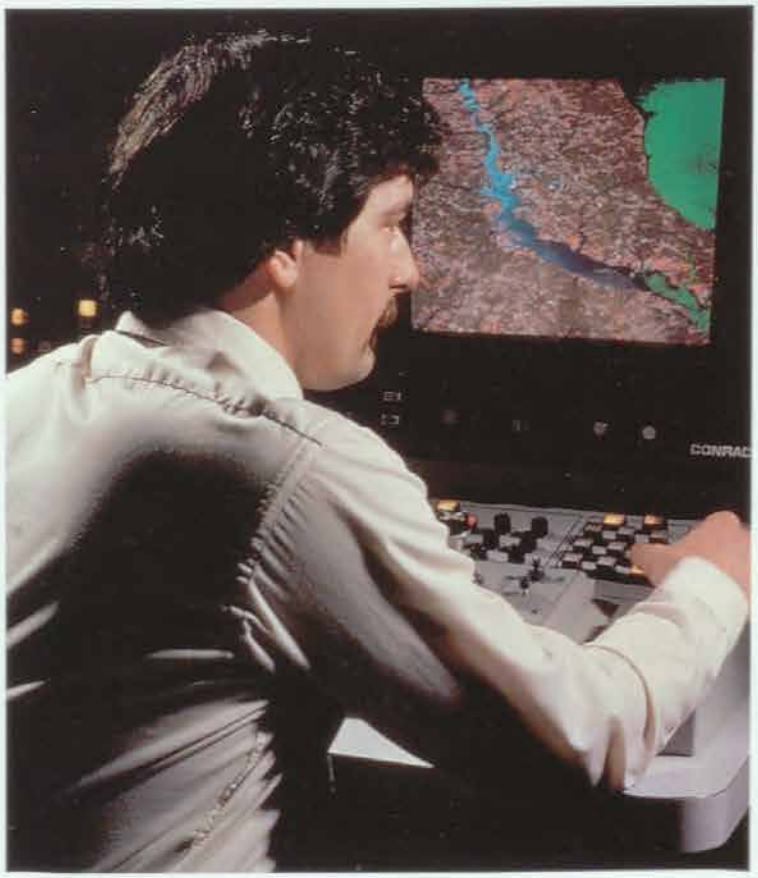
El Centro Nacional de Información Geográfica inició sus actividades en el año 1991, con la comercialización de los productos elaborados por el Instituto Geográfico Nacional, abriendo un nuevo camino de oferta de productos geográficos, en vía comercial, hacia la sociedad española. Se adoptaba así una línea de trabajo muy similar a la que existía, desde la década de los setenta, en los organismos similares en los países avanzados.

Un aspecto a destacar en la oferta de datos del CNIG es que éstos se refieren a la totalidad del territorio español, bien en series cartográficas tradicionales, Mapa Topográfico Nacional, Mapas Provinciales, Atlas Nacional de España, Parques y Espacios Naturales, Cartografía Histórica, Ortoimágenes Espaciales o de los nuevos productos en soporte digital como las Bases Cartográficas Numéricas o Modelos Digitales del Terreno.

Desde el punto de vista de segmentación de clientes, a los que se dirigía esta oferta, se tuvieron en cuenta tres grandes grupos: público en general, organismos e instituciones de las Administraciones Públicas y empresas del sector privado. Lo que podría englobarse como "Mercado de Gran Consumo, Mercado de Organismos Públicos y Mercado de Empresas".

En el "Mercado de Consumo" quedaban incluidos los mapas impresos correspondientes a las diferentes Series Cartográficas, Ortoimágenes Espaciales y el Atlas Nacional de España. En el "Mercado de Organismos y Empresas" se incluyeron las Bases Cartográficas Numéricas, Modelos Digitales del Terreno, datos geodésicos y geofísicos, productos informáticos derivados, y prestación de servicios técnicos.

En el "Mercado de Empresas" se incluye la comercialización de licencias de uso para la cesión de los datos en soporte digital y la cesión de los derechos de autor y copyright. Con esta modalidad se regulan las condiciones de participación del CNIG en los proyectos de valor añadido que se realicen a partir de nuestros datos.



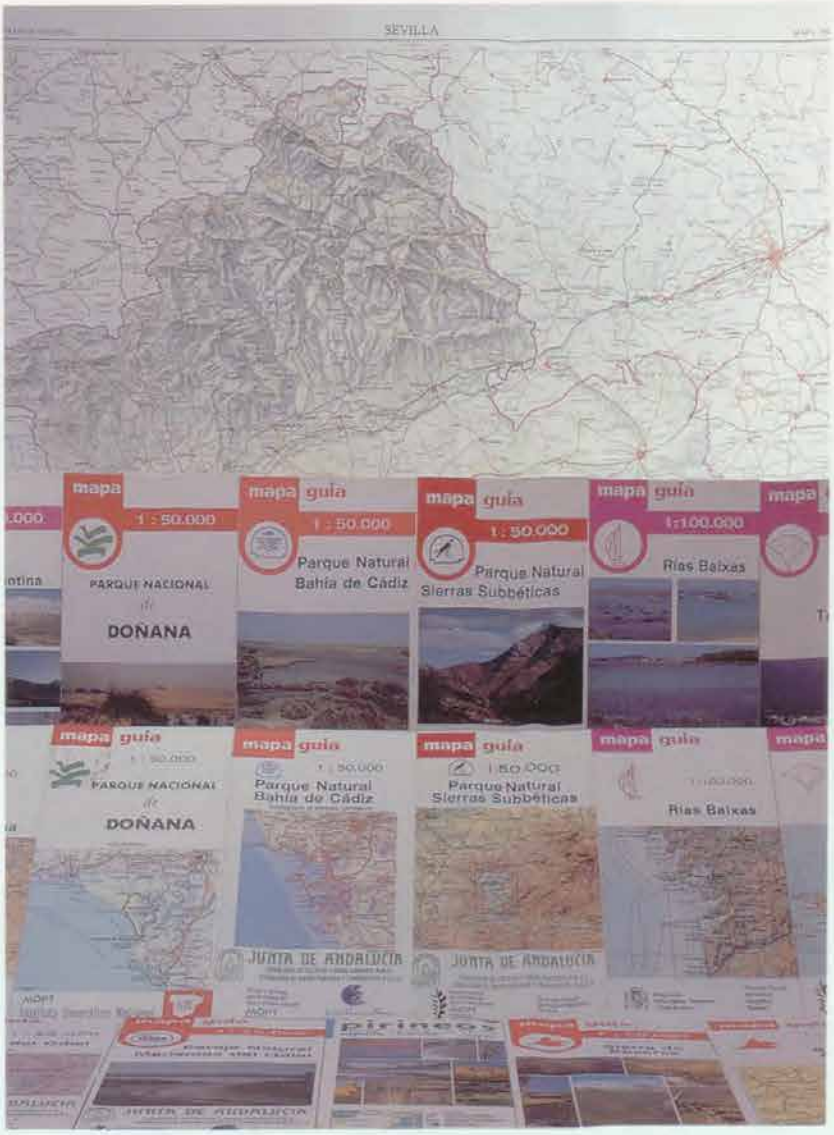
La Cartografía a disposición de la Sociedad

El objetivo fundamental de la actividad del CNIG está constituido por la comercialización de los productos geográficos elaborados por el IGN, como se establece en la orden de creación del Centro. En este sentido la actividad desarrollada abarca a la comercialización de cartografía impresa a través de distribuidores, libreros y puntos de venta propios en los servicios periféricos, el servicio de fototeca para la venta de reproducciones fotográficas de vuelos fotogramétricos y la atención directa al público en la información y asesoramiento sobre productos disponibles.

En lo que se refiere a la comercialización de productos en soporte digital la actividad está encaminada a la atención directa a empresas y centros públicos para el asesoramiento técnico y venta de Bases Cartográficas Numéricas, Modelos Digitales del Terreno, Mapa Corine de Ocupación del Suelo, Imágenes de Teledetección y el desarrollo de productos comerciales de valor añadido a partir de estos datos del IGN.

Es preciso hacer notar que esta oferta de productos se realizó, en los primeros momentos, sin la existencia de un mercado "geográfico" consolidado. Se pretendía contribuir desde el CNIG a su desarrollo y articulación, de manera especial cubriendo la función de suministradores de información territorial básica, indispensable para complementar la oferta de servicios realizada por empresas del sector.

No existía ninguna experiencia previa sobre la posible demanda de cartografía digital y su posible utilización por parte de empresas y organismos de la Administración. Fue necesario por ello, efectuar en estos años, una labor de divulgación de los datos ya existentes, de sus posibilidades y aplicaciones, lo que, por otra parte, generó en buena medida la demanda creciente que hoy se está produciendo.

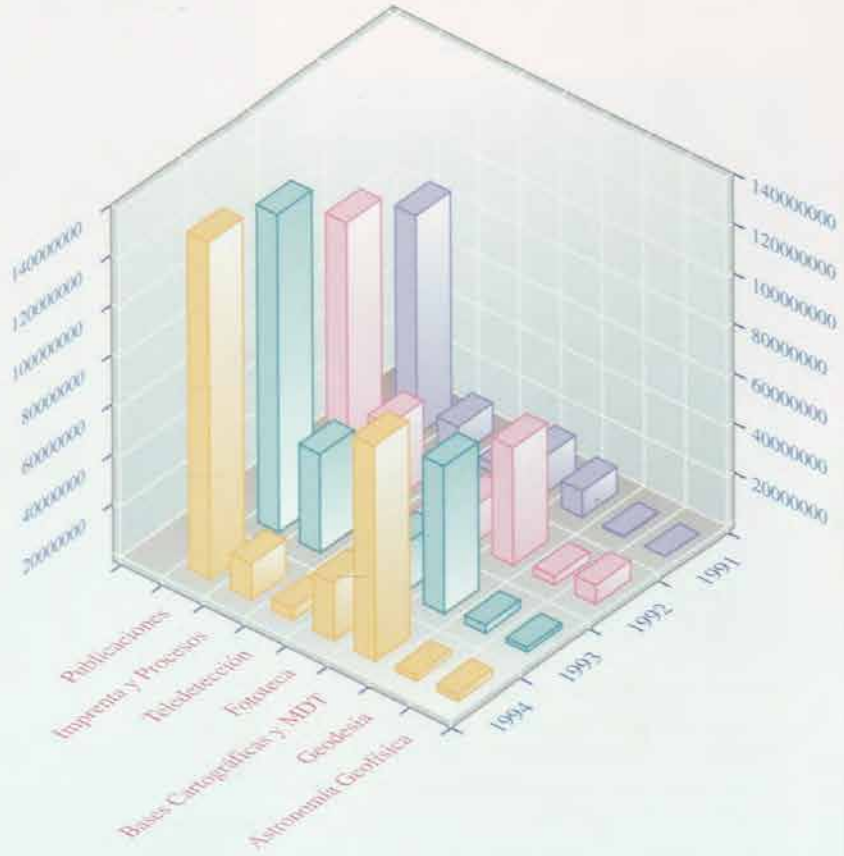


Se venía a asumir así el mismo papel que juegan los Institutos Geográficos en los países más desarrollados, el de suministradores de datos geográficos de base. No en vano la captación de información geográfica y la creación de las necesarias infraestructuras geográficas, red geodésica de nivelación y levantamientos de cartografía básica, extendidos a la totalidad del territorio, requieren unas fuertes inversiones que no pueden ser abordadas desde el sector privado. El sector privado participa en la ejecución de determinadas fases de estos trabajos y precisa de estos datos para el desarrollo de proyectos de valor añadido.

Dentro de los resultados esperables a corto plazo, con la puesta en marcha del CNIG, ocupaba un primer lugar que la cartografía llegase con facilidad a los ciudadanos, que éstos pudiesen adquirirla como un artículo de consumo necesario para un gran número de actividades, de ocio y tiempo libre en contacto con la naturaleza, de apoyo en actividades profesionales para empresas y organismos públicos o en cuanto a su utilización dentro del sistema educativo español.

Se planteaba como objetivo a medio plazo estimular el mercado cartográfico español. Jugaba un papel esencial para su desarrollo la oferta comercial de nuevas aplicaciones informáticas en el campo de los SIG. En este campo era indispensable contar, de manera complementaria con equipamiento informático y software que suministran las empresas del sector, con los datos de carácter territorial que comercializaba el CNIG.

VENTAS POR CONCEPTOS



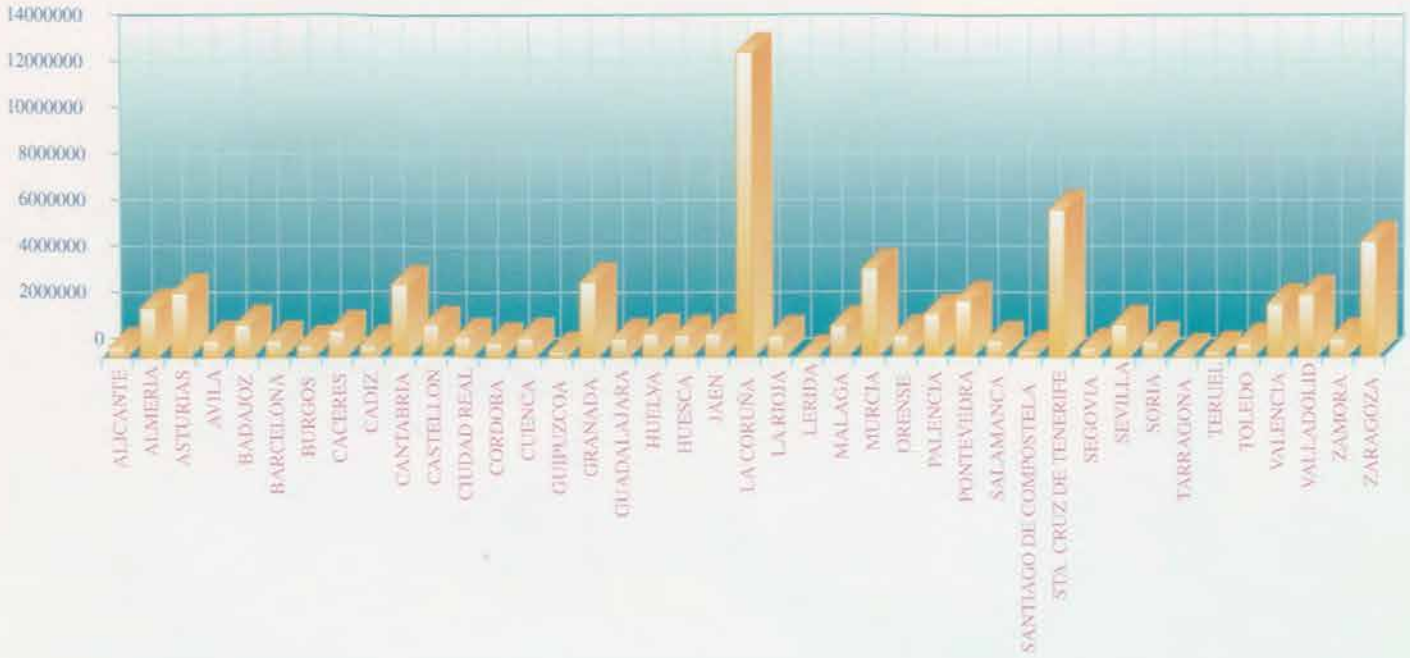
Vía comercial

La política de comercialización se basó en la puesta a disposición de los utilizadores de nuestros datos, nuestros clientes, la cartografía impresa así como la nueva producción en soporte digital , la prestación de servicios técnicos bajo demanda y la posibilidad de acuerdos o de alianzas con empresas, para facilitar la creación de productos de valor añadido a partir de nuestra información.

El instrumento utilizado fue el de la determinación de los "precios públicos" de los distintos productos y servicios geográficos. El criterio para su formulación tuvo en cuenta que quedasen cubiertos, únicamente, los costes de transformación, impresión, almacenamiento y distribución, para su puesta a disposición de los clientes, sin tener en cuenta los costes de los procesos productivos anteriores, como trabajos geodésicos, obtención de vuelos fotogramétricos, restitución y todos aquellos otros que ya están financiados con cargo a los Presupuestos Generales del Estado.

Un aspecto a destacar en este sentido fue el establecimiento, como nuevo instrumento de la política de precios, de una fórmula que contempla los derechos de autor que le corresponden al Organismo por la cesión de uso de información o de bases cartográficas. La entrega de este material para el desarrollo de cualquier nueva publicación, que suponga la creación de un valor añadido, está condicionada a la determinación del porcentaje de participación de los datos entregados en la publicación final y al abono del 7%, sobre esta cuota de participación, que le corresponde al CNIG en concepto de derechos de autor.

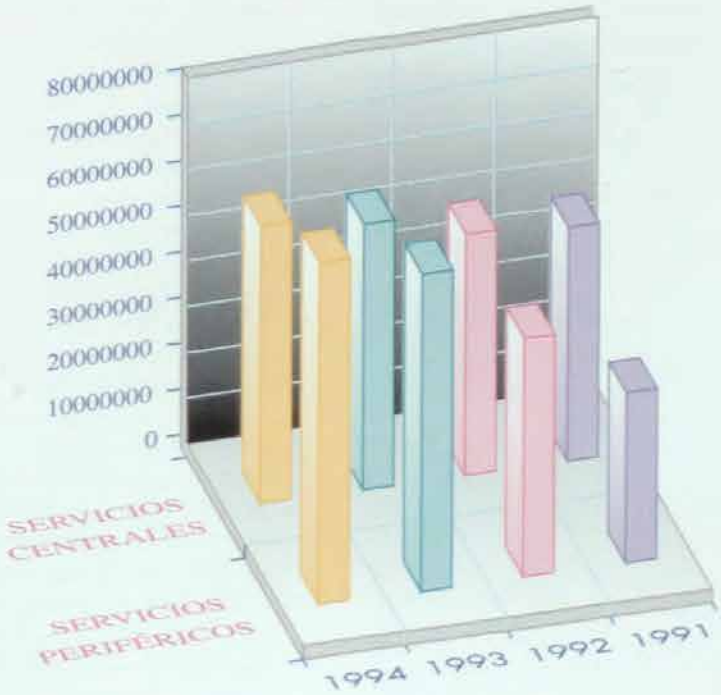
VENTAS SERVICIOS PERIFÉRICOS



Los resultados obtenidos se reflejan en el cuadro. (ventas por conceptos), que recoge los ingresos en cada uno de los años del periodo 1991-1994, desglosados por los conceptos más generales: Publicaciones Impresas, Imprenta y Procesos Cartográficos, Fototeca, Teledetección, Bases Cartográficas Numéricas y Modelo Digital del Terreno, Geodésia y Astronomía y Geofísica

Los Servicios Regionales y Provinciales, han jugado en su conjunto un papel destacado en la venta directa de publicaciones cartográficas y en el asesoramiento y atención al público sobre la disponibilidad de datos, proyectos en ejecución y cartografía y otros productos geográficos disponibles. En el cuadro. (ventas servicios periféricos), puede verse la distribución de los resultados obtenidos en cada provincia por ingresos por ventas.

VENTAS 91-94



Influencia del CNIG en el mercado cartográfico español

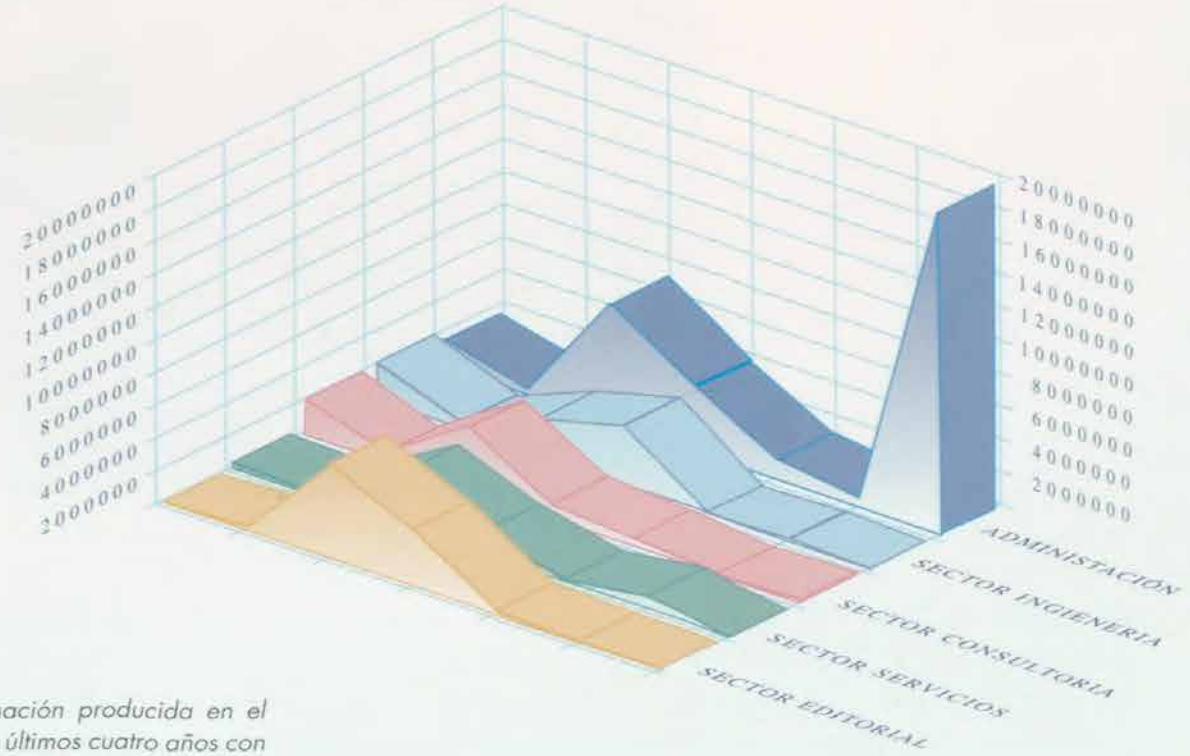
El posicionamiento estratégico del CNIG en el mercado de la información geográfica se tiene que establecer como suministrador de datos territoriales de base, datos en soporte digital, que implementados con los equipos y "software" adecuados permiten el desarrollo e implementación de aplicaciones especificas, de manera destacada en el sector de los SIG. En todos los paises avanzados corresponde a la Administración la elaboración de la infraestructura geográfica básica para el posterior desarrollo de aplicaciones de valor añadido, por parte de las empresas del sector privado, en las condiciones de precio y politica de copyright determinadas legalmente, para la cesión de la información.

Es preciso destacar el hecho de que la actividad del sector cartográfico español, en sus vertientes públicas y privadas, va a estar muy influido por el correcto posicionamiento del IGN-CNIG, en cuanto a sus tareas como principal suministrador de datos cartográficos básicos en soporte digital y de manera complementaria como cabecera del Sistema Geográfico/Cartográfico de las Administraciones Públicas.

Consideramos como tarea prioritaria la de acercar la información a los usuarios y contribuir de esta manera al desarrollo del conocimiento de la existencia de cartografía e información geográfica elaborada por el IGN, aquella que esté disponible en cada momento para su utilización por parte de empresas, profesionales y otros organismos, con el consiguiente aprovechamiento de los recursos geográficos elaborados con fondos públicos.

Las condiciones en que se desarrolla la actividad del CNIG han sufrido un gran cambio y transformación, la demanda de cartografía e información geográfica está creciendo con intensidad en amplios sectores de la Actividad Económica empresarial y de las Administraciones Públicas.

VENTAS POR SECTORES - 1994



La transformación producida en el sector en los últimos cuatro años con el desarrollo de nuevos productos de "software" geográfico ha facilitado la utilización de los SIG, como nuevos instrumentos de gestión empresarial, en sectores muy diversos como la banca, los servicios, transporte, telecomunicaciones, medio ambiente, marketing, distribución y seguros.

Estas circunstancias impulsan una mayor demanda al CNIG de productos y prestación de servicios geográficos. Son buen ejemplo de ello los acuerdos específicos suscritos con empresas como ANAYA, PLANETA-AGOSTINI, VISUAL-MAP, ESRI o MAPINFO. En el transcurso del año 1994 han adquirido datos de las Bases Cartográficas o de los Modelos Digitales del Terreno, 125 empresas pertenecientes a muy diversos sectores de la actividad económica española.

La oferta de datos, en soporte digital, constituye para el IGN-CNIG el punto fuerte principal ante el mercado de la información geográfica, que se articula sobre los tres pilares fundamentales de equipos, software y datos espaciales. Es una realidad que sectores como el de las telecomunicaciones, las empresas del sector editorial o del marketing y segmentaciones de mercado ya se están utilizando con profusión los datos del CNIG en el desarrollo de su actividad.

Mercado cartográfico y financiación presupuestaria

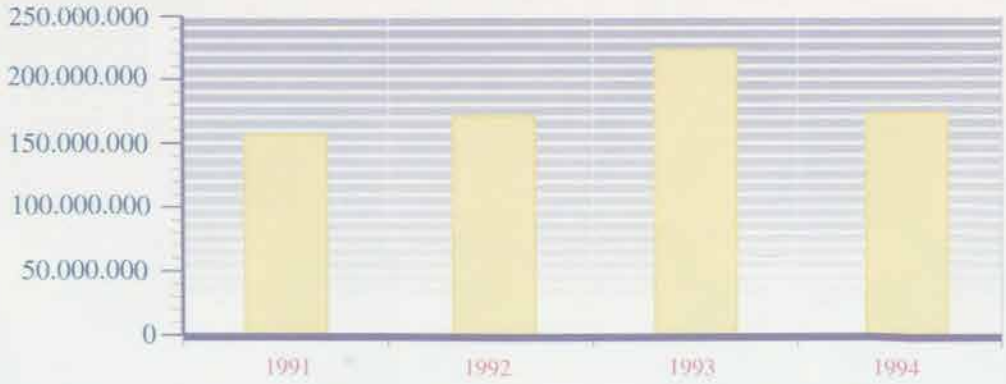
La estimación del mercado de la información geográfica en la Unión Europea alcanzó en 1992 la cifra de 6.000 millones de ECUS, con un crecimiento anual estimado del 20%, (documento GI2000 de la DGXIII de la C.E.). La estimación de este mercado en España representa 180 millones de ECUS, y la cuota que correspondería al CNIG de un 4% representaría unos ingresos por comercialización de productos y servicios de 1.000 millones de pesetas.

Esta cifra, que puede considerarse un objetivo a alcanzar en los tres próximos años, situaría la cuota de autofinanciación de la organización IGN-CNIG en un 30%, con la consiguiente disminución y ahorro presupuestario y consolidación de una política de generación de recursos propios, baremo indicador de la gestión eficaz del Centro.

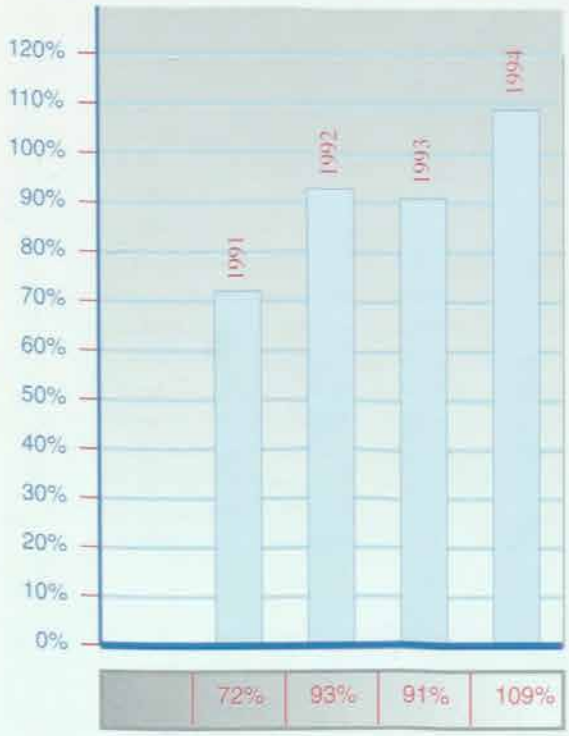
Otro aspecto a considerar entre los resultados producidos ha sido el de la rentabilización, por los ingresos procedentes de las ventas y por la divulgación de la existencia de esta cartografía, de los trabajos realizados por el IGN con fondos públicos procedentes de los Presupuestos Generales del Estado. La generación de estos recursos propios por la política de comercialización ha permitido obtener cuotas crecientes de autofinanciación presupuestaria. La cuota de financiación propia del CNIG que en el año 1993 fue del 91% ha pasado en 1994 a ser del 109%. (Ver gráfico).

El mantenimiento de esta línea de trabajo permitirá en los próximos años alcanzar cuotas significativas de autofinanciación, consideradas en el presupuesto global de ambos organismos. La finalización en los próximos años de importantes proyectos cartográficos como el Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000, el Atlas Nacional de España, o la mayor participación ya observada en el desarrollo de proyectos de Sistemas de Información Geográfica a partir de nuestras Bases Cartográficas Numéricas, por parte de la industria cartográfica de nuestro país, hace prever, en este sentido, un progresivo incremento de las ventas anuales y de los porcentajes de financiación propia, que podrían estimarse, como ya se dijo, en torno al 30% en el año 1998.

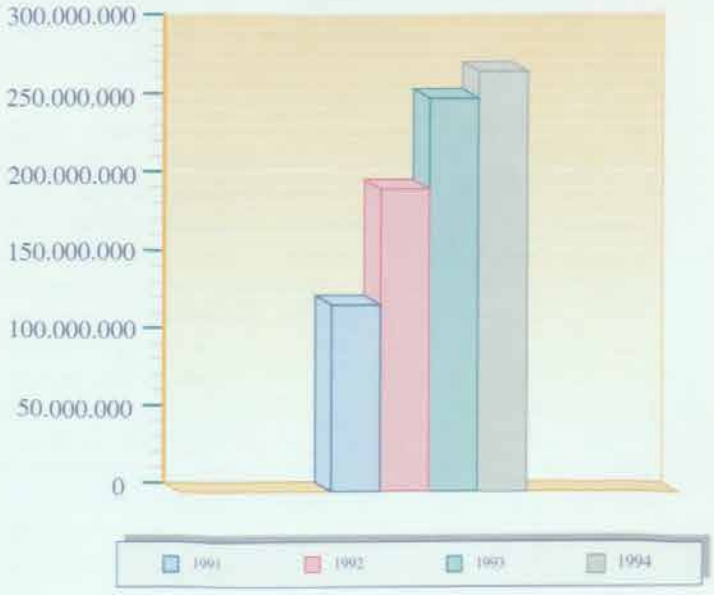
GASTOS PRESUPUESTARIOS



AUTOFINANCIACIÓN



INGRESOS

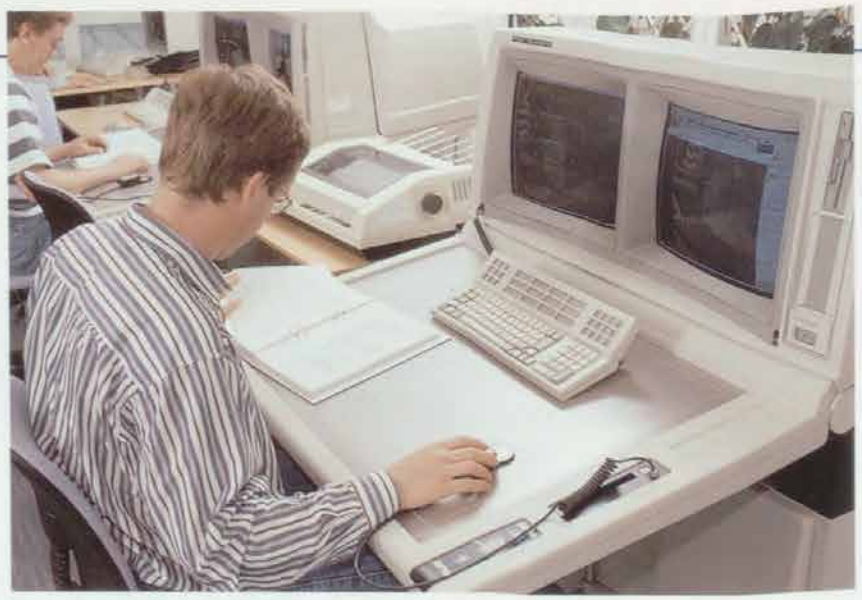


Convenios de Colaboración

Dentro de la política comercial del CNIG ocupa un lugar destacado la coordinación con las actividades desarrolladas en el campo de la cartografía y de la información geográfica por otros Organismos de la Administración. Se trata con ello de conseguir objetivos de mejor utilización de los recursos públicos asignados a los distintos Centros Públicos, a través de la puesta en común de las capacidades específicas de cada uno de ellos y la utilización de los datos e información ya elaborada evitando la repetición de trabajos con el consiguiente incremento del gasto público.

Se indican seguidamente los Convenios de Colaboración actualmente en vigor con la expresión del Organismo participante junto al CNIG y una breve descripción de su objeto y contenido:

ORGANISMO	OBJETO DE LA COLABORACIÓN
Dirección General de Costas(MOPTMA)	Comercialización por parte del CNIG de vuelos de zonas costeras "realizados por la D.G. de Costas".
Instituto Hidrográfico de la Marina	Comercialización por parte del CNIG de cartografía náutica editada por el I.H.M.
Dirección General de Calidad de las Aguas(MOPTMA)	Adquisición de Bases Cartográficas Numéricas y prestación de servicios.
Dirección General de Política Ambiental(MOPTMA)	Adquisición de Bases Cartográficas Numéricas y prestación de servicios.
Secretaría General de Planificación y Concertación Territorial	Inventario de Aguas Subterráneas para la Comisión de las Comunidades Europeas.
Empresa Municipal de Informática de Palma de Mallorca(EMISA).	Producción y comercialización de productos. Establecimiento de la "Casa del Mapa" en Palma.
Consejería de Política Territorial del Gobierno de Canarias.	Desarrollo y coordinación de proyectos de cartografía e información territorial en las Islas Canarias. Prestación de servicios de asistencia técnica.
Radio Nacional de España	Implantación del servicio de GPS-DIFERENCIAL.
CEDEX (MOPTMA)	Adquisición de Bases Cartográficas, Ortoimágenes y desarrollo de proyectos.
Ministerio de Defensa	Coordinación de actividades en materia de cartografía e información geográfica.
Secretaría General de Comunicaciones (MOPTMA)	Colaboración en materia de cartografía e información geográfica en soporte digital.
Dirección General de Actuaciones Concertadas en Grandes Ciudades (MOPTMA)	Obtención de cartografía y ortofotos, impresas y en soporte digital.
Televisión Española	Cooperación para la producción de la serie, sobre geografía española, "Tierras y Hombres".



Área Internacional

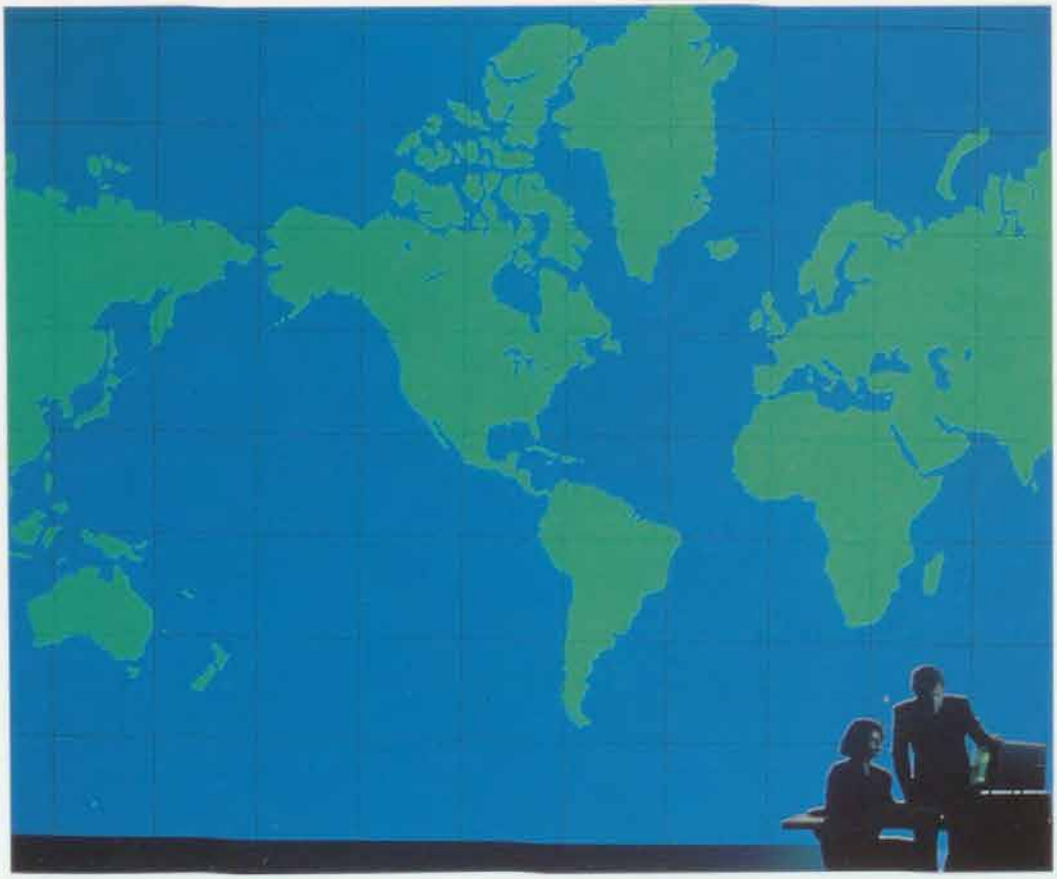
Planteamiento General

El CNIG ha asumido la responsabilidad de la ejecución de las líneas de trabajo de carácter internacional de manera coordinada para ambos organismos. De forma directa en lo que se refiere a la participación en proyectos con implicaciones de tipo comercial y de coordinación de tareas y representación en el caso del Comité Europeo de Representantes de la Cartografía Oficial (CERCO) y del que agrupa a los Directores de los Institutos Geográficos Sudamericanos, España y Portugal (DIGSA).

Los aspectos principales de la actividad dentro de este campo son los que se derivan de la participación en proyectos institucionales europeos, que están impulsando la colaboración de los sectores público y privado, para la formación de la nueva cartografía europea, en un soporte común y homogéneo. Es tarea prioritaria la de integrar las Bases Cartográficas de nuestro país en estos proyectos. Por otra parte se mantiene una línea de participación en proyectos comerciales internacionales junto a otros Institutos Geográficos, preferentemente de la Unión Europea.

Una de la máximas prioridades en la actividad internacional la ocupa el establecimiento de vías efectivas de colaboración con los países de la Comunidad Iberoamericana de Naciones, tanto en lo que se refiere al intercambio de experiencias técnicas, transferencia de tecnología desarrollada por el IGN, como en la posible asistencia y asesoramiento técnico en sus procesos de modernización.

Es también el marco de la Comunidad Iberoamericana de Naciones el que sirve para el mantenimiento de un grupo de trabajo constituido por los Directores de los Institutos Geográficos Sudamericanos (DIGSA) para el intercambio de experiencias de desarrollos tecnológicos y de la comercialización de información geográfica entre los distintos países.



Se están desarrollando iniciativas de apoyo del IGN-CNIG a la industria cartográfica española en su expansión a los mercados exteriores, principalmente a los Iberoamericanos. Esta labor está orientada a materializar vías concretas que puedan servir a las empresas para mejorar su competitividad en los proyectos internacionales que puedan ser de su interés, mediante el apoyo institucional, difusión de información sobre demandas de proyectos cartográficos en los distintos países, aval de su capacidad y desarrollo tecnológico justificado por los trabajos realizados para la Administración española, prestación de servicios de consultoría, también en vía comercial, así como los de control de calidad de los trabajos y de asistencia técnica que pudieran requerir.

En el año 1994, España se ha incorporado al Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), en el que mantenía el status de país observador, en cuyo marco se están planteando proyectos aportados por el IGN para la realización de cursos de personal en áreas como la Teledetección o la Cartografía Digital y otros en el campo editorial, de aplicaciones de Teledetección y de colaboración tecnológica. Desde el CNIG se realizaron las gestiones necesarias para promover la colaboración entre el IPGH y la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teledetección (ISPRS) que culminaron con la integración del IPGH como miembro regional del ISPRS.

Proyectos Europeos
CERCO y el Grupo MEGRIN

El Comité Europeo de Responsables de la Cartografía Oficial (CERCO) que ha sido creado en el año 1980 con el objetivo inicial de favorecer el intercambio de información y experiencias de gestión entre los países miembros. La actividad desarrollada por el CNIG dentro de esta Organización ha sido, de participación en grupos de trabajo constituidos inicialmente para la puesta en común de la cartografía de cada uno estos países y para la elaboración de una cartografía única europea.

Como fruto de este trabajo se llegó al establecimiento, en la Asamblea Plenaria de CERCO del año 1993 celebrada en Helsinki, de un Memorándum de Acuerdo suscrito por 17 organizaciones cartográficas de países europeos con la participación del CNIG por parte de España, que tenía como objetivo formalizar la constitución del denominado grupo MEGRIN, para la elaboración, en base a criterios comerciales, de productos geográficos europeos, homogéneos y con un soporte común.

El funcionamiento de MEGRIN se basa en las aportaciones de cada uno de los países miembros, de los datos cartográficos de cada país como documentación de partida para su tratamiento y puesta en forma de mapa continuo de Europa, aportaciones de personal técnico para el desarrollo de los trabajos y de tipo económico para su financiación. La contraprestación económica se establece en base a las ventas de los productos elaborados.

Desde el mes de septiembre de 1994 le corresponde a España, por un periodo de dos años, la presidencia de CERCO, que ostenta el Director General del Instituto Geográfico Nacional. La gestión de las tareas correspondientes a esta Presidencia se efectúan desde el CNIG, que también ejerce las funciones de Secretaria Técnica de CERCO. Por otra parte el CNIG forma parte desde su creación del Consejo de Administración de MEGRIN, junto a los representantes del Reino Unido, Francia, Alemania y de los Países Escandinavos.

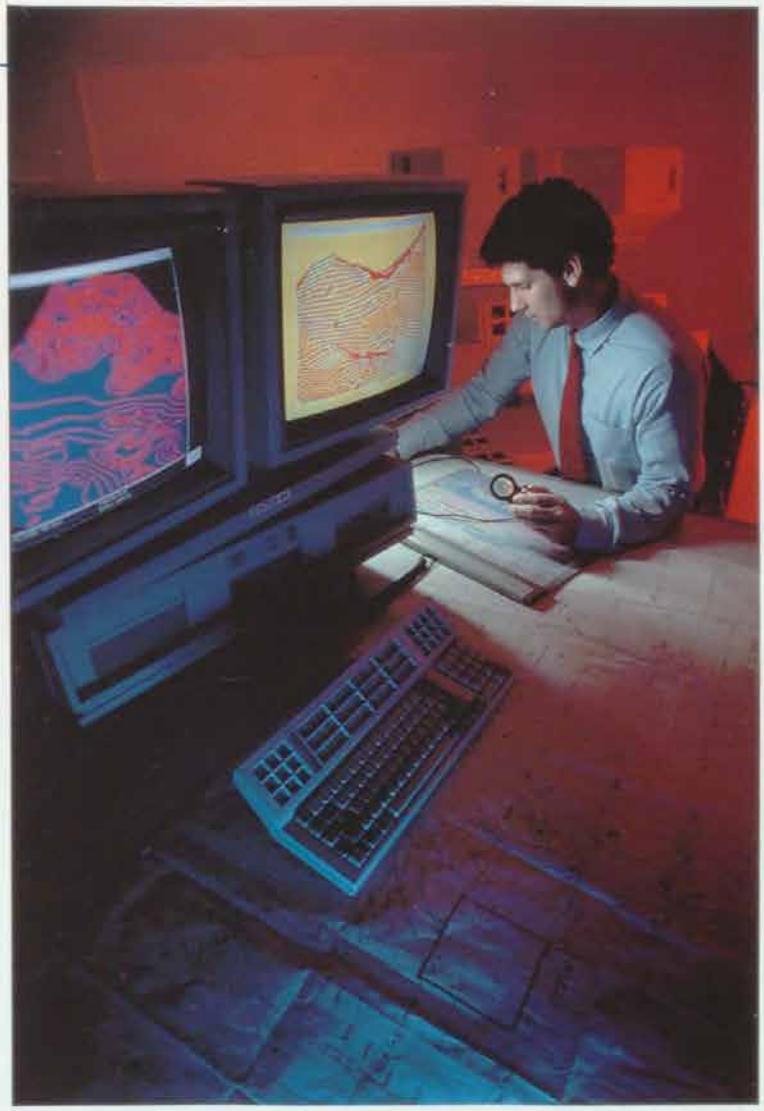
Desde MEGRIN se ha venido trabajando en la elaboración de los dos primeros productos panaeuropeos y transfronterizos de información geográfica en soporte digital:

- *SABE:*
Base de datos continua con las unidades administrativas NUTS5.
- *GDDD:*
Directorio de Metadatos de productos europeos.

IMPACT y el Proyecto OMEGA

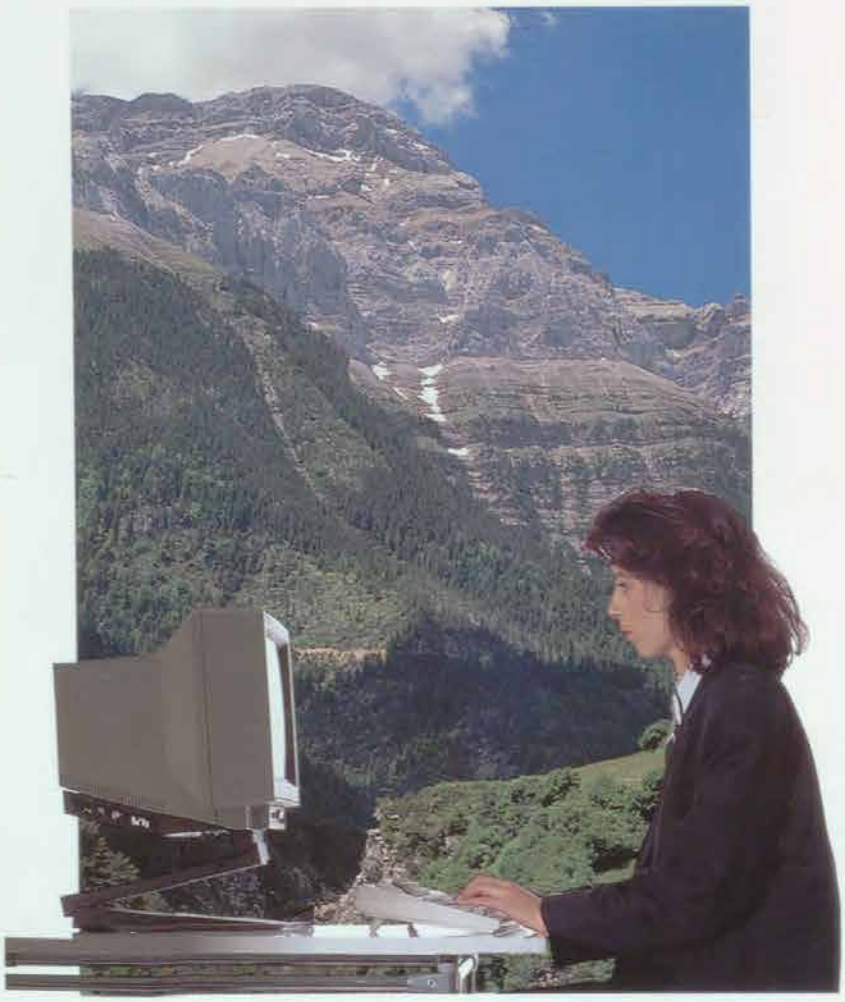
En cuanto al desarrollo de proyectos comerciales, basados en nuevas aplicaciones tecnológicas es de destacar la presentación en el marco IMPACT 2 del proyecto OMEGA, para la creación de una base de datos geográficos europeas, por parte del Ordnance Survey del Reino Unido, el IGN de Francia, el CNIG de España y las empresas inglesas MVA Sistemática y Longman Geoinformation. Este proyecto ha sido seleccionado para acceder a su fase de implementación y posterior comercialización final.

OMEGA es un CD-ROM con funcionalidad SIG, que integra todos aquellos metadatos (Información sobre información y servicios geográficos) existentes en Europa, tanto en soporte papel como en soporte digital. Es un primer resultado de la iniciativa de la Comisión de las Comunidades Europeas, dentro de la convocatoria IMPACT, que persigue estimular el mercado de la información en Europa, así como la sinergia entre los sectores público y privado en el marco de la sociedad de la información.



Participación en el IGN-FI

En el año 1993, el CNIG ha sido invitado a integrarse en el Instituto Geográfico de Francia Internacional, sociedad francesa con mayoría de capital del IGN y participación de otras empresas francesas del sector cartográfico, informático, de la banca y de la sociedad italiana Telespazzio. El CNIG adquirió el 8% del capital del IGN-FI, que le permite la participación en el Consejo de Administración de la Sociedad, participando en el año 1994 en el seguimiento de los proyectos internacionales que se están ejecutando en diversos países.



Participación en Proyectos de Iniciativa Comunitaria

De manera reciente, desde el año 1994 la Dirección General XIII de la Comisión Europea viene impulsando el proyecto de establecimiento de una "Infraestructura Europea de Información Geográfica"(EGII) dentro del plan de acción de la Comisión de la "Vía de Europa hacia la Sociedad de la Información", proyecto en el que el CNIG participa a través de los grupos de trabajo constituidos dentro de CERCO y de la propia Comisión.

La Comisión ha impulsado la creación de EUROGI, constituida como asociación de asociaciones de información geográfica, en la que se han integrado 13 asociaciones nacionales y 5 asociaciones panaeuropeas sectoriales. El CNIG juega el papel de representación efectiva de España en la asociación. Las principales actividades desarrolladas por EUROGI son las de servir de nexo de conexión de la Comisión con los distintos sectores de la información geográfica europea: usuarios, productores de software y equipamiento y el de suministradores de datos.

Por otra parte participa en los trabajos de diseño de la citada infraestructura geoespacial, en la estandarización de productos, asistencia técnica y en definitiva en el impulso y promoción de una efectiva comunidad geográfica europea.

Participación en Proyectos de Teledetección

El Proyecto CORINE-Land Cover, convocado por la Dirección General XI, de la Comisión Europea, para la creación de una base de datos de usos del suelo de Europa, ha sido realizado a partir de los datos de las imágenes tratadas por el Área de Teledetección. Este proyecto se ha completado en su totalidad. Se aborda actualmente la "Actualización de la Base de Datos CORINE - Land Cover" integrado dentro de un nuevo proyecto de la "Agencia Europea del Medio Ambiente".

Se participa en los trabajos del "Centro de Observación de la Tierra" (CEO), para la implantación de la Red Europea de usuarios de datos digitales procedentes de satélites artificiales, dentro del programa establecido por la Dirección General XII de la C.E.

El Grupo de Interés Económico EUROMED se ha constituido con integrantes de Francia, Italia, Portugal y España, para la formación de una base de datos medioambientales del litoral Mediterráneo, proyecto MEDGEOBASE, que forma parte del Programa MEDSPA. El Área de Teledetección dirige este proyecto en Marruecos.

Dentro de los proyectos establecidos por acuerdo con el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), a través de su Comité de Aplicaciones de la Teledetección (CARS), es preciso destacar los siguientes:

- *Uso de datos de satélite en áreas sin cartografiar de Sudamérica. "Proyecto realizado en colaboración con Venezuela y Estados Unidos".*

- *Desertificación en áreas Mediterráneas. "Participan Méjico, Estados Unidos, España y Chile".* (en realización).

- *Creación de una Base de datos para las Islas Galápagos. "Colaboran Ecuador, España y Venezuela".* (en realización)

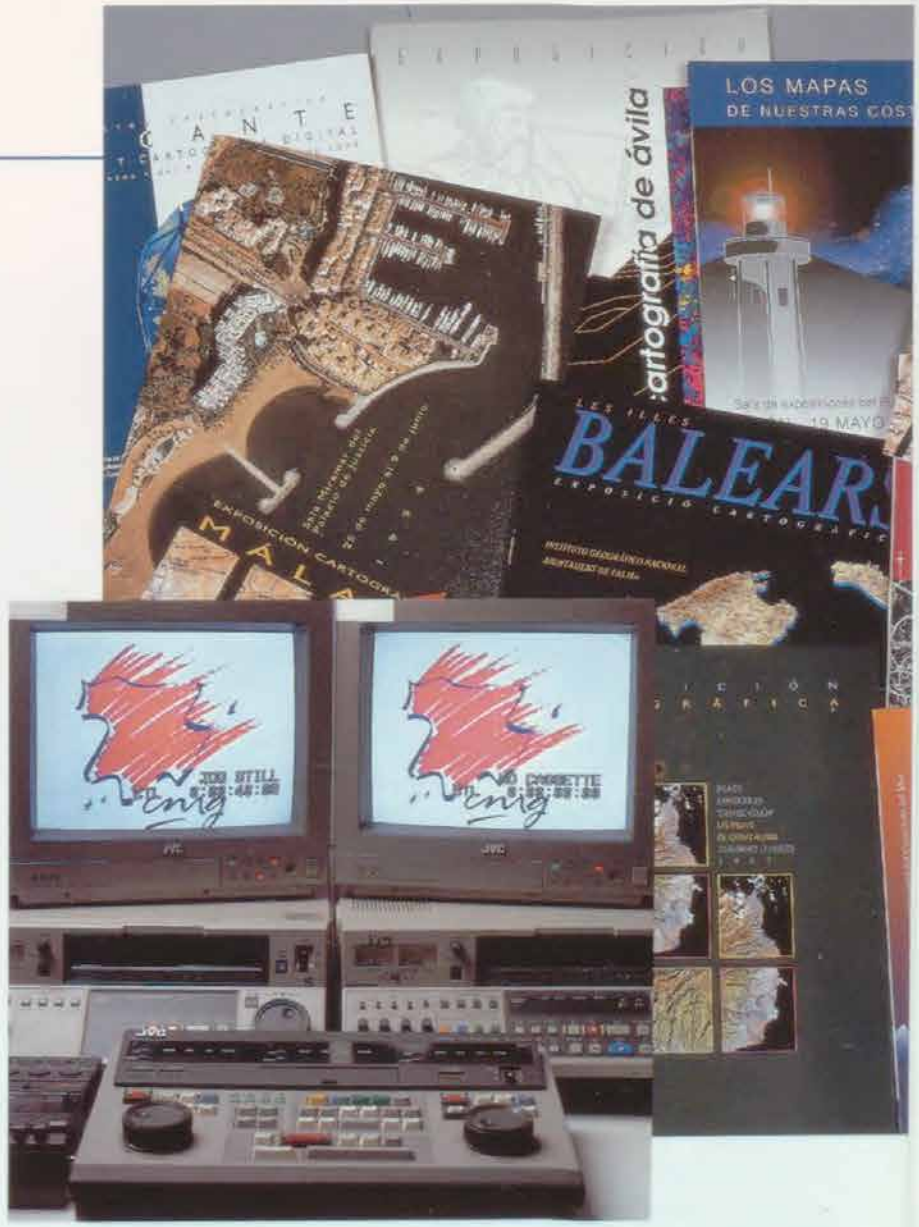
Área de Difusión

El Instituto Geográfico Nacional ha mantenido desde el año 1982 un interesante programa de divulgación de sus actividades a través de la organización de exposiciones cartográficas en distintas ciudades. Con la creación del CNIG se impulsó esta actividad para llevar estas exposiciones a la práctica totalidad de nuestras ciudades y en algún caso también fuera de nuestras fronteras.

Este programa tiene un doble objetivo: mostrar la actividad desarrollada por el IGN en los distintos campos de su competencia y contribuir a mejorar la cultura cartográfica de la sociedad española. Es indudable la necesidad de incrementar el nivel de conocimiento sobre nuestra organización entre la población. Los resultados de las exposiciones en cuanto a número de visitantes son muy destacados, tienen una amplia repercusión en los medios de comunicación de las distintas ciudades y acuden numerosos colegios con visitas guiadas por los funcionarios del IGN en cada ciudad.

Por ello el enfoque general de las exposiciones, en cuanto a su contenido, abarca la presentación, mediante paneles especialmente diseñados con breves textos explicativos, de la síntesis histórica de la evolución de la cartografía en el área geográfica en que se celebra, los mapas actualmente disponibles, y las actividades que desarrolla el IGN en los diferentes campos de sus competencias.

Una idea de la amplitud del trabajo desarrollado puede encontrarse en las cien exposiciones y presentaciones cartográficas celebradas entre los años 1991-1994. Dentro de las exposiciones celebradas en el año 1994 es de destacar la dedicada a "Las Costas Españolas", con 300.000 visitantes, hecha con la colaboración de la Dirección General de Costas y del Instituto Hidrográfico de la Marina, dentro de una carpa montada en el recinto del Retiro, durante la celebración de la Feria del Libro de Madrid, en la que se presentó toda la cartografía disponible sobre la franja costera en forma de Mapas, Fotografías Aéreas, Cartas Náuticas e Imágenes de Teledetección.



Dentro de este apartado es preciso citar el audiovisual multimedia "GEOIDE", que ha sido elaborado, desde el Servicio Regional de Galicia del IGN, utilizando modernas tecnologías de la información, con el objetivo de divulgar el conocimiento de la cartografía y las actividades del Instituto Geográfico Nacional. Tiene un diseño totalmente original, como instrumento de comunicación multimedia, basado en la proyección de imágenes sincronizadas de paisajes y sus mapas respectivos, entremezcladas con efectos especiales de luz, láser y sonido.

GEOIDE proyecta, en sesiones de veinte minutos de duración sobre seis pantallas de unos cien metros cuadrados de superficie y con 20 proyectores, multitud de imágenes, desde la creación del Universo, las primeras representaciones cartográficas, los mapas históricos más característicos de cada época, hasta llegar a la creación del Instituto Geográfico, con descripción de sus competencias y funciones. Dedica a continuación un amplio apartado a la lectura de mapas, para finalizar con un bloque dedicado a las aplicaciones geográficas de las modernas tecnologías.

Esta proyección que tendrá carácter itinerante se presentó, en la Sala de Exposiciones de la Estación Marítima de La Coruña, manteniéndose abierta al público durante setenta y cinco días, con una gran afluencia de público, que llegó a superar los 100.000 personas.

Exposiciones de Cartografía celebradas en el año 1994

FECHAS	CIUDAD	TITULO Y LOCAL	ORGANIZACIÓN	COLABORA
13 enero a 19 febrero	Palma de Mallorca	Cartografía de Las Islas Baleares *Casal Balaguer*	Servicio Difusión IGN-CNIG	Ayuntamiento Palma
4 al 17 abril	Alicante	Cartografía Digital de Alicante *Palacio de Gravina*	Servicio Difusión IGN-CNIG	Diputación y Universidad Alicante
26 abril a 10 mayo	Huelva	Cartografía de Huelva *Museo Provincial*	Servicio Difusión IGN-CNIG	Junta Andalucía y Diputación de Huelva.
16 mayo a 1 junio	La Coruña	Cartografía de La Costa Gallega *Centro Comercial Cuatro Caminos*	Servicio Regional de La Coruña	Centro Cuatro Caminos
23 mayo a 12 junio	Málaga	Cartografía de Málaga *Palacio de los Juzgados*	Servicio Difusión IGN-CNIG	Ayuntamiento de Málaga
27 mayo a 12 junio	Madrid	Los Mapas de Nuestras Costas *Carpa Feria del Libro*	Servicio Difusión IGN-CNIG	Instituto Hidrográfico y D.G.Costas
1 a 30 junio	La Habana	Cartografía de España *Capitolio*	Servicio Difusión IGN-CNIG	Academia Ciencias Cuba
1 a 24 septiembre	Zaragoza	Cartografía de Aragón *Palacio de Sastago*	Servicio Difusión IGN-CNIG	Diputación de Zaragoza
6 a 22 septiembre	Vigo	Cartografía de Galicia *Centro Comercial Las Camelias*	Servicio Regional de La Coruña	Centro Cuatro Caminos
24 noviembre a 15 febrero	La Coruña	Espectáculo Audiovisual Multimedia GEOIDE.	Servicio Regional de La Coruña	Ayuntamiento de La Coruña

Asistencia a Ferias del Libro en el año 1994.

LOCALIDAD	FECHAS	ORGANIZACIÓN
Santiago de Compostela	30 de abril a 8 de mayo	Servicio Regional de La Coruña
Castellón	7 al 15 de mayo	Unidad Provincial de Castellón
Valladolid	25 de mayo al 5 de junio	Servicio Regional de Valladolid
Madrid	27 de mayo al 12 de junio	Servicios Centrales CNIG-IGN
Vigo	1 al 10 de julio	Unidad Provincial de Pontevedra
Sanxenxo	14 al 17 de julio	Unidad Provincial de Pontevedra
La Coruña	1 al 10 de agosto	Servicio Regional de la Coruña
Pontevedra	13 al 21 de agosto	Unidad Provincial de Pontevedra
Palencia	26 de agosto al 4 de septiembre	Unidad Provincial de Palencia
Murcia	28 de octubre al 6 de noviembre	Servicio Regional de Murcia

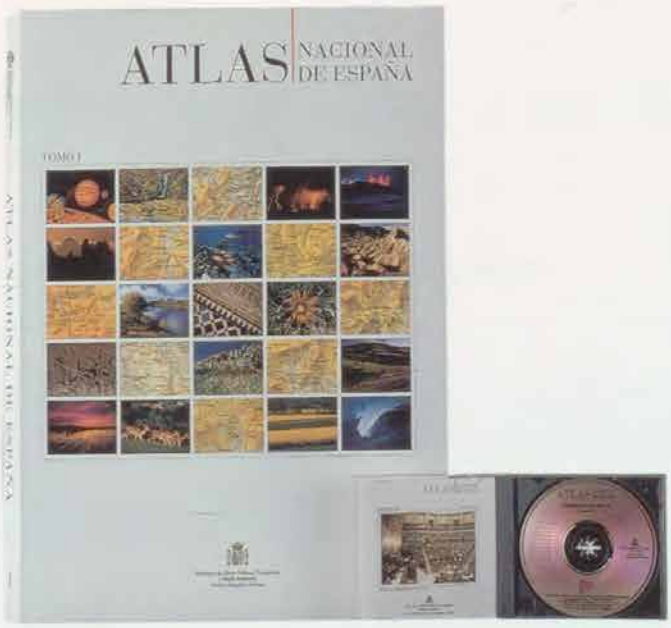
Otras Jornadas y Congresos

El CNIG ha colaborado con otras instituciones en la organización de actividades de divulgación del conocimiento de la cartografía y de la información geográfica, en jornadas y congresos, prestando apoyo en estas celebraciones y participando con "stands" en el marco de las exposiciones técnicas.

FECHAS	CIUDAD	TITULO Y LOCAL	ORGANIZACIÓN	PRESENCIA
18 a 20 abril	Madrid	La Calidad para el Turismo Palacio de Congresos	Organización Mundial del Turismo	Stand
25 A 27 mayo	Madrid	Jornadas Técnicas de SIG	Colegio Oficial de I.T. en Topografía.	Stand
25 a 27 octubre	Madrid	III Congreso Asociación Española SIG (AESIG)	AESIG	Stand

Área Editorial

Se resume seguidamente la actividad desarrollada dentro del programa editorial del IGN-CNIG, cuya titularidad corresponde a este Centro, desglosado por unidades básicas de las diferentes publicaciones, con expresión del número de ejemplares individualizados que han alcanzado las diferentes tiradas:



Publicación	Unidades	Número de ejemplares
Mapa Topográfico Nacional 1/25.000	109 Hojas	436.000
Mapa Topográfico Nacional 1/25.000 (Reimpresión)	51 Hojas	118.000
Mapa Topográfico Nacional 1/50.000	4 Hojas	16.000
Mapa Topográfico Nacional 1/50.000 (Reimpresión)	44 Hojas	74.000
Mapas Provinciales 1/200.000	18 Mapas	54.500
Ortoimágenes espaciales (Escalas 1/50.000,1/100.000,1/250.000)	8 Imágenes	14.700
Cartografía derivada	7 Mapas	20.500
Mapas de espacios naturales (Reimpresión)	9 Mapas	32.000
Cartografía en relieve	4 Mapas	2.940
Atlas Nacional de España	12 Fascículos	36.000
Libros y Folletos	6 libros y 15 folletos	58.100
Ediciones para otros centros	13 Mapas	45.700

Área Económica y Administrativa

LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE INGRESOS

	1991		1992	
	PREVISIONES DEFINITIVAS	DERECHOS RECONOCIDOS	PREVISIONES DEFINITIVAS	DERECHOS RECONOCIDOS
ART. 31 PRESTACIÓN DE SERVICIOS	47.646.000	3.314.000	10.000.000	281.000
ART. 38 REINTEGROS				1.647.964
TOTAL CAPÍTULO 3				
TASAS Y OTROS INGRESOS	**47.646.000**	**3.314.000**	**10.000.000**	**1.928.964**
ART. 40 TRANSFERENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO	66.116.057	56.000.000	58.800.000	58.800.000
ART. 44 TRANSFERENCIAS DE EMPRESAS PÚBLICAS Y OTROS ENTES PÚBLICOS	30.000.000			
TOTAL CAPÍTULO 4				
TRANSFERENCIAS CORRIENTES	**96.116.057**	**56.000.000**	**58.800.000**	**58.800.000**
ART. 52 INTERESES DE DEPÓSITOS		125.578		228.407
ART. 57 RESULTADOS OPERACIONES COMERCIALES	89.338.000	109.640.000	140.000.000	160.887.728
ART. 58 VARIACIÓN DEL FONDO MANIOBRA	778.276		6.104.276	
TOTAL CAPÍTULO 5				
INGRESOS PATRIMONIALES	**90.116.276**	**109.766.495**	**146.104.276**	**161.116.135**
ART. 70 TRANSFERENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO	40.000.000	40.000.000	40.000.000	40.000.000
TOTAL CAPÍTULO 7				
TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	**40.000.000**	**40.000.000**	**40.000.000**	**40.000.000**
TOTAL ORGANISMO	**273.878.333**	**209.080.495**	**254.904.276**	**261.845.099**

LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE INGRESOS

	1993		1994	
	PREVISIONES DEFINITIVAS	DERECHOS RECONOCIDOS	PREVISIONES DEFINITIVAS	DERECHOS RECONOCIDOS
ART. 31 PRESTACIÓN DE SERVICIOS	5.000.000	—	5.000.000	
ART. 38 REINTEGROS				92.802
TOTAL CAPÍTULO 3				
TASAS Y OTROS INGRESOS	**5.000.000**		**5.000.000**	**92.802**
ART. 40 TRANSFERENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO	59.809.000	59.809.000	60.000.000	60.000.000
TOTAL CAPÍTULO 4				
TRANSFERENCIAS CORRIENTES	**59.809.000**	**59.809.000**	**60.000.000**	**60.000.000**
ART. 52 INTERESES DE DEPÓSITOS		294.357		117.016
ART. 57 RESULTADOS OPERACIONES COMERCIALES	250.000.000	200.181.000	300.000.000	196.266.973
ART. 58 VARIACIÓN DEL FONDO MANIOBRA	-69.810.686		-136.274.000	
TOTAL CAPÍTULO 5				
INGRESOS PATRIMONIALES	**180.189.314**	**200.475.712**	**163.726.000**	**196.383.989**
ART. 70 TRANSFERENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO	39.600.000	39.600.000	40.000.000	40.000.000
TOTAL CAPÍTULO 7				
TRANSFERENCIAS DE CAPITAL	**39.600.000**	**39.600.000**	**40.000.000**	**40.000.000**
TOTAL ORGANISMO	**284.598.314**	**299.884.712**	**268.726.000**	**296.476.791**

RESULTADOS ECONÓMICOS DEL C.N.I.G. DESDE 1991 A 1994

	1991	1992	1993	1994
VENTAS	**120.058.785**	**194.187.275**	**252.267.991**	**269.812.528**
GASTOS PRESUPUESTARIOS	156.700.588	174.598.426	226.178.928	174.963.128
GASTOS COMERCIALES	10.417.868	33.299.547	52.086.636	73.545.555
TOTAL GASTOS	**167.118.456**	**207.897.973**	**278.265.564**	**248.508.683**
CUOTA AUTOFINANCIACIÓN	72%	93%	91%	109%

B A L A N C E

Nº CUENTA	A C T I V O	EJERCICIO 1991	EJERCICIO 1992	EJERCICIO 1993	EJERCICIO 1994
	INMOVILIZADO				
203, 205, 206, 208	Material	94.774.003	129.244.798	184.679.047	201.220.445
290	Amortización	-3.906.813	-11.994.496	-25.770.740	-44.899.804
218	Inmaterial	9.639.434	29.515.571	45.977.990	70.329.553
292	Amortización	-214.753	-3.222.216	-11.287.765	-21.832.586
260	Financiero			24.826.824	39.365.424
	DEUDORES				
430	Deudores por derechos reconocidos		16.466.670		
455, 456	Deudores por operaciones comerciales	20.715.531	55.317.906	65.386.512	92.067.549
560, 565, 567, 568	Otros deudores no presupuestarios	2.370.213	14.255.414	32.932.355	6.807.451
473, 474	Entidades Públicas	8.968.647	7.225.131	12.998.806	16.405.029
	CUENTAS FINANCIERAS				
570, 571, 572, 574	Tesorería	129.301.423	168.590.474	262.473.414	337.036.240
	TOTAL ACTIVO	**261.647.685**	**405.299.252**	**592.816.443**	**696.499.301**

Nº CUENTA	P A S I V O	EJERCICIO 1991	EJERCICIO 1992	EJERCICIO 1993	EJERCICIO 1994
	PATRIMONIO Y RESERVAS				
100	Patrimonio			139.600.000	179.600.000
130	Resultados pendientes de aplicación	71.159.107	166.069.357	254.467.816	361.763.649
	SUBVENCIONES DE CAPITAL				
140	Del Estado	60.000.000	100.000.000		
	DEUDAS A CORTO PLAZO				
400, 401	Acreedores por obligaciones reconocidas	1.807.352	185.515	8.351.703	
410, 411	Acreedores por pagos ordenados		10.041.724	14.250.041	3.182.325
450, 451	Acreedores por operaciones comerciales		3.006.274	13.838.172	18.392.511
475, 476, 477	Entidades Públicas	3.007.731	3.565.159	3.864.865	3.615.768
510, 512, 518	Otros acreedores no presupuestarios	20.186.840	21.841.875	24.966.414	22.935.188
552	Ingresos pendientes de aplicación			25.581.599	
	PARTIDAS PENDIENTES DE APLICACIÓN				
552	Ingresos pendientes de aplicación	3.135.871	6.418.809		
553	Acreedores por pagos en firme	1.647.964			
555	Otras partidas pendientes de aplicación	5.792.570	5.772.080		
890	**Resultados del ejercicio (Beneficio)**	**94.910.250**	**88.398.459**	**107.295.833**	**107.009.860**
	TOTAL PASIVO	**261.647.685**	**405.299.252**	**592.816.443**	**696.499.301**

CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS

Nº CUENTA	DEBE	EJERCICIO 1991	EJERCICIO 1992	EJERCICIO 1993	EJERCICIO 1994
	A) GASTOS				
610, 617	**Gastos de Personal**	43.704.541	73.163.098	80.570.789	77.469.941
	Otros gastos de explotación	36.762.006	80.387.943	101.317.933	115.665.816
641, 642, 643 645, 647, 648, 649	Trabajos, suministros y servicios exteriores	35.625.150	79.078.218	100.132.643	113.671.438
630	Tributos		2.854		
669	Gastos financieros			346.650	58.635
679	Transferencias corrientes	1.107.180	1.306.871	838.640	1.935.743
650	Prestaciones sociales	29.676			
690, 692	**Dotaciones amortización Inmovilizado**	4.121.566	11.195.146	21.741.793	29.673.885
	I. Beneficios de explotación	**94.910.250**	**90.398.459**	**108.740.833**	**107.212.704**
	Gastos de ejercicios anteriores		2.000.000	1.445.000	202.844
	II. Resultados del ejercicio	**94.910.250**	**88.398.459**	**107.295.833**	**107.009.860**

Nº CUENTA	HABER	EJERCICIO 1991	EJERCICIO 1992	EJERCICIO 1993	EJERCICIO 1994
	B) INGRESOS				
700	**Ventas**	120.058.785	194.187.275	252.267.991	269.812.528
	Otros ingresos de explotación	59.314.000	60.728.964	59.809.000	60.092.809
750	Subvención de explotación	56.000.000	58.800.000	59.809.000	60.000.000
786	Ingresos por prestación de servicios	3.314.000	281.000		
780	Reintegros		1.647.964		92.809
712	**Ingresos por intereses c/c.**	**125.578**	**228.407**	**294.357**	**117.016**

Centro Nacional
de Información Geográfica.

General Ibáñez de Ibero, 3
28003 Madrid.
Fax (91) 553 29 13.
Tels. (91) 536 06 36 - (91) 533 38 00.

PAPEL ECOLÓGICO

Sección de Diseño CNIG

NIPO: 162-95-011-5
Dep. Legal: M-33879-1995