

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE
PROCESOS CARTOGRAFICOS

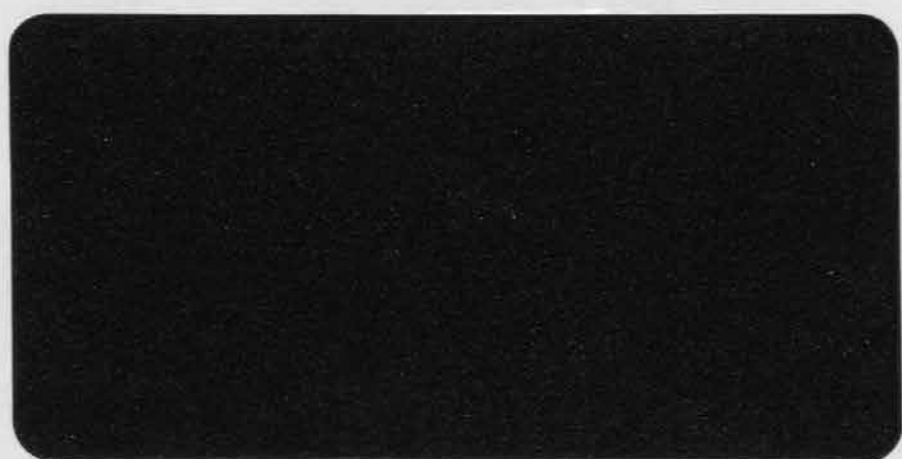
MEMORIA 1987



528

IG

BIBLIOTECA IGN



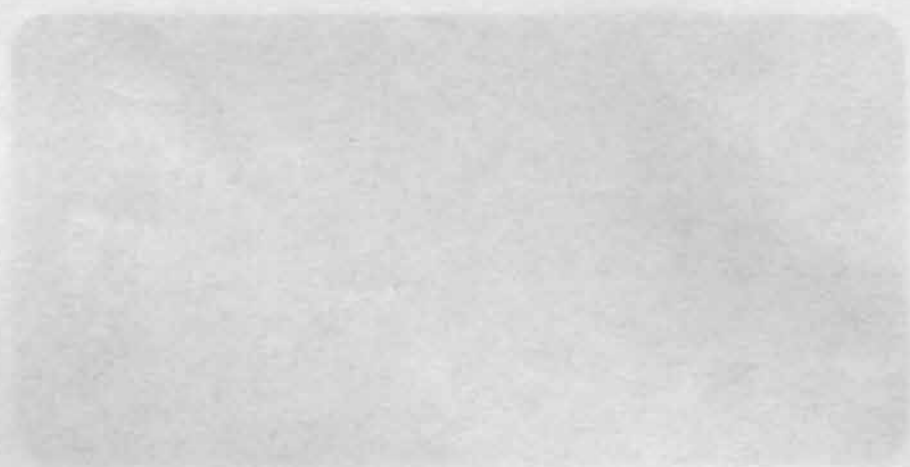
INDICE

PAGINA

1. DATOS GENERALES DE ORGANIZACIÓN Y PERSONAL
SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE
PROCESOS CARTOGRAFICOS
MEMORIA 1987



1. DATOS GENERALES DE ORGANIZACIÓN Y PERSONAL	5
2. SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROCESOS CARTOGRAFICOS	7
3. MEMORIA 1987	10
4. SECCIÓN DE LABORATORIOS	12
5. SECCIÓN DE TRABAJO CARTOGRAFICO	13
6. LABORATORIO DE CONTROL DE LA CALIDAD	14
7. SECCIÓN DE SERVICIOS	15
8. SECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y PROYECCIONES DE	16
9. SECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y PROYECCIONES DE	17
10. SECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y PROYECCIONES DE	18
11. SECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y PROYECCIONES DE	19



ÍNDICE

	<u>Página</u>
1.- DATOS GENERALES DE ORGANIZACIÓN Y PERSONAL	5
2.- ORGANIZACIÓN	7
3.- RELACIONES INTERNACIONALES	8
4.- SECCIÓN DE LABORATORIOS CARTOGRÁFICOS. TRABAJOS REALIZADOS	9
5.- SECCIÓN DE TALLERES CARTOGRÁFICOS. TRABAJOS REALIZADOS	12
6.- LABORATORIO DE CONTROL DE LA CALIDAD	30
7.- SECCIÓN DE DIFUSIÓN	31
8.- VENTA DE PUBLICACIONES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS	33
9.- ADQUISICIONES DE MATERIALES Y PRODUCTOS	37
ANEXO ECONÓMICO	41

1.- DATOS GENERALES DE ORGANIZACION Y DE PERSONAL.

1.1.- Personal.

El día 31 de Diciembre de 1987, el personal de la Subdirección General de Procesos Cartográficos es el siguiente:

5 Ingenieros Geógrafos.

1 Licenciada en Ciencias Químicas. (Doctora). Contrato laboral fijo.

7 Ingenieros Técnicos en Topografía.

1 Ingeniero Técnico. Nivel 2. (Contrato laboral fijo).

74 Funcionarios del Cuerpo de Técnicos Especialistas en Reproducción Cartográfica.

1 Operador de Relieves. (Personal no escalafonado).

2 Funcionarios del Cuerpo General Administrativo.

3 Funcionarios del Cuerpo General Auxiliar.

1 Funcionario Técnico Administrativo.

2 Operadores de Restitución. (Contrato laboral fijo).

1 Operador de Multicopista. (Contrato laboral fijo).

1 Ayudante de oficios varios.

1 Ayudante mecánico. (Contrato laboral fijo).

10 Mozos. (Contrato laboral fijo).

2 Jefes de 2ª, Grupo B, Administrativos. (Contrato laboral fijo).

2 Oficiales de 2ª, Grupo B, Administrativos. (Contrato laboral fijo).

3 Delineantes Cartográficos.

2 Delineantes con contrato laboral fijo.

119 personas

1.2.- Movimiento de Personal.

En enero causan alta:

El Ingeniero Geógrafo D. Fernando Aranaz del Río, procedente de la Subdirección General de Investigación y Desarrollo y D. Francisco Papí, el día 13 de enero.

El Ingeniero Técnico en Topografía D. Marcelino Iglesias Romero, procedente de la Subdirección General de Geodesia y Mapa Topográfico Nacional.

D. Alfonso Sanz Núñez, procedente de la Subdirección General de Investigación y Desarrollo, el día 13 de enero.

D. José Martín López y D. Francisco Salamanca Pérez, Delineantes Cartográficos, procedentes de la Subdirección General de Producción Cartográfica el día 13 de enero.

Por Resolución de 23 de junio de 1987 (B.O.E. del 2 de julio), - causan alta como funcionarios del Cuerpo de Técnicos Especialistas en Reproducción Cartográfica:

D^a María Laura Carrasco Pérez

D. Rafael Momblona Fedriani

D^a María Paz Prada Mostaza

D. Esteban García Martínez

D. Fernando González Tejero

D. José Luis Rueda Conde

D^a Matilde Ocío Ledo

D^a Lydia Martínez López

D. Antonio José Rosales García

D^a Inmaculada Zamorano Añonuevo

D. José Enrique Fuentes Mata

D. José Antonio Martínez Fernández

D. Luis de Mingo de Miguel

D. Carlos Aguilera Aguilera

D. José Luis Zamorano García

El 25 de noviembre causan alta D. Carlos Barrueso Gómez y D. Rafael López Varela, Delineantes con contrato laboral.

El Ingeniero Técnico en Topografía D. José Revuelta, causa alta en noviembre, procedente de la Subdirección General de Astronomía y Geofísica.

El 23 de diciembre causa alta por reingreso, la funcionario D^a Elena Solórzano Lancha, perteneciente el Cuerpo de Delineantes - Cartográficos.

El día 31 de mayo causa baja por traslado a la Delegación de -- Huesca, la moza D^a María Isabel Villabona Montoro.

Por Resolución de 18 de marzo de 1987, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, se convocan pruebas selectivas para ingreso en el Cuerpo de Técnicos Especialistas en Reproducción Cartográfica. Una vez superadas las pruebas, han sido nombrados tres funcionarios en prácticas, por Resolución de la Secretaría de Estado de fecha 21 de septiembre de 1987.

2.- ORGANIZACIÓN.

El día 13 de enero se organiza la nueva unidad del Atlas Nacional de España que se adscribe a esta Subdirección General.

Por Real Decreto 89/1987 de 23 de enero, la Subdirección General de Ediciones Cartográficas pasa a denominarse Subdirección General de Procesos Cartográficos.

El Subdirector General ha venido asistiendo como vocal, en representación de la Dirección General, a las reuniones: del Comité - de Redacción de la Revista MOPU, de la Comisión de Exposiciones del Consejo del CEHOPU, de la Comisión Asesora de Publicaciones del MOPU y de la Junta de Coordinación de Publicaciones Oficiales.

Asimismo ha participado como vocal en las reuniones de la Comisión nº 57 "Celulosa y Papel" de AENOR.

3.- RELACIONES INTERNACIONALES.

El Subdirector General acompañado del Jefe del Servicio y del Jefe de la Sección de Laboratorios Cartográficos, asistieron durante los días 7, 8, 9 y 10 de mayo de 1987, a la G.E.C. 87, Exposición Internacional de la Industria Gráfica, celebrada en Milán.

Durante los meses de febrero y marzo se trasladó a París el Jefe de la Sección de Difusión para organizar la exposición sobre "Cartografía del Caribe" que se celebró en la sala del Instituto de las Ciencias del Hombre entre los días 27 de marzo y 10 de abril.

El Jefe del Servicio del Atlas Nacional ha asistido en el mes de octubre a la XIII Conferencia Internacional de Cartografía, celebrada en Morelia (México).

El Subdirector General y el Jefe de la Sección de Laboratorios Cartográficos asistieron en Brighton (Reino Unido) a Newstec'87 durante los días 23 a 25 de octubre.

El Jefe de Servicio del Atlas Nacional visitó durante el mes de noviembre los siguientes centros:

Instituto Geográfico Nacional de París.

Scitex, S.A. de Bruselas (Bélgica).

Instituto Topográfico de Berna (Suiza).

Kümmerly Frey de Berna (Suiza).

Instituto Técnico de Hoaggerberg en Zurich (Suiza).

Y en el mes de diciembre la Universidad Técnica de Zurich (Suiza).

4.- SECCIÓN DE LABORATORIOS CARTOGRÁFICOS. TRABAJOS REALIZADOS.

Los trabajos realizados durante 1987 se resumen a continuación - en cada uno de los laboratorios que constituyen la Sección.

4.1.- Laboratorio de Fotografía.

	<u>numero</u>	<u>superficie</u>
Negativos	4.949	= 1.289,48 m ²
Positivos	7.807	= 1.589,64 m ²
Copias en papel	3.943	= 556,88 m ²
TOTAL	16.699	= 3.436,00 m ²

Separación de color y obtención de -
positivos de las Hojas Kilométricas..... 5E, 7D, 7G y 8D.

4.2.- Fotocomposición.

Rotulación

M.T.N. 1/25.000	27 hojas
M.T.N. 1/50.000	28 hojas
Mapas 1/200.000	Las Palmas, Cádiz, Almería, Málaga, Orense, Tarragona, Castellón y Toledo.
Mapas 1/500.000	Barcelona
Hojas Kilométricas	5 hojas
Mapa General de Carreteras	
Atlas de Cuba	
Mapa del Estrecho de Gibraltar	
Mapa de pendiente de Galicia	
Pedidos externos	
Secretaría General	
Cotas de curvas maestras	

Rotulación correcciones

M.T.N. 1/25.000	83 hojas
M.T.N. 1/50.000	109 hojas
Mapas 1/200.000	Tarragona, Huelva, La Rio- ja, Cádiz, Almería, Las Pal

mas, Santa Cruz de Tenerife,
Málaga, Teruel y Murcia.

Mapas 1/500.000 Bilbao
Mapa del Parque Nacional de Doñana (1/50.000)
Mapa del Estrecho de Gibraltar

Composición

- Vocabulario de Términos Geográficos. F. Vázquez Maure y J. Martín López. Formato 15 x 21,5 cm. 89 páginas más cubierta a dos colores.
- Boletín del CEDEX. Formato UNE A-5. 32 páginas más cubierta a tres colores.
- Composición y montaje del Reloj de Sol.
- Folleto "Primeras Jornadas sobre Teledetección en Galicia".
- Folleto del "Gran Telescopio de Herschel". Formato 15 x 21,5 cm. 12 páginas más cubierta a cuatro colores.
- Folleto "Memorandum of Understanding". Formato UNE A-4. 6 páginas y cubierta.
- Folleto del "Centro Español de Metrología. Formato UNE A-5. - 12 páginas y cubierta a cuatro colores.
- Fichas del CEDEX, 10. Formato UNE A-4.
- Revista MOPU. Pruebas de los nºs. 339 y 340.
- Revista MOPU, nºs.: 341, 342, 343, 344, 346, 347, 348 y 349. Formato 21 x 28,5 cm. 88 páginas y cubierta a 4 colores.
- Revista MOPU nº 345, Extraordinario de Julio-Agosto. Formato - 21 x 28,5 cm., 208 páginas y cubierta a 4 colores.
- Maqueta Atlas Nacional.
- Varios textos para el "Atlas Nacional de España" y "Atlas de Cuba".

- Ficha técnica del CEDEX: 5.
- Boletín de la Federación Española de Sociedades Filatélicas.
- Folleto F.I.G.
- Texto de cuatro Hojas Kilométricas.
- Fe de erratas para "Toponimia de Galicia".
- Depósitos Legales.
- Estadillos 5 modelos
- Trípticos 4 "
- Portadillas 6 "
- Cubiertas diversas 10 "
- Impresos 16 "
- Rotulación varia para Certámenes y Exposiciones.

Nº total de matrices: 14.391.144

4.3.- Reproducciones Especiales.

Pruebas multicolor	134,	1 a 1 color	490 m ² .
		4 a 2 colores	
		7 a 3 "	
		5 a 4 "	
		81 a 5 "	
		11 a 6 "	
		14 a 7 "	
		9 a 5 "	
		3 a 9 "	
		7 a 10 "	
		3 a 11 "	
		3 a 12 "	
		4 a 13 "	
		2 a 14 "	

Despeliculables	387,	122 m ² .
Imágenes guía	795,	273 m ² .
Copias ozaphan	1.447,	593 m ² .
Copias ozalid	4.752,	2.376 m ² .
Microfilm	3.645 placas y 12 carretes.	

5.- SECCIÓN DE TALLERES CARTOGRÁFICOS. TRABAJOS REALIZADOS.

5.1.- Montaje. (De mayo a diciembre).

Astralones	1.433
Desmontados	253
Revisión	316
Retoque	53
Trazados	7
Stripping	38

5.2.- Pasado de Planchas.

Nº total de planchas útiles : 2.628

Nº total de planchas equivalentes : 3.307

5.3.- Reprografía.

107 modelos de impresos a 1 color con un total de 206.260 --
ejemplares.

14 modelos de tarjetas con un total de 6.250 ejemplares.

14 modelos de tarjetones con un total de 3.210 ejemplares.

7 modelos de bolsas con un total de 4.600 unidades.

7 modelos de etiquetas con un total de 25.300 ejemplares.

20 modelos de fichas a 1 color con un total de 20.900 ejemplares.

3 modelos de diplomas con un total de 77 ejemplares.

2 modelos de carpetas con un total de 3.000 ejemplares.

4 modelos de portadillas con un total de 834 ejemplares.

3 modelos de cubiertas con un total de 464 ejemplares.

25 modelos de sobres con un total de 72.000 ejemplares.

2 modelos de troquelado con un total de 5.200 ejemplares.

5 modelos de facturas.

2 modelos diversos de talonarios.

5 modelos diversos de copiativos.

2 modelos de recibos con un total de 15.000 ejemplares.

Pruebas del Anuario de Geomagnetismo, con 12 ejemplares de 6
páginas.

5.4.- Cartografía editada durante 1987 e impresa en el Taller de Litografía - Offset.

5.4.1.- Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000.

5.4.1.1.- Hojas de nueva edición. Escala 1/25.000.

31 - I	RIBADESELLA	2.000	a	7 colores.
31 - II	NUEVA	"	"	7 "
31 - III	CANGAS DE ONÍS	"	"	6 "
31 - IV	BENIA	"	"	5 "
56 - I	CARREÑA-CABRALES	"	"	7 "
56 - II	PANES	"	"	6 "
56 - III	SOTRES	"	"	7 "
56 - IV	TAMA	"	"	7 "
81 - I	CAMALEÑO	"	"	6 "
81 - II	POTES	"	"	6 "
81 - III	PORTILLA DE LA REINA	"	"	6 "
81 - IV	PESAGUERO	"	"	6 "
93 - III	O PINDO	"	"	7 "
189 - I	TORBEO	"	"	6 "
189 - II	QUIROGA	"	"	6 "
189 - III	CASTRO CALDELAS	"	"	6 "
189 - IV	PUEBLA DE TRIVES	"	"	6 "
226 - II	MACEDA	"	"	6 "
226 - III	ALLARIZ	"	"	6 "
258 - III	NAVATA	"	"	6 "
263 - I	QUINTELA DE LEIRADO	"	"	6 "
263 - II	CELANOVA	"	"	5 "

265 - III	LAZA	2.000	a	6	colores
265 - IV	CAMPOBECERROS	"	"	6	"
336 - I	PORTELA DE HOME	"	"	5	"
364 - I	CENTELLES	"	"	5	"
364 - II	MONTSENY	"	"	6	"
383 - I	DEHESA EL BOALAR	"	"	6	"
383 - II	ZARAGOZA	"	"	6	"
383 - III	LA MUELA	"	"	5	"
383 - IV	MARIA DE HUERVA	"	"	5	"
384 - I	PUEBLA DE ALFINDEN	"	"	6	"
384 - II	NUEZ DE EBRO	"	"	5	"
384 - III	EL BURGO DE EBRO	"	"	6	"
384 - IV	FUENTES DE EBRO	"	"	6	"
446 - II	VILLA-RODONA	"	"	6	"
446 - III	EL MORELL	"	"	6	"
446 - IV	RODA DE BARA	"	"	6	"
700 - I	SANT LLORENC DES CARDASSAR	"	"	5	"
700 - II	SON CERVERA	"	"	6	"
700 - III	MANACOR	"	"	6	"
700 - IV	PORTO CRISTO	"	"	6	"
772 - IV	SAN MIGUEL	"	"	7	"
773 - III	SAN JUAN BAUTISTA	"	"	7	"
798 - I	SAN ANTONIO ABAD	"	"	7	"
798 - III	ES CUBELLS	"	"	7	"
798 - IV	EIVISSA	"	"	7	"

824 - IV	SAN FRANCISCO JAVIER	2.000	a	7 colores
1029 - I	ABLA	"	"	6 "
1029 - II	GERGAL	"	"	6 "
1029 - III	CANJAYAR	"	"	6 "
1029 - IV	ALBOLODUY	"	"	6 "

En total 52 hojas.

5.4.1.2.- Hojas de reimpresión a escala 1/25.000.

Nº	NOMBRE	TIRADA	Nº DE COLORES
13 - II	SAN JUAN DE NIEVA	2.000	7
36 - IV	CASTRO URDIALES	"	7

5.4.2.- Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000.

5.4.2.1.- Hojas de nueva edición. Escala 1/50.000.

Nº	NOMBRE	TIRADA	Nº DE COLORES
118 bis	CANEJAN	2.000	5
158	PONFERRADA	"	6
161	LEON	"	6
231	LA BAÑEZA	"	6
306	VILLARDECIERVOS	"	6
372	VALLADOLID	"	6
478	SALAMANCA	"	6
483	SEGOVIA	"	6
484	BUITRAGO DEL LOZOYA	"	8
509	TORRELAGUNA	"	6
635	FUENTES	"	5
909	NERPIO	"	5
910	CARAVACA DE LA CRUZ	"	5
930	PUEBLA DE DON FADRIQUE	"	5
934	MURCIA	"	6
1026	PADUL	"	6
1041	DURCAL	"	5

En total 17 hojas.

5.4.2.2.- Hojas de reimpresión a escala 1/50.000.

<u>Nº</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>TIRADA</u>	<u>Nº COLORES</u>
14	GIJÓN	2.000	8
21	A CORUÑA	2.000	6
22	PONTEDEUME	2.000	6
25	VEGADEO	2.000	5
36	CASTRO-URDIALES	2.000	5
56	CARREÑA-CABRALES	2.000	5
60	BALMAEDA	2.000	5
81	POTES	2.000	8
86	LANDACO	2.000	5
102	LOS BARRIOS DE LUNA	2.000	5
120	PADRÓN	2.000	5
125	AS NOGAIS	2.000	5
173	TAFALLA	2.000	5
186	PONTE-CALDELAS	2.000	5
287	BARBASTRO	2.000	5
398	CASTRONUÑO	2.000	5
498	L'HOSPITALET DE L'INFANTE	2.000	5
559	MADRID	2.400	7
598	PLASENCIA	2.000	6
610	CUENCA	2.000	5
779	VILLANUEVA DE LA SERENA	2.000	5
859	POZOBLANCO	2.000	5
933	ALCANTARILLA	2.000	5
939	EL CASTILLO DE LAS GUARDAS	2.000	5
945	CASTRO DEL RÍO	2.000	6
966	MONTILLA	2.000	7
1012	FIÑANA	2.000	5
1032	MOJÁCAR	2.000	5
1054	VÉLEZ-MÁLAGA	2.000	8
1064	CORTES DE LA FRONTERA	2.000	5
1128	MASPALOMAS	2.000	6

En total 31 hojas

5.4.3.- Mapas provinciales a escala 1/200.000.

5.4.3.1.- Nueva Edición.

MÁLAGA	2.000 ejemplares a 12 colores
HUELVA	2.000 " 12 "
ALMERÍA	2.000 " 12 "
SANTA CRUZ DE TENERIFE	2.000 " 12 "
LAS PALMAS	2.000 " 12 "
CÁDIZ	2.000 " 13 "

5.4.3.2.- Reimpresión.

JAEN	2.000 ejemplares a 12 colores
CÓRDOBA	2.000 " 11 "
ASTURIAS	2.000 " 12 "
ALICANTE	1.000 " 11 "
SEVILLA	2.000 " 12 "
GRANADA	2.000 " 12 "
LA CORUÑA	1.100 " 11 "
SEGOVIA	2.100 " 11 "
MURCIA (Comunidad Autónoma)	2.100 " 10 "

5.4.4.- Cartografía diversa editada por el Instituto Geográfico Nacional.

2.000 ejemplares a 4 colores de una lámina Landsat a escala -
1/500.000.

2.000 ejemplares a 2 colores del Mapa Antiguo "Santo Domingo de la Calzada y Logroño" de Tomás López 1787.

25 pruebas a 11 colores del Mapa del Estrecho de Gibraltar.

20 pruebas a 5 colores del Mapa de "Pendientes de Galicia" a - escala 1/25.000.

2.000 ejemplares a 8 colores del Mapa Antiguo "Navarrae, F. de Wit, 1680".

50 pruebas a 4, 5, 7 y 8 colores del Mapa "Camino de Santiago" (Galicia).

1.000 ejemplares a 1 color de esquemas de Atlas Nacional de España (3 pliegos con modelos de distribución de mapas).

2.000 ejemplares a 10 colores del Mapa Regional de Galicia a escala 1/250.000.

2.200 ejemplares a 9 colores del mapa Isla de la Gomera a escala 1/50.000.

550 ejemplares en plástico para relieve a 12 colores del mapa de la Isla de Ares, Betanzos y El Ferrol a escala 1/50.000.

2.000 ejemplares a 8 colores del mapa Isla de la Palma a escala 1/50.000.

2.000 ejemplares a 9 colores del mapa Cercedilla-El Escorial a escala 1/50.000.

2.000 ejemplares a 9 colores del mapa Sierra de Guadarrama a - escala 1/50.000.

180 ejemplares en plástico para relieve a 11 colores del mapa provincial de La Rioja a escala 1/200.000.

5.4.5.- Cartografía impresa para otros Centros y Organismos.

1.500 ejemplares a 6 colores del Mapa Geomorfológico y Previsor de España. IGME (Carmagraf, S.A.), (Repetición) a escala 1/1.000.000.

3.000 ejemplares a 14 colores del Mapa de la Comunidad de Madrid (Consejería de Economía) a escala 1/200.000.

1.500 ejemplares a 6 colores del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Badajoz (Rugoma, S.A.) a escala 1/200.000.

4.000 ejemplares a 7 colores del Mapa de las Series de Vegetación. Hoja nº 5 Arties. ICONA, a escala 1/400.000.

4.000 ejemplares a 7 colores del Mapa de las Series de Vegetación. Hoja nº 21 Rosal de la Frontera, ICONA, a escala 1/400.000.

4.000 ejemplares a 7 colores del Mapa de las Series de Vegetación. Hoja nº 25 Ayamonte. ICONA, a escala 1/400.000.

4.000 ejemplares a 8 colores del Mapa de las Series de Vegetación. Hoja nº 28 Arrecife. ICONA, a escala 1/400.000.

4.000 ejemplares a 8 colores del Mapa de las Series de Vegetación. Hoja nº 30 Las Palmas de Gran Canaria. ICONA, a escala 1/400.000.

4.000 ejemplares a 8 colores del Mapa de las Series de Vegetación. Hoja nº 16 Valencia de Alcántara. ICONA, a escala 1/400.000.

4.000 ejemplares a 8 colores del Mapa de las Series de Vegetación. Hoja nº 20 Baleares. ICONA, a escala 1/400.000.

4.000 ejemplares a 8 colores del Mapa de las Series de Vegetación. Hoja nº 29 Santa Cruz de Tenerife. ICONA, a escala 1/400.000.

1.000 ejemplares a 1 color del Mapa Cortes geológicos de la escama de Rioseco y su autóctono relativo (correcciones) a escala 1/50.000.

3 pruebas de "Ortoimagen de Madrid" a escala 1/50.000.

20 de cada modelo a 3 colores.

150 pruebas de "Ortoimagen de Madrid" a escala 1/50.000, a 2 colores.

20 pruebas de "Ortoimagen de Pastrana" a escala 1/50.000 a 1 color.

500 ejemplares a 1 color de la Isla de Bioco a escala 1/100.000.

50 pruebas de Madrid a 1 y 3 colores a escala 1/50.000.

2.000 ejemplares a 10 colores del Mapa Parque Nacional de Doñana a escala 1/50.000.

2.000 ejemplares a 13 colores del Mapa Serie World "Bilbao" a escala 1/500.000.

2.000 ejemplares a 1 color del Mapa Antiguo "Andaluziae Nova Descript"(I.Hondius, 1606).

500 ejemplares de la escala gráfica de la Red Geodésica de 1º orden.

2.100 ejemplares a 12 colores del Mapa Serie World "Barcelona" a escala 1/500.000.

2.100 ejemplares a 11 colores del Mapa Antiguo "Il Regno di Castiglia Vecchia". (Rossi, 1696).

50 pruebas a 12 colores en plástico para relieve de "La Rioja" a escala 1/200.000.

400 pruebas a 12 colores de "La Rioja" a escala 1/200.000.

20 pruebas a 1 color de "Red Sísmica de Cádiz" a escala 1/200.000.

70 pruebas a 1 color de 7 Mapas Antiguos de Andalucía.

2.000 ejemplares a 6 colores de cada una de las hojas kilométricas 7D, 8D, 5E, 7G.

2.000 ejemplares a 10 colores del Mapa de Murcia (Comunidad Autónoma) a escala 1/200.000.

10.000 ejemplares a 12 colores del Mapa de Orense (Diputación Provincial) a escala 1/100.000.

1.100 ejemplares a 9 colores del Mapa Geológico-Minero de Extremadura I.- Minerales Metálicos y Energéticos. Junta de Extremadura.- (Carmagraph, S.A.) a escala 1/300.000.

1.100 ejemplares a 9 colores del Mapa Geológico-Minero de Extremadura II.- Minerales y Rocas Industriales. Junta de Extremadura.- (Carmagraph, S.A.) a escala 1/300.000.

1.100 ejemplares a 12 colores del Mapa Hidrogeológico de Extremadura. Junta de Extremadura. (Carmagraph, S.A.) a escala 1/300.000.

2.500 ejemplares a 6 colores del Mapa de la Red de Transportes de Energía Eléctrica de España (380 KV y 220 KV), 1 de Enero de 1987. (Revisatlas, S.A.) a escala 1 /1.000.000.

3.600 ejemplares a 7 colores del Mapa de la Red General de Energía Eléctrica de España, 1 de Enero de 1987. (Rugoma, S.A.) a escala 1/1.000.000.

1.100 ejemplares del Mapa del Principado de Asturias en dos hojas a 12 y 13 colores. (Diseño y Cartografía) a escala 1/100.000.

1.000 ejemplares a 5 colores del "Mapa y Cortes Geológicos de la escama de Rioseco y su autóctono relativo (Carmagraph, S.A.) a escala 1/50.000.

750 ejemplares a 9 colores del "Mapa Geológico simplificado de la cobertura Mesozoica-Terciaria Asturiana y áreas Paleozoicas adyacentes. (Carmagraph, S.A.) a escala 1/100.000.

1.000 ejemplares de cada una de las dos hojas del "Mapa Geológico del Sistema Central" (C.S.I.C.-Comunidad Autónoma) a 7 colores y a escala 1/100.000.

1.000 ejemplares a 14 colores del Mapa de la Comunidad de Madrid (Comunidad Autónoma) a escala 1/200.000.

500 ejemplares a 11 colores del Mapa de Granada (Diputación Provincial) a escala 1/200.000.

650 ejemplares a 6 colores del Mapa de la "Red de Interconexión" (España y Francia) Enero 1987. UFIPT (Rugoma, S.A.) a escala 1/1.500.000.

1.500 ejemplares a 6 colores del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. La Coruña, Dirección General de Producción Agraria (Carmagraph, S.A) a escala 1/200.000.

1.500 ejemplares a 6 colores del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. Lugo, Dirección General de Producción Agraria (Carmagraph, S.A.) a escala 1/200.000.

1.500 ejemplares a 6 colores del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. Orense. Dirección General de Producción Agraria (Carmagraph, S.A.) a escala 1/200.000.

1.500 ejemplares a 6 colores del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. Pontevedra. Dirección General de Producción Agraria (Carmagraph, S.A.) a escala 1/200.000.

8.000 ejemplares a 11 colores del Principado de Asturias. (Carmagraph, S.A.) a escala 1/200.000.

750 ejemplares a 9 colores del Mapa de Isobatas de la Base de la cobertura Mesozoica-Terciaria Asturiana (Carmagraph, S.A.) a escala 1/100.000.

2.000 ejemplares a 4 colores de 10 mapas de Afloramientos de la Sierra Albarrana (Compañía General de Sondeos, S.A.) a diversas escalas.

1.000 ejemplares a 1 y 4 colores de cada una de las 2 hojas del Mapa Geológico del Sistema Central (correcciones) a escala 1/100.000.

2.000 ejemplares a 7 colores del Mapa de Los Picos de Cornión (G.H. Editores) a escala 1/25.000.

5.5.- Libros y folletos publicados.

250 ejemplares de "Publicación Técnica nº 17". Estimación para su aplicación a Protección Civil de los daños que un terremoto catastrófico ocasionaría en Andalucía. formato UNE A-4. 204 páginas.

400 ejemplares de "Publicación Técnica nº 18". Recognition of Earthquake Prone Areas in the Pyrennees and metalic-mineral de posits locations. 52 páginas. Formato UNE A-4.

340 ejemplares de "Comunicaciones y Ponencias nº 3". Coloquio sobre Galaxias. 180 páginas. 5 láminas a 4 colores y cubierta a 7 colores. Formato UNE A-4.

20.000 ejemplares de "Actividades 86. CEDEX". Formato 15 x 21 cm. 32 páginas a 1 color. Cubierta cartulina a 4 colores.

4.600 ejemplares de "Revista MOPU nº 349". Formato 21 x 28,5 - cm. 6 pliegos más cubierta a todo color y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.

500 ejemplares del libro "Análisis Geográfico y Representación Cartográfica del Mosaico Social de Madrid", por Beatriz C. Jiménez Blasco. 230 páginas y cubierta a 2 colores. Formato -- UNE A-4.

2.000 ejemplares del "Anuario del Observatorio Astronómico -- 1988". 398 páginas y cubierta a 6 colores. Formato 13 x 18 cm.

100 ejemplares del folleto "Atlas Nacional de España". Madrid, 10 de marzo de 1987. Formato UNE A-4. 48 páginas. Cubierta - cartulina a 1 color.

500 ejemplares del folleto "Pruebas revista MOPU nº 339". Formato 21 x 29 cm. 96 páginas más cubierta a todo color.

500 ejemplares del folleto "Pruebas revista MOPU nº 340". Formato 21 x 29 cm. 96 páginas más cubierta a todo color.

30 ejemplares del folleto "Propuesta de Desarrollo de un sistema Integral de Información". Formato UNE A-4. 58 páginas.

50 ejemplares del folleto "Relación de Publicaciones ingresadas en la Biblioteca durante 1986". O.A.N. Formato UNE A-4. 24

páginas más cubierta cartulina a 1 color.

1.800 ejemplares del libro "Vocabulario de Términos Geográficos". Formato 16 X 21,5 cm. 90 páginas y cubierta en cartulina a 1 color.

4.000 ejemplares del folleto "Revista MOPU nº 342". Formato 21 X 29 cm. 88 páginas más cubierta a todo color.

300 ejemplares de "Publicación Técnica nº 20. Sistema de Posicionamiento Global G.P.S." Formato UNE A-4. 152 páginas más cubierta cartulina a 3 colores.

4.600 ejemplares del folleto "Revista MOPU nº 343". Formato 21 X 28,5 cm. 88 páginas más cubierta a todo color y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.

300 ejemplares del folleto "Primeiras Xornadas sobre Teledetección e Análisis Territorial en Galicia". 16 páginas. Formato 13,5 X 21,5 cm. más cubierta cartulina a 2 colores.

4.600 ejemplares de "Revista MOPU nº 344". Formato 21 X 28,5 cm. 88 páginas más cubierta cartulina a todo color y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.

70 ejemplares del libro "Conferencias Primeiras Xornadas sobre Teledetección e Análisis Territorial en Galicia". Formato UNE A-4. 230 páginas más cubierta cartulina a 2 colores.

500 ejemplares del folleto "II^{as} Jornadas sobre Teledetección y Geofísica aplicadas a la Arqueología". Formato 10,5 X 21 cm. 8 páginas a 1 color más cubierta a 2 colores.

200 ejemplares del folleto "Formación del M.T.N. a escala 1/50.000". Formato UNE A-4. 98 páginas.

10.000 ejemplares de la "Revista MOPU nº 345". Formato 21 X 28,5 cm. 208 páginas más cubierta cartulina a 4 colores.

4.600 ejemplares de "Revista MOPU nº 346". Formato 21 X 28,5 cm. 88 páginas más cubierta cartulina a 4 colores y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.

500 ejemplares del libro "Monografía nº 4. Formato MARC para - materiales cartográficos". Formato UNE A-4. 226 páginas y cubierta a 2 colores.

1.000 ejemplares del folleto "Boletín de la Federación Española de Sociedades Filatélicas". Formato 16 x 22 cm. 32 páginas más cubierta cartulina a 2 colores y encarte de 4 páginas.

450 ejemplares del folleto Instituto Geográfico Nacional (correcciones de 4 páginas y cubierta a 2 colores).

290 ejemplares del folleto "El Gran Telescopio Herschel". Formato 15 x 22 cm. 12 páginas y cubierta a 4 colores.

200 ejemplares del libro "El Gran Telescopio Herschel". 7 pliegos a 4 colores.

2.000 ejemplares del libro "Anuario del Colegio de Ingenieros Técnicos en Topografía".

250 ejemplares del libro "Comunicaciones y Ponencias nº 5". CERE SIS. Reunión extraordinaria del Consejo Directivo. 7-12 septiembre 1986. Formato UNE A-4. 430 páginas y cubierta a 2 colores.

100 ejemplares del folleto "Memoria Subdirección General de Investigación y Desarrollo". Formato UNE A-4. 60 páginas. Año - 1986.

4.600 ejemplares de "Revista MOPU nº 347". Formato 21 x 28,5 cm 88 páginas más cubierta a todo color y separata de 4 páginas a 1 color.

400 ejemplares del "Boletín Astronómico del Observatorio de Madrid. Vol. XI, nº 6". Formato 17 x 24 cm. 120 páginas a 1 color y cubierta a 2 colores.

200 ejemplares del folleto "Memoria Subdirección General de - Producción Cartográfica". Formato UNE A-4. 132 páginas. Año - 1986.

300 ejemplares del folleto "Memoria Mapa Magnético". Formato - UNE A-4. 13 páginas a 1 color.

3.000 ejemplares del folleto "Legislación Básica de Metrología". Formato 15 x 21 cm. 36 páginas más cubierta a 4 colores.

4.600 ejemplares de "Revista MOPU nº 348". Formato 21 x 28,5 cm 88 páginas más cubierta a todo color y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.

28 ejemplares del folleto "Memorandum" para Euromet. Formato 21 x 29,5 cm. 16 páginas a 2 colores.

300 ejemplares de "Publicación Técnica nº 19. Clasificación y Codificación de la Información Geográfica. BCN 200. y 25". Formato UNE A-4. 152 páginas.

1.000 ejemplares del libro "Lectura de Mapas". Formato 24 x 15,5 cm. 382 páginas más 32 láminas.

5.6.- Otras publicaciones y trabajos diversos.

96 modelos de marcos de hojas a 1 color, con un total de 25.970 ejemplares.

20 modelos de carpetas a 1 color con un total de 22.830 ejemplares.

3 modelos de carpetas a 4 colores con un total de 4.510 ejemplares.

1 modelo de carpeta a 5 colores con un total de 1.000 ejemplares.

1 modelo de carpeta a 10 colores con un total de 10.000 ejemplares.

2.500 Cristmas a 5 colores.

5 modelos de Certificados de Metrología a 2 colores con un total de 1.500 ejemplares.

2.000 trípticos de Exposición Cartografía de La Rioja a 2 colores.

600 carteles Exposición Cartografía de La Rioja a 4 colores.

2 modelos de estadillos a 1 color con un total de 1.500 ejemplares.

1 modelo de estadillo a 2 colores con 1.000 ejemplares.

18 modelos de impresos a 1 color con un total de 74.710 ejemplares.

2 modelos de gráficos a 2 colores con un total de 3.500 ejemplares.

2.000 ejemplares a 2 colores del tríptico Exposición Cartografía de La Rioja en Calahorra.

300 carteles Exposición Cartografía de La Rioja en Calahorra, a 5 colores.

250 pliegos a 4 colores de correcciones folleto I.G.N.

700 modelos Anuncio Concurso San Isidoro a 1 color.

2 cubiertas Carpetillas Mapas 2.000 a 9 colores y 2.000 a 3 colores.

300 carteles Exposición Cartografía de Cádiz, formato 56 x 86 cm. a 8 colores.

36 modelos de gráficos varios a 1 color con un total de 73.200 ejemplares.

4 modelos de tarjetas a 1 color con un total de 3.800 ejemplares.

750 octavillas a 1 color.

6.000 trípticos a 6 colores.

1.500 dípticos Top-Car a 2 colores.

250 carteles Regatas Valmayor a 3 colores.

200 ejemplares gráficos a 4 colores de la cubierta Comunicaciones y Ponencias nº 4.

9 láminas Expedientes Líneas Límite: Cubierta a 4 colores y 8 láminas a 3 colores, 4.500 ejemplares.

300 carteles Jornadas de Teledetección en La Coruña. Formato 53 x 78 cm. a 5 colores.

8 láminas Signos Convencionales 1/50.000 a 1 color con un total de 100 ejemplares.

500 Dípticos Inscripción inauguración Observatorio Pico Veleta a 1 color.

350 carteles Teledetección y Geofísica aplicadas a la Arqueología, a 3 colores.

6 modelos de impresos a 2 colores con un total de 20.000 ejemplares.
12.000 murales Boceto de España con Puentes (encarte de la Revista MOPU nº 345), a 4 colores.

500 carteles Metromática 87 a 6 colores.

500 Dípticos VI Asamblea Geodesia y Geofísica a 3 colores.

4.000 portadas Mapa del Principado de Asturias a 4 colores.

5 modelos cuadernos de campo a 2 colores con un total de 16.000 ejemplares.

10 modelos fichas CEDEX a 2 colores con un total de 25.000 -- ejemplares.

1.000 trípticos Atlas de Cuba a 2 colores.

1.000 trípticos Atlas de España a 3 colores.

60 cubiertas Comunicaciones A.C.I. a 1 color.

200 recibos a 1 color.

80 ejemplares a 2 colores de 1 modelo "3 pliegos Euromet".

5.000 ejemplares del catálogo de publicaciones del I.G.N.

5.7.- Mapas en relieve.

Maquetas en preparación.

Sierra de Ancares a escala 1/50.000.

Mapa Provincial de La Rioja a escala 1/200.000.

Isla de La Palma a escala 1/50.000. (parcial).

Moldeo

Mapa Provincial de La Rioja 80 ejemplares

Varios

Preparación de maqueta para exámenes.

Montaje de 5 mapas de España en relieve a escala 1/1.000.000.

Preparación de tableros para montaje de 10 mapas de España a --
escala 1/1.000.000.

Repaso de las maquetas de Ancares, y de las Rías Gallegas (Mu
ros y Noya).

6.- LABORATORIO DE CONTROL DE LA CALIDAD.

Además de los análisis rutinarios que se vienen realizando en la recepción de las materias primas que entran en el almacén: papel, tintas, plásticos y planchas, cabe destacar las actividades siguientes:

- Participación como vocal en las Reuniones de la Comisión de Normalización nº 57 "Celulosa y Papel", celebradas los días 12 de mayo y 6 y 7 de julio de 1987.
- Participación como vocal en la Reunión del Comité Español de Color, celebrada en Madrid el día 24 de abril.
- Participación en el curso "Principios Básicos de la Colorimetría y su aplicación al papel", durante los días 15, 16 y 17 de junio, en la Asociación de Investigación Técnica de la Industria Papelera Española.
- Puesta a punto del ensayo porométrico Ky N, mediante el aparato de ensayo IGT.
- Puesta a punto de los ensayos para determinar la lisura y porosidad en papeles con recubrimiento químico.
- Puesta a punto del ensayo para determinar el arrancado en húmedo de los papeles.
- Puesta a punto del ensayo para determinar los gramos de recubrimiento de ligantes sintéticos en papeles estucados.
- Recuperación de la plata de baños, películas y desechos de los laboratorios fotográficos de la Subdirección.
- Determinación de las coordenadas tricromáticas de diversos colores.
- Determinación de la estabilidad dimensional de quince partidas de papel cartográfico.
- Determinación de doble plegado de una partida de papel couché.

Se han realizado 825 pruebas minuciosas de control y análisis de papeles cartográficos, estucados, offset y Cartas Náuticas.

7.- SECCION DE DIFUSION.

Actividades más significativas desarrolladas por la unidad en el año 1987 por áreas de trabajo:

Exposiciones.

- "El Instituto Geográfico Nacional y Cartografía de la Rioja", Logroño, del 6 al 22 de febrero.
- "El Instituto Geográfico Nacional y Cartografía de la Rioja", Calahorra, del 3 al 15 de Marzo.
- "EXPO-OCIO", Madrid, del 14 al 22 de marzo.
- "Cartografía del Caribe", Paris, 27 de marzo.
- "Cartografía de Cádiz", del 23 de abril al 3 de mayo.
- "Feria Nacional del Libro", del 29 de junio al 14 de julio.
- "Salón Internacional del Libro, LIBER 87", del 29 de septiembre al 4 de octubre.
- "Museo del Centro Español de Metrología", (Catalogación de fondos y preparación).
- "Museo de Pontevedra", del Instituto Geográfico Nacional, (Catalogación de fondos).
- Propuesta para la "Exposición en la Sala de Arquerías" de la Secretaría General del MOPU para 1988.
- "Metromatica 87", Zaragoza. Stand del Centro Español de Metrología.

Certámenes y Congresos.

- "Primeras Jornadas sobre Teledetección y Análisis Territorial", La Coruña. Junio.
- "Salón Internacional del Libro. LIBER 87", Madrid del 29 de septiembre al 4 de octubre.

Publicaciones.

Independientemente de todo el material de Difusión, producto de las Artes Gráficas que esta Sección ha realizado con motivo de sus actividades, señalaremos de forma particular, la confección del nuevo Catálogo de Publicaciones Cartográficas del Instituto Geográfico Nacional.

La tirada del mapa histórico de Andalucía "Reyno de Andalucía y Granata". Transparencias infantiles del "Mapete" de divulgación cartográfica.

Diseño Fotográfico y Medios Audiovisuales.

Realización de fotografías con destino a los carteles que han servido de difusión a nuestras actividades.

Reportajes fotográficos para el folleto de información del Instituto Geográfico Nacional.

Algunas de estas fotografías han servido como portada a la Revista MOPU.

Asimismo se han realizado cuantas fotografías han solicitado diversas Subdirecciones para sus trabajos.

Video.

Se han realizado diversos montajes para algunas Delegaciones y otros organismos a solicitud de los mismos.

Reportaje en video de la firma del acuerdo internacional de EUROMET en el MOPU.

Proyección de diverso material audiovisual en todos los cursos, conferencias y congresos que se han desarrollado en el Salón de Actos.

Medios de Difusión.

Se ha seguido manteniendo una intensa relación con Radio, Prensa y Televisión, siempre que nuestras actividades lo han requerido para su difusión.

Destacamos las comunicaciones a los medios de difusión de Granada para la inauguración del Observatorio de Radioastronomía de Pico Veleta.

8.- VENTA DE PUBLICACIONES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS.

8.1.- Movimiento de Ventanilla.

Durante el año 1987 se han producido las siguientes entradas y salidas de mapas y otras publicaciones.

	Nº Ejemplares	
	<u>Entrada</u>	<u>Salida</u>
M.T.N. escala 1/25.000	88.000	46.333
M.T.N. escala 1/25.000 especial	---	1.255
M.T.N. escala 1/50.000	124.000	135.849
Mapas Provinciales, escala 1/200.000 .	27.650	33.413
Mapas Provinciales, escala 1/500.000 .	---	1.484
Mapas serie World de Europa, escala 1/500.000	4.000	650
Mapas Regionales (distintas escalas) .	---	1.866
Mapas Autonómicos, escala 1/1.000.000	---	4.442
Mapa escala 1/750.000 Península	---	117
Mapa Península escala 1/1.000.000	---	1.063
Mapa de Municipios (mudo), escala 1/1.000.000	---	57
Mapa Comarcas, escala 1/750.000	---	29
Mapa escala 1/2.500.000 General de España	---	48
Mapa Autonómico escala 1/2.000.000 ...	5.000	1.820
Mapas de la República de Guinea Ecuato rial (distintas escalas)	500	287
Láminas del Atlas	---	699
Atlas Nacional	---	61
Mapas en Relieve	---	317
Mapas Antiguos	8.000	3.969
Mapas Turísticos	6.375	14.426
Mapas Geofísicos	---	429
Imágenes Landsat, distintas escalas .	1.900	424
Memorias de Conjuntos Provinciales ...	---	1.232
Mapa Cuenca Hidrográfica del Ebro, escala 1/500.000	---	153

Hojas Kilométricas de Madrid, 7D, 5E, 8D y 7G	8.000	596
Bibliografía	4.781	1.699
Escudo de España	---	33
Láminas España desde el Aire.....	---	128
Anuarios del Observatorio Astronómico de años anteriores a 1987.....	---	15
Anuario del Observatorio Astronómico de 1987	---	1.582

8.2.- Movimiento Económico. Ingresos.

8.2.1.- Servicios Centrales.

Unidades

Pesetas

Venta de Publicaciones	23.806.470
Talleres Cartográficos	14.065.438
Teledetección	1.429.240
Archivo Documentación Geográfica	968.910
Biblioteca	40.795
Cartoteca	281.329
Fotogrametría	6.454.874
Geodesia	1.374.436
Deslindes	840.348
Metrología	2.059.835
Centro de Informática	527.855
Geofísica	9.500
Sismología	4.000
Astronomía (Calar Alto/Almería).....	67.500
TOTAL PESETAS	51.930.530

8.2.2.- Servicios Periféricos.

<u>DELEGACIONES</u>	<u>V.PUBLICACIONES</u>	<u>C.CATASTRALES</u>	<u>FOTOGRAF.</u>	<u>GEODESIA</u>	<u>D.GEOGRAF.</u>	<u>NIVELEC.</u>	<u>TELEDETECCIÓN</u>
ALBACETE	310.150	856.330					
ALICANTE	158.375	356.620					
ALMERÍA	747.595	337.250					
AVILA	74.100	74.625					
BADAJOS	481.940	1.053.230	7.640				
BARCELONA	169.090	651.925					
BURGOS	214.415	80.800					
CÁCERES	307.105	156.550					
CÁDIZ	232.600	540.575					
CASTELLÓN	206.100	252.680					
CIUDAD REAL	256.040	496.130					
CÓRDOBA	342.790	719.625	308				
CORUÑA, LA	1.472.120	35.565	75.250	30.200			
CUENCA	357.810	325.350					
GERONA	187.050	115.380					
GRANADA	1.189.601	254.275	3.240				
GUADALAJARA	130.830	126.200					
HUELVA	300.200	182.200					
HUESCA	117.544	23.350					
JAÉN	264.125	62.450					

LÉRIDA	114.290	4.400			
LOGROÑO	38.000	680.250			
MADRID	111.800	1.513.700			
MÁLAGA	687.795	422.400			
MURCIA	872.965	439.885			
ORENSE	66.450				
OVIEDO	505.024	121.250			
PALENCIA	162.645	199.400			
PONTEVEDRA	435.592	52.125	2.640	8.600	2.700
SALAMANCA	311.380	333.260			
S. SEBASTIÁN	354.153	12.100			
SANTANDER	493.938	34.250			
SEGOVIA	74.850	85.600			
SEVILLA	562.065	813.390	8.260		
SORIA	214.165	97.256			
TARRAGONA	167.750	1.024.058			
TENERIFE	192.050				
TERUEL					
TOLEDO	118.500	664.284			
VALENCIA	244.374	413.650			4.700
VALLADOLID	458.355	167.250	2.060		
ZAMORA	347.484	287.910			
ZARAGOZA	<u>297.015</u>	<u>715.060</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
TOTALES	14.350.220	14.782.588	99.398	38.800	7.400

El total recaudado por estos conceptos asciende a 29.278.406.- pts.

9.- ADQUISICIONES DE MATERIALES Y PRODUCTOS.

9.1.- Papel.

Papel cartográfico 70 x 100 cm.	4	Resmas
Papel offset 80 x 112 cm. 36 Kg.	30	"
" " 70 x 100 cm. 28 Kg.	10	"
" " 70 x 100 cm. 24 Kg.	5	"
" " 65 x 90 cm. 40 Kg.	5	"
" " 65 x 90 cm. 32 Kg.	5	"
" " 64 x 88 cm.	130	"
" " 65 x 90 cm. 28 Kg.	132	"
" " 65 x 90 cm. 24 Kg.	167	"

9.2.- Otros papeles.

Papel copiativo 65 x 90 cm.	21	Resmas
" perigord 65 x 90 cm. 100g.	50	"
" pergamino 64 x 88 cm. 20 Kg.	40	"
" Registro ahuesado 70 x 100 cm.	5	"
" Adhesivo 50 x 70 cm.	1.200	Pliegos
" Verjurado 70 x 100 cm.	5	Resmas
" Phoenomett 65 x 90 cm.	14	"
" Acuarela 70 x 100 cm.	50	Pliegos
" Biblos 76 x 112 cm.	1	Resmas
MEMORANDUM	14.000	Unidades
Folio	9.000	"
" prolongado	2.000	"
" 4º prolongado	12.000	"
BOLSAS DIN-A-4	400	"

9.3.- Coucheés, cartulinas y estucados.

Cartón estucado 75 x 105	200	Hojas
Couché mate 90 x 130 PRINTOMAT	10	Resmas
" " 65 x 90 112 g/m ²	160	"
ESTUCADOS 65 x 90 100g.	1.906	"

ESTUCADOS	65 x 90 200 g.....	149	Resmas
"	70 x 100-125 g.	25	"
Bristol blanca	50 x 65	30	"
" azul	50 x 65	3	"
" verde	50 x 65	2	"
GRABO DELTA	52 x 70	15	"
DUCTOR	52 x 70	11	"

9.4.- Películas.

Pel. Gevatone N 31 P.	2	Rollos
Pel. HDV 1P 106 cm. x 30,5 m.	29	"
STRIPPING de 24 x 30	4	Cajas
" " 30 x 40	4	Cajas
Pel. SF 710,600 D 152 mm. x 30,5 m.	7	Rollos
" 3F 710P600D 203 mm. x 30,5 m.	3	"
SUP. SPEED	6	"
Pel. negativa AHU, 35 mm. x 30 m.	12	Cajas
Diapositivas color	10	Unidades
STRIPPING 24 x 30	4	Cajas
" 30 x 40	4	"

9.5.- Papel fotográfico.

P. 150 WP. 1,06 x 45,7	2	Rollos
OZALID 120/80/50	19	"
PAGI-SET 30,5 cm. x 45 m.	4	"
OZAPHAN- Varias medidas	1.400	Hojas
SP91RC900A 203 mm. x 45,75 m.	67	Rollos
AZOGRAFICO NM/80 600 x 900	2.700	Hojas
SP91Rc 900A 152 mm. x 45,75 m.	20	Rollos
SP91Rc 900A 305 mm. x 45,75 m.	7	Rollos
RAPITONE P2-2 106,6 cm. x 20 m.	4	Rollos

9.6.- Planchas litográficas.

Planchas NEGAL, 107 x 137	250	Planchas
---------------------------------	-----	----------

Planchas presensibilizadas 114,5 x 141	100	Planchas
" " " 92,5 x 114	220	"
" " " 79,5 x 103	150	"
" AB DICK Electrostáticas (Folio)	4.000	"
" " " (Folio prolongado)	2	Cajas

9.7.- Productos para fotografía, offset y otros.

ACTIPRESS	61	Litros
CORRECTOR ALUPOS (G.P.)	10	Botes
EMULSION C-31	510	Litros
GRABADOR ZAL	710	"
PREPARACION PROCESADORAS	50	"
PRESENSIGUN	200	"
PROTECTOR LITHO-S	18	"
REVELADOR C-31	900	"
" PROCESADORA (AUTOREV)	380	"
SOLVO	45	"
SENSIBILIZADOR NEGAL	205	Dosis
BASE LIQUIDA	205	"
REVELADOR NEGAL	60	Litros
LIMPIOS TATIC	6	Frascos
LAPICEROS CORRECTOR POSITIVO	6	Unidades
LAPICEROS ADITIVOS	5	Unidades
GEWA	1.045	Litros
GUWA	1.870	"
LAWA	20	"
NEGADEL	25	Frascos
REVELADOR POSIDEN	15	Litros
LACA ALCO	20	Botes
REGENADOR G9cR	13	Dosis
REVELADOR G101C	28	"
FIJADOR G333C	124	"
ADITAN	57	Litros
FILTROS PARA FOTOGRAFIA	37	Unidades
KLEIN 708	455	Litros

KLEIN 3	16	Litros
ANTIMACULANTE M.P.S. 2.	10	Latas
LIMPIADOR CAMBIO COLOR D.F.	20	Litros
KLEIN 712	3	Litros
SOLUCION ELECTROSTATICA	7	Bidones
BRAMBOLA	8	Bidones
REVELADOR 2.000 ELECTROSTATIC	2	Botes
" PEEL/COAT	12	Bidones
" 5 Q AL	2	Unidades
BAÑO DE PARO	2	"
FIJADOR	2	"
NEUTRALIZADOR	2	"
SENSIBILIZADOR	6	Frascos

9.8.- Varios.

TRAPOS BLANCOS	390	Kg.
TRAPOS COLOR	886	Kg.
AMONIACO	40	Bombonas
ALCOHOL de 96°	80	Litros
COLA SECA HOLT-HELT	75	Kg.
PIGMENTOS CROMALIN	8	Botes
CAJAS CARTON	2.250	Cajas
PUR-O-FOUNT	40	Litros
MANGA DE TELA PARA MESAS	123,10	M
ALZAS CALIBRADAS (VARIOS GRUESOS)	100	Pliegos
PINCELES	72	Unidades
VEKVET (regeneradas Mantillas)	30	Litros
ALCOHOL DTE-TPA	250	Litros
ALGODON HIDROFILO	26	Kg.
ESPONJAS	78	Unidades
TINTAS	827	Kg.
SUAVIZANTE S/1.000	30,5	Kg.
ANTISECANTE	10	Botes
TINTA NEGRA AB DICK	12	Tubos

ANEXO ECONÓMICO

Capítulo II:

"Gastos de bienes corrientes y servicios".

Expedientes tramitados:

"Maquinaria, instalación y utillaje"

Mantenimiento máquina A.B. DICK	60.184.- pts.
Reparación máquina Roland RZU 6 (pendiente de 1986)	6.700.000.- "
Facturas varias enviadas a Ha- bilitación	3.026.981.- "

"Otros suministros"

1.200 Resmas de papel estucado 100 g/m ²	6.888.000.- "
100 Resmas de papel estucado 200 g/m ²	1.170.000.- "
Facturas varias enviadas a Ha- bilitación	22.740.130.- "

"Gastos diversos"

Stand Expo-Ocio	111.000.- "
-----------------------	-------------

Capítulo VI:

"Inversiones reales"

Confección de Originales de Repro- ducción Mapa de Europa a escala - 1/5.000.000	3.100.000.- pts.
Idem. Mapa del Mediterráneo a es- cala 1/3.500.000	1.500.000.- "

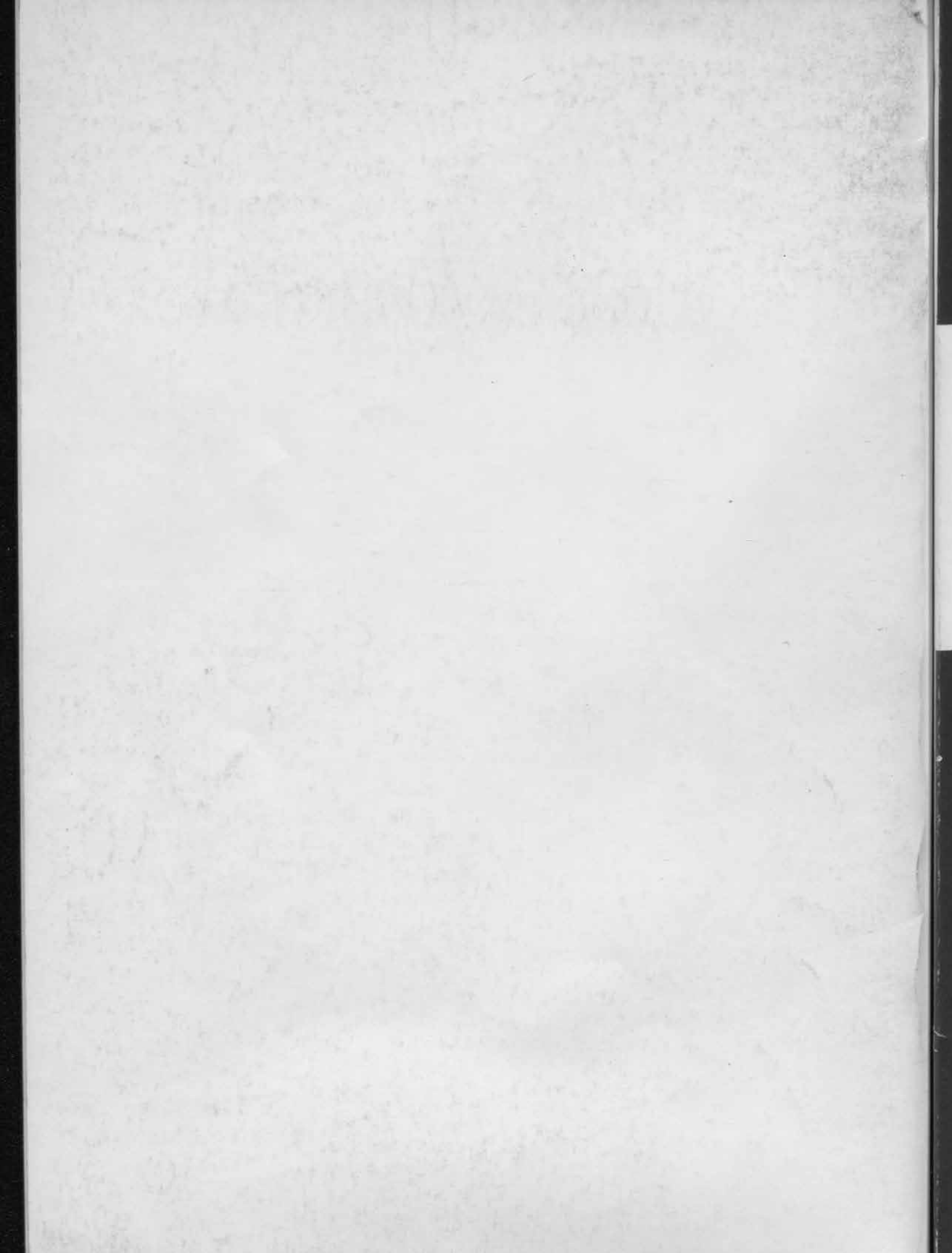
Idem. Mapa del Mundo: físico y político	4.400.000.- pts.
Fuentes de fotocomposición para el Pagitek 100	840.101.- "
Superfuentes para la filmadora Linotron-202 (pendiente de 1986)	1.390.000.- "
Máquina cosedora de dos cabezales	2.085.440.- "
Microordenador Olivetti M-28	1.888.016.- "
Equipo antiestático para Roland 802 - 6 B	3.180.552.- "
Trazador gráfico Hewlett Packard DIN A1/A2	1.038.332.- "
Diverso material audiovisual	492.187.- "
Equipo fotográfico portátil de gran formato	979.000.- "
Retroproyector portátil 3M-2170	100.800.- "
Procesadora Pako - 26-RA	2.117.920.- "
Copiadora digital Canon Laser color	5.124.000.- "
Terminal para composición de matemáticas	3.864.000.- "
Video, proyector y pantalla	1.938.600.- "
Contadora móvil de papel	3.245.300.- "
Enceradora	167.832.- "
Prensa halógena	1.765.120.- "
Dos meses de montaje	325.555.- "

Generaciones de crédito

A los efectos de petición de generación de crédito de los ingresos habidos por Venta de Publicaciones y suministro - de datos e información, se han expedido siete certificaciones a lo largo del año, por un importe total de -----
101.524.139.- pts.

Resumen económico

Gastos de bienes corrientes y	
servicios	40.696.295.- pts.
Inversiones reales	39.542.755.- pts.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL



SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMIA Y GEOFISICA

MEMORIA 1987



528

IG

BIBLIOTECA IGN



1. DATOS GENERALES DE LA SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMIA Y GEOFISICA

Con fecha 24 de enero de 1987 se publica en el Boletín Oficial del Estado el Real Decreto 89/1987, de 23 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1564/1985 de 3 de julio en el que se aprueba la estructura orgánica básica del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. En este Real Decreto aparecen especificadas las competencias correspondientes al I.G.N. en la elaboración de estudios de investigación y la observación en los campos de Geofísica y Astronomía, así como el desarrollo de las actuaciones derivadas de los mismos. Asimismo, la Subdirección General de Investigación y Desarrollo pasa a denominarse de Astronomía y Geofísica, manteniendo en su seno, de forma provisional, la competencia en Teledetección, pendientes de la nueva estructuración prevista.

De esta Subdirección General dependen funcionalmente los Observatorios Astronómicos y Geofísicos y la plantilla de personal laboral que presta sus servicios en las distintas unidades de ella.

El catálogo de puestos de trabajo de la Subdirección General de Astronomía y Geofísica, vigente durante el año 1987, con denominación del nombre del funcionario que lo desempeña a 31 de diciembre, es el siguiente:

Subdirector General	D. Julio Mezcu Rodríguez
Subdirector General Adjunto	D. Rodolfo Nuñez de las Cuevas
Consejero Técnico	D. Alfonso López Arroyo
Jefe del Observ. Astronómico Nacional	D. Manuel López Arroyo
Jefe del Servicio de Geofísica	D. Fernando Aranaz del Río
Jefe del Serv. de Estudios y Coord.	D. Enrique Calero Posada
Director de Programa de Astronomía	D. Jesús Gómez González
Director de Programa de Investigación	D. José M ^a González Aboín
Ingeniero Coordinador de Astronomía	D. Alberto Barcia Cancio
Ingeniero Coordinador de Geofísica	D. José Cruz Almeida
Jefe Sección Fotometría	D. José Félix Lahulla Fornies

Jefe Sección Espectroscopía	D. Rafael Bachiller García
Jefe Sección Astrometría	D. Jesús Martín-Pintado Martín
Jefe Sección Radioastronomía	VACANTE
Jefe Sección de la Red Sísmica Nacional	D. Juan Galán García
Jefe Sección Sismología e Ing ^a Sísmica	D. Jose M. Martínez Solares
Jefe Sección Geomagnetismo	D. Javier Merino del Río
Jefe Sección Teledetección	D. Antonio Arozarena Villar
Jefe Sección Desarrollo	D. Jose Luis Torralbo Mercader
Asesor Técnico Astrónomo del OAN	D. Gerardo del Río Santos
Asesor Técnico Astrónomo del OAN	D. Angel Castro y Castro
Asesor Técnico	D. Juan A. Ardizzone García
Asesor Técnico	D. Valentín Bujarrabal Fernández
Ingeniero/Astrónomo Investigador	D ^a Isabel Socías Gil-Montaner
Ingeniero/Astrónomo Investigador	VACANTE
Ingeniero/Astrónomo Observador	D. Angel Rivero Martínez
Ingeniero/Astrónomo Observador	D. Alejandro Eliz González
Jefe de Equipo Técnico	D ^a Josefina García Fernández
Jefe de Equipo Técnico	VACANTE
Operador Técnico	D. Manuel Sánchez Venero
Operador Técnico	D. Manuel Gómez Laguna
Operador Técnico	VACANTE
Operador Técnico de Campo	D. Juan José Rueda Núñez
Operador Técnico de Campo	D. Felipe Pariente González
Operador Técnico de Campo	D. Miguel A. Fernández Montoro
Operador Técnico de Campo	D. Carlos Venero Sánchez
Operador Técnico de Campo	D. Fco. Javier Delgado Bermejo
Operador Técnico de Campo	D. Santiago García de Juan
Operador Técnico de Campo	D. Francisco Céspedes Moreno
Operador Técnico de Campo	D. Julián García Aparicio
Operador Técnico de Campo	D. Angel Gil Alonso
Operador Técnico de Campo	D. Luis A. Delgado Noguerolés
Operador Técnico de Campo	D. Juan Carlos Cabañas Díaz
Operador Técnico de Campo	D. Isidro de Pablo Quirós
Operador Técnico de Campo	D. Angel A. Vallejo Sanz
Operador Técnico de Campo	D. Victor Marín Martínez
Operador Técnico de Campo	D ^a Josefa Salmerón Hurtado

Operador Técnico de Campo
Operador Técnico de Campo
Secretaria Pto. Trabajo nivel 30
Puesto de Trabajo de nivel 12
Puesto de Trabajo de nivel 12
Astrónomo del OAN
Astrónomo del OAN
Astrónomo del OAN
Astrónomo del OAN
Destino mínimo Grupo A
Destino mínimo Grupo A
Destino mínimo Grupo A
Destino mínimo Grupo A
Destino mínimo Grupo A
Destino mínimo Grupo A
Destino mínimo Grupo A
Jefe de Equipo
Jefe de Equipo
Puesto de Trabajo nivel 8 Grupo C
Puesto de Trabajo nivel 8 Grupo C
Puesto de Trabajo nivel 8 Grupo C
Puesto de Trabajo nivel 8 Grupo D
Puesto de Trabajo nivel 7 Grupo D
Puesto de Trabajo nivel 7 Grupo D
Puesto de Trabajo nivel 7 Grupo D
Destino mínimo Grupo D
Destino mínimo Grupo D
Destino mínimo Grupo D
Destino mínimo Grupo D
Destino mínimo Grupo D

Personal Contratado Laboral:

Titulado Superior
Titulado de Grado Medio
Técnico Electrónico

VACANTE
VACANTE
D^a Paloma Notario Viana
D^a M^a Luisa del Rio Conde
D^a M^a Carmen Aguilar Aznar
D. Carlos Eiroa de San Francisco
D. Pere Planesas Bigas
D. Juan Daniel Gallego Puyol
D. José Cernicharo Quintanilla
D. Emilio Carreño Herrero
D. Jose M^a Tejedor Peciña
D. Gustavo Bada de Cominges
D. Pedro Vivas White
D. Antonio Corpa Fernández
VACANTE
D. Guillermo Balo Cuadrado
D. Francisco Sánchez Vazquez
D^a M^a Luisa García Navarro
D^a Margarita de las Heras Montón
VACANTE
D^a M^a Jesús Matesanz Alvarez
D. Alberto Aldea Picado
D^a M^a Victoria Durán Fernández
VACANTE
VACANTE
VACANTE
VACANTE
VACANTE
VACANTE

D. Orestes García Rodríguez
D. Luis Montero Crespo
D. Jose Manuel Ruza Alejandre

Operador de Tabuladora
Mecánico Electrónico
Electrónico Encargado
Electrónico Encargado
Mecánico Oficial 2ª
Mecánico 2ª
Auxiliar Mecánico
Ayudante mecánico
Ayudante Observaciones Astronómicas
nocturnas
Vigilante
Vigilante
Guarda Jardinero
Limpiadora
Limpiadora
Limpiadora
Limpiadora

VACANTE

VACANTE

D. Carlos Almendros Muñoz
D. J. Miguel Pérez Rodríguez
D. Antonio Hernández Fernández
D. Gabriel Sánchez Nicolás
D. M. Angel Cuenca Martín
D. Jose Antonino Abad Abad

D. Juan Pedro Hernández Mancebo
D. Juan Pastor Doñoro
D. Vicente Serrano Pascual
D. Isidro Lucas González
Dª Paulina Sánchez de la Llave
Dª Mª Luisa Muñoz Martín
Dª Casilda Garrido Moreno
Dª Antonia Ruiz Garrido

El personal que presta servicios en los Observatorios Geofísicos, que dependen funcionalmente de esta Subdirección General, es el siguiente:

Observatorio de Toledo

Jefe de Sección
Ingeniero Observador
Operador Técnico
Operador Técnico
Administrativo
Administrativo
Auxiliar Administrativo
Instrumentista
Mecánico Auxiliar
Subalterno

D. Gonzalo Payo Subiza
D. Eliseo Ruiz de la Parte
D. Pablo Covisa Muñoz
D. Rafael Gómez-Menor Fuentes
Dª Ana Mª Gómez-Menor Fuentes
D. Gregorio de Ancos Peces
Dª Mª Soledad Santos Bartret
VACANTE
D. Gregorio Alonso Aguado
D. Angel Pérez Garrido

Oficial de 2ª

Oficial de 3ª

Oficial de 3ª

Mozo

Vigilante

Limpiadora

D. Jesús Martín Lancha

D. Antonio Honrubia Aparicio

D. Eugenio Alonso Aguado

D. Isidoro Rodríguez Carbajo

D. Faustino García Galán

Dª Eva Blesa Gómez

Centro Geofísico de Canarias

Jefe del Observatorio

Ingeniero/Astrónomo Investigador

Ingeniero/Astrónomo Observador

Operador Técnico

Operador Técnico de Campo

Auxiliar Administrativo

Auxiliar Administrativo

Auxiliar Administrativo

Auxiliar Administrativo

Subalterno

Ayudante Mecánico

Ayudante Mecánico

Mecánico

Mozo

Mozo

Limpiadora

Limpiadora

VACANTE

VACANTE

D. Carlos Quintero Reboso

D. Jose Antonio Avalos Gómez

VACANTE

D. Alberto Delgado Cullén

D. Jose A. Rodríguez Raymond

Dª Rosa Mª Dueñas Villarreal

Dª Josefina Díaz Sánchez

D. Julián Martín Alonso

Dª Agripina Barrera Padrón

D. Manuel Sosa Montedeoca

D. Antonio Díaz Marrero

D. Santiago Toro Cairos

D. Francisco Sánchez Bejarano

Dª Carmen Díaz Vargas

Dª Teresa Rodríguez Mayoral

Observatorio de Málaga

Jefe del Observatorio

Auxiliar mecánico

Ayudante oficios varios

Limpiadora

D. Fernando Granda Delgado

D. Antonio Henares Rojas

D. Juan Olea Torres

Dª Julia Agüera Ruiz

Observatorio de Santiago de Compostela

Jefe del Observatorio
Auxiliar Administrativo
Auxiliar Mecánico
Auxiliar Mecánico
Limpiadora

D. Luís Mendoza Barros
D^a Pilar Medal Cabezas
D. Manuel Franco Villaverde
D. Manuel Rey Rodríguez
D^a Jesusa Mejuto Porto

Observatorio de Logroño

Jefe del Observatorio
Subalterno
Subalterno

D. Esteban Maza Larraz
D. Pedro Larrea García
D. Rogelio Garnica Alonso

Observatorio de Almería

Jefe del Observatorio
Auxiliar Administrativo
Instrumentista
Subalterno
Limpiadora

D. Eustaquio Soriano Ruiz
D^a Concepción Soriano Ruiz
D. Jose Santiago Gimenez Lalanza
D. Mariano Martínez Martínez
D^a Braulia Cruz Sánchez

Observatorio de Alicante

Jefe del Observatorio
Auxiliar Administrativo
Auxiliar Administrativo
Jardinero
Limpiadora

VACANTE
D. Rafael Fantoba Rodríguez
D^a Pascuala García Jove
D. Angel García Barberá
D^a Concepción Ana Fans Ros

2. ORGANIZACION

La Subdirección General de Astronomía y Geofísica engloba la investigación y desarrollo tecnológico y de servicios en las áreas de estas ciencias. Asimismo, actúa de Secretaría de la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes como órgano colegiado bajo la presidencia del Ilmo. Sr. Director General del Instituto Geográfico Nacional.

En colaboración con la Comisión Nacional del Quinto Centenario, se organizó una exposición sobre "Astronomía y Cartografía de los siglos XVIII y XIX" en el Observatorio de Madrid, durante los meses de octubre y noviembre.

El 14 de septiembre de 1987 se inauguró oficialmente por el Excmo. Sr. Ministro de Obras Públicas y Urbanismo el Observatorio de Pico Veleta (Granada) del Consorcio Franco Alemán, Instituto de Radioastronomía Milimétrica (IRAM) y el Instituto Geográfico Nacional. Con motivo de este acto, se formalizó el compromiso de una posible integración del IGN en IRAM.

3. OBRAS Y ADQUISICIONES

El Servicio de Geofísica, el Observatorio Astronómico y el Servicio de Estudios y Coordinación, dependientes de esta Subdirección General, realizaron durante el año 1987, las siguientes obras y adquisiciones:

3.1. SERVICIO DE GEOFISICA

3.1.1. OBRAS.

- Acondicionamiento línea alta tensión Estación
Sísmica de Taburiente..... 1.584.184 ₧
- Construcción caseta R.S.N. y cerramiento en
Cogollos..... 1.208.511 ₧
- Obras adecuación Observatorio Geofísico de San
tiago de Compostela..... 1.499.810 ₧
- Acondicionamiento y reparación instalaciones y
edificios del Observatorio Geofísico Central
de Toledo 3.093.989 ₧
- Obras de adecuación Observatorio Geofísico de
San Pablo de los Montes (Toledo) 2.148.463 ₧
- Proyecto de honorarios acometida red eléctrica
Observatorio Geofísico de Güimar (Tenerife) 748.816 ₧

- Acondicionamiento antiguos locales del Centro Español de Metrología para el Servicio de Geofísica.....	2.442.474 Ptas.
- Pintura antiguos locales del Centro Español de Metrología para el Servicio de Geofísica.....	567.900 Ptas.
Importe total obras	13.294.147 Ptas.

3.1.2. ADQUISICIONES.

- Magnetómetro protones Observatorio de San Pablo (Toledo)	2.824.280 Ptas.
- Registradores gráficos R.S.N.....	15.645.716 Ptas.
- Estaciones sensoras R.S. de Canarias.....	3.303.130 Ptas.
- Equipos acelerógrafos R.S.N.	18.517.102 Ptas.
- Microordenador Olivetti Mod. M-24 para procesamiento perfiles.....	1.482.292 Ptas.
- Microordenador Olivetti Mod. M-24 para Observatorio Geofísico de Toledo	936.096 Ptas.
- Microordenador Olivetti Mod. M-28 Red de Acelerógrafos	1.437.632 Ptas.
- Programas básicos para microordenadores compatibles IBM-PC	483.404 Ptas.

- Instrumental para laboratorio de electrónica (R.S.N)	1.293.331 Ptas.
- Microordenador personal Olivetti Mod. M-24 para Sismología, con kit de expansión gráfico para sismogramas	574.224 Ptas.

Importe total adquisiciones...	46.497.207 Ptas.
--------------------------------	------------------

3.1.3. PROYECTOS ESPECIFICOS.

- Procesamiento información vuelo magnético nacional 3ª Fase	24.393.600 Ptas.
- Proyecto específico vuelo de costas de España con registro en vídeo y testificación magnética	6.973.800 Ptas.
- Cartografía sísmica. Proyecto Ecors.....	11.132.409 Ptas.

Importe total proyectos específicos.....	42.499.809 Ptas.
--	------------------

IMPORTE TOTAL DE INVERSIONES REALIZADAS DURANTE EL AÑO 1987 POR EL SERVICIO DE GEOFISICA	102.291.963 Ptas.
--	-------------------

3.2. OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

3.2.1. OBRAS.

- Proyecto de ejecución de reparaciones varias en el edificio residencia del CAY.....	1.474.617 ₧
- Proyecto de ejecución de obras de canalización, acera y reparaciones en el CAY.....	1.156.550 ₧
- Proyecto de reparaciones varias en la cúpula ecuatorial y radomo del CAY.....	1.319.932 ₧
- Obras de jardinería y urbanización en el Observatorio Astronómico de Madrid.....	2.469.000 ₧
Importe total obras	6.420.099 ₧

3.2.2. ADQUISICIONES.

- Fotocopiadora Canon NP-2015 para el CAY.....	385.000 ₧
- Sistema criogénico para laboratorio del CAY.	3.136.000 ₧
- Osciloscopio para el laboratorio del CAY....	801.030 ₧
- Reparación mecánica y electrónica del astrógrafo doble para el CAY.....	2.960.384 ₧
- Terminales gráficos para el sistema informático del CAY	940.635 ₧
- Climatización del banco de filtros para el CAY	371.168 ₧

- Sistema de análisis de redes para el laboratorio del CAY	16.567.311 Ptas.
- Sistema de acceso al subreflector del CAY..	2.735.712 Ptas.
- Furgoneta para el CAY	1.766.336 Ptas.
- Edificio para laboratorio y oficinas del - CAY	369.424 Ptas.
- Repuestos para la antena del CAY.....	1.742.755 Ptas.
- Fresadora para el taller mecánico del CAY..	1.746.558 Ptas.
- Una red de 300 l/mm para el espectrógrafo - COUDE de Calar Alto	1.571.780 Ptas.
- Una cámara de TV auxiliar para utilización con la cámara CCD de Calar Alto	4.125.158 Ptas.
- Componentes electrónicos para la consola y CCD de Calar Alto	1.200.000 Ptas.
- Sistema de alimentación ininterrumpida para el telescopio de 1,52 m. de Calar Alto	1.911.196 Ptas.
- Recipiente nitrógeno líquido para la cámara CCD para Calar Alto	270.950 Ptas.
- Acondicionamiento térmico del edificio de - laboratorios y despachos del CAY.....	5.150.600 Ptas.
- Adquisición de vehículo, marca Nissan, para el CAY.....	1.860.000 Ptas.

- Microordenador personal Olivetti Mod. M-24 para la Subdirección Gral.	2.105.500 ₡
- Fotomultiplicador RCA 31034 para el fotóme- tro fotoeléctrico de Calar Alto	1.010.240 ₡
- Microordenador Olivetti Mod. M-24 para toma de datos del ascorecord del CAY	474.456 ₡
- Unidad de cinta magnética de 1600 bpi para el CAY	3.035.230 ₡
- Sistema de adquisición y análisis de datos - radioastronómicos	10.847.068 ₡
Importe total adquisiciones.....	67.084.491 ₡

IMPORTE TOTAL DE INVERSIONES REALIZADAS DURANTE EL AÑO 1987 POR EL OBSERVATORIO ASTRONOMICO NA- CIONAL	73.504.590 ₡
--	--------------

3.3. SERVICIO DE ESTUDIOS Y COORDINACION

3.3.2. ADQUISICIONES.

- Noventa cuartos de imágenes Landsat (cober- tura nacional TM)	23.044.896 ₡
Importe total adquisiciones....	23.044.896 ₡

IMPORTE TOTAL DE INVERSIONES REALIZADA DURANTE
EL AÑO 1987 POR EL SERVICIO DE ESTUDIOS Y COOR-
DINACION..... 23.044.896 Rs.

3.4. RESUMEN DE OBRAS Y ADQUISICIONES DE LA SUBDIRECCION GENERAL.

- Importe total obras	19.714.246 Rs.
- Importe total adquisiciones	136.626.594 Rs.
- Proyectos específicos	42.499.809 Rs.
TOTAL INVERSIONES.....	198.840.649 Rs.

4. ACTIVIDADES EN ASTRONOMIA

4.1. CAMPAÑAS DE OBSERVACION.

4.1.1. Estación de Observación de Calar Alto (Almería)

El calendario de observaciones realizadas con el telescopio de 1.52 m. instalado en Calar Alto durante el presente año ha correspondido con ligeras modificaciones a la lista que de forma previa había establecido el Comité de Asignación de Tiempos de Observación, cuyo detalle se desarrolla a continuación con expresión del objeto estelar de interés.

CALENDARIO DE OBSERVACIONES REALIZADAS CON EL TELESCOPIO DE 1.52 M.

INSTALADO EN CALAR ALTO DURANTE 1987

3-11 enero	Le Denmat (París)	Fotómetro	Galaxias lenticulares
12-21 enero	J. Sánchez del Río (OAN)		Mantenimiento
22 enero-1 febrero	J.F. Lahulla (OAN)	Fotómetro	Regiones HII
2-8 febrero	Reglero, Fabregat (Valencia)	Fotómetro	Estrellas tipo solar con emisión en CaII.
9-18 febrero	J. Sánchez del Río (OAN)		Mantenimiento
19-28 febrero	M. Moles (IAA)	Fotómetro	Variabilidad objetos activos
	Vanderriest (Meudón)		
1-10 marzo	García Pelayo y M. Moles (IAA)	Fotómetro	Estrellas de campo de galaxias irregulares
11-19 marzo	J. Sánchez del Río (OAN)		Mantenimiento
20-29 marzo	G. del Río (OAN)	Fotómetro	Estrellas F/G próximas al Polo Norte galáctico.
	Spaenhauer (Basilea)		
30 marzo-8 abril	Masegosa y García Pelayo (IAA)	Fotómetro	Galaxias HII
12-17 abril	M. López Arroyo (OAN)	Espectrógrafo Coudé	Estrellas Be
20-25 abril	J.F. Lahulla (OAN)	Fotómetro	Regiones HII
26 abril-5 mayo	G. del Río (OAN)	Fotómetro	Estrellas F/G próximas al Polo Norte galáctico.
	Spaenhauer (Basilea)		Mantenimiento
9-18 mayo	J. Sánchez del Río (OAN)		Variabilidad objetos activos.
18-26 mayo	M. Moles (IAA)	Fotómetro	
	Vanderriest (Meudón)		
27 mayo-4 junio	Roselló, Núñez (Barcelona)	Fotómetro	Programa Hipparcos.
5-15 junio	Rego, Cornide (Madrid)	Espectrógrafo Coudé	Estrellas de bario

16-26 junio	G. del Rio, J.F. Lahulla (OAN)	Fotómetro	Secuencia estandar RGU
27 junio-3 julio	Rolland, Rodríguez (IAA)	Fotómetro	Variables pulsantes
4-10 julio	Reglero (Valencia), Castro (OAN)	Fotómetro	Variables tipo solar
11-14 julio			Mantenimiento
15-21 julio	G. del Rio, J.F. Lahulla (OAN)	Fotómetro	Secuencia estandar UBVRT
	M. Moles, G ^a Pelallo (IAA)		
22-29 julio	G. del Rio, G. Huestamendia (OAN)	Fotómetro	Cúmulos abiertos
	Mermilliod (Lausana)		
30 julio-5 agosto	J.F. Lahulla, G. del Rio (OAN)	Fotómetro	Estándar RGU
	Trefzger (Basilea)		
6-11 agosto			Mantenimiento
12-18 agosto	Morales, Sabau (INTA)	Fotómetro	Blue stargglers
	Vives (CAHA)		
19-24 agosto	Gómez, C. Eiroa (OAN)	Fotómetro	Distancias GGD31,30
25 agosto-4 sept.	J.F. Lahulla, G. del Rio (OAN)	Fotómetro	Secuencia estándar UBVRT
	M. Moles, G. Pelayo (IAA)		
5-12 septiembre			Mantenimiento
13-22 septiembre	G. del Rio (OAN), M.Moles (IAA)	Fotómetro	Variabilidad objetos activos.
	Vanderriest (Meudón)		
23 sept.-2 octubre	M. Moles, Costa (IAA)	Fotómetro	Galaxias de Hickson
3-10 octubre			Mantenimiento
11-18 octubre	Molina, Moreno (IAA)	Espectrógrafo	Júpiter.
		Coudé	
19-26 octubre	G. del Rio, G.Huestamendia (OAN)	Fotómetro	Cúmulos abiertos
	Mermilliod (Lausana)		
27 octubre-3 nov.	Roselló (Barcelona)	Fotómetro	Asociación Per.
	J.F. Lahulla (OAN)		
4-8 noviembre			Mantenimiento
9-16 noviembre	G. Pelayo, M. Moles (IAA)	Fotómetro	Secuencia estándar UBVRT
	J.F. Lahulla, G. del Rio (OAN)		
17-24 noviembre	G. del Rio (OAN), M. Moles (IAA)	Fotómetro	Variabilidad objetos activos
	Vanderriest (Meudón)		

25 nov.-2 diciemb.
3-6 diciembre
7-14 diciembre
15-22 diciembre

J.F. Lahulla (OAN)
Paredes, Jordi (Barcelona)
J.F. Lahulla (OAN)

Fotómetro
Fotómetro
Fotómetro

Regiones HII
Mantenimiento
Programa Hipparcos
Regiones HII

4.1.2. Radiotelescopio (Centro Astronómico de Yebes)

Los días en que se ha observado con el radiotelescopio de 13.7 m. de abertura para ondas milimétricas han sido por meses los siguientes:

Enero	5
Febrero	18
Marzo	24
Abril	10
Mayo	25
Junio	9
Julio	26
Agosto	30
Septiembre	28
Octubre	23
Noviembre	21
Diciembre	14

En las observaciones han tomado parte los astrónomos V. Bujarbal, R. Bachiller, J.D. Gallego, J. Gómez, J. Martín-Pintado, P. Planesas, así como el ingeniero geógrafo A. Barcia y el Técnico L. A. Delgado.

4.1.3. Astrógrafo (Centro Astronómico de Yebes)

Se han hecho los trabajos preparatorios para la publicación de las observaciones de pequeños planetas y cometas realizadas desde el Centro Astronómico de Yebes, hasta completar las efectuadas antes del mes de septiembre del año pasado. Las placas tomadas a partir de dicha fecha, ya quedaron en el mencionado Centro, permaneciendo en él para ser procesadas en todas sus fases y publicadas bajo la dirección del nuevo Jefe de la Sección de Astrome-

tría. Con la misma finalidad fue trasladado desde Madrid a dicho Centro de Yebes el Ascorecord II de Astrometría, coordinatómetro de alta precisión.

Estos trabajos han culminado en la publicación en las M.P.C., de 340 posiciones precisas, calculadas todavía en Madrid, correspondientes a 63 pequeños planetas seleccionados entre los recomendados como más necesarios por la Comisión 20 de la UAI.

Las posiciones precisas de los cometas observados antes de septiembre de 1986, en razón de su mayor urgencia, fueron enviadas como es habitual, es decir por separado y al poco tiempo de ser observadas.

Se han preparado tres artículos referentes a los años 1981, 1982 y 1983, que están listos para su publicación en los Boletines de nuestro Observatorio.

4.1.4. Radiotelescopio de Pico Veleta (IRAM-IGN)

Durante el año 1987 se programaron 4.781 horas de proyectos astronómicos en el radiotelescopio de 30 m. del IRAM.

Los astrónomos españoles del IGN han observado en nueve proyectos astronómicos, con un reparto en tiempo que es el siguiente:

R. Bachiller:

56 h. en el Proyecto de Nebulosas Protoplanetarias.

V. Bujarrabal:

82 h. en el Proyecto de Nebulosas Protoplanetarias.

J. Cernicharo y J. Gómez:

200 h. en el Proyecto de búsqueda de nuevas moléculas.

J. Cernicharo:

55 h. en el Proyecto de moléculas con azufre.

J. Cernicharo:

35 h. en el Proyecto de Galaxias.

J. Cernicharo y J. Martín-Pintado:

48 h. en el Proyecto de Flujos bipolares en regiones asociadas a objetos HH.

J. Martín-Pintado:

112 h. en el Proyecto HC_3N vibracionalmente excitado.

J. Martín-Pintado:

88 h. en el Proyecto Moléculas con Sicilio.

El tiempo total obtenido por los españoles es de 676 h. lo cual representa un porcentaje del 14.1% del total de observación del radiotelescopio.

4.1.5. Otros centros.

R. Bachiller.

Observatorio de Burdeos. Radiotelescopio.
Radiotelescopio 100 m. Effelsberg
Radiotelescopio POM-2 Grenoble.

C. Eiroa.

Observatorio de Mauna Kea (Hawai)
Telescopio de 2.2 m. durante los meses de abril, mayo y julio.
Telescopio 3.0 m. (I.R.T.F. NASA) julio.
Telescopio 3.8 m. (U.K.I.R.T) junio.
Observatorio de Izaña.

Telescopio 1.5 m. octubre.

J.F. Lahulla Centro Astronómico Hispano Alemán.
Telescopio 2.2 m. durante mes de julio.

J. Martín-Pintado Radiotelescopio Universidad de Texas.

G. del Río Observatorio del Roque de los Muchachos
Telescopio 1 m. (J.K.T) durante el mes
de noviembre.

4.2. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.

4.2.1. Se han analizado e interpretado los datos correspondientes a las transiciones (1,1) y (2,2) de la molécula de amoniaco en nubes moleculares asociadas con estrellas muy jóvenes de tipo Ae/Be de Herbig. Parte de estos datos han sido ya publicados (Astronomy and Astrophysics 176, L27) y el resto serán publicados en el curso del año 1988.

4.2.2. Se han efectuado observaciones de la molécula de HC_3N en estados vibracionalmente excitados para varias regiones de formación estelar reciente. De acuerdo con el análisis que se está llevando a cabo, parece que estos datos aportarán una valiosa información sobre las condiciones físicas de la materia más cercana que rodea a las estrellas jóvenes muy masivas.

También se han efectuado observaciones de las transiciones $J=12 \rightarrow 11$ y $J=24 \rightarrow 23$ de la molécula HC_3N en la nube molecular de Orión. Actualmente se procede al análisis de estas observaciones.

4.2.3. Con el radiotelescopio de 30 m. de Pico de Veleta se ha observado el flujo bipolar asociado con la estrella joven y nebulosa RN014. Estas observaciones han conducido a la detección, por primera vez, de una estructura a pequeña escala sumamente interesante: en el flujo se ha observado una serie de condensaciones discretas que aparecen como "proyectiles" eyectados a una gran velocidad por la estrella en formación, lo que obliga a descartar la imagen tradicional de los flujos como fluidos continuos u homogéneos. En la actualidad se están interpretando estas observaciones a fin de determinar las condiciones físicas de las condensaciones que se han mencionado.

4.2.4. Se han continuado las observaciones de los cuásares de SiO asociados con estrellas jóvenes, observaciones que se han ampliado a las transiciones $J=2 \rightarrow 1$ y $J=5-4$ del estado vibracional $v=1$. Estas nuevas observaciones permitirán obtener una estimación más fiable de las condiciones físicas que provocan la inversión de la población de los niveles que da origen al cuasar. Durante el año en curso se volverá a medir la intensidad de la emisión a 45 GHz a fin de estudiar su variabilidad.

4.2.5. Durante el año 1987 se han completado las observaciones de nebulosas cometarias. Los resultados obtenidos han sido de gran interés, habiendo puesto de manifiesto que las nebulosas cometarias son realmente cavidades practicadas en las nubes moleculares, que están iluminadas por estrellas jóvenes. Los primeros resultados de este trabajo fueron objeto de una comunicación en la Asamblea Europea de la Unión Astronómica Internacional celebrada en Praga en Agosto de 1987. Actualmente se procede a los trabajos de publicación del conjunto de los resultados obtenidos y conclusiones.

4.2.6. Durante todo el año 1987 se han continuado las observaciones sistemáticas con el radiotelescopio del CAY de la línea de $\text{CS}(J=1 \rightarrow 0)$ en nubes moleculares gigantes. En particular se han cartografiado las nubes S106, CEP A, NGC2071, S140 y MON RZ. Actualmente se encuentran completas las observaciones de las nubes S106, CEP A, S140 y MON RZ, procediéndose a los trabajos de interpretación y publicación de los resultados.

Las nubes S140 y MON RZ presentan algunos aspectos en común (interacción con una región HII, distancia similar, etc) y, de alguna forma, ofrecen visiones complementarias de las regiones de formación de estrellas masivas. En estas nubes, también hemos realizado observaciones complementarias en la transición de $\text{CS}(J=2 \rightarrow 1)$ y de $^{13}\text{CO}(J=1 \rightarrow 0)$, con el radiotelescopio del observatorio de Burdeos. Con ello puede decirse que la parte observacional del trabajo está prácticamente concluida y se procede al estudio de la interacción de una región HII con una nube molecular densa, así como al de algunos aspectos de la excitación de la molécula de CS.

4.2.7. Con el radiotelescopio de 100 m. de Effelsberg (RFA) se han realizado observaciones de los glóbulos densos del complejo de Perseo, en las transiciones (1,1) y (2,2) de la molécula de amoníaco. En estas observaciones hemos detectado la emisión en NH_3 de varias fuentes infrarrojas cuya naturaleza era desconocida. Pensamos que se trata de pequeños glóbulos gaseosos en equilibrio que no tienen masa suficiente como para formar una estrella. La determinación de las condiciones físicas de estos glóbulos y la de los otros más densos y masivos, se está llevando a cabo en la actualidad.

4.2.8. Con el radiotelescopio del Observatorio de Grenoble (POM-2) se han hecho observaciones de nubes moleculares en las transiciones de $\text{CO}(J=2 \rightarrow 1)$ y $^{13}\text{CO}(J=2 \rightarrow 1)$, encaminadas a medir el calentamiento hacia los bordes de la nube que se ha predicho teóricamente. Estas observaciones no han podido alcanzar la sensibilidad suficiente para

determinar la temperatura de las zonas difusas de las nubes, a causa de la elevada temperatura de ruido del receptor empleado así como a las pésimas condiciones atmosféricas durante el periodo de observación. A fin de mejorar la sensibilidad de nuestras medidas, estamos a la espera de la instalación de un nuevo receptor de menor temperatura de ruido.

4.2.9. A fin de estudiar la estructura del gas asociado al objeto Herbir-Haro HH34, se han realizado observaciones con el radiotelescopio de Pico de Veleta en la vecindad de este objeto, en las transiciones de CS ($J=3 \rightarrow 2$ y $J=2 \rightarrow 1$) y de $C^{18}O$ ($J=1 \rightarrow 0$). La morfología de HH34 se explica mediante la propagación de una onda de choque en el seno de la nube molecular. Con nuestras observaciones hemos demostrado que este objeto ha ocasionado una oquedad en la zona por la que se propagó y una acumulación de materia delante de él. Actualmente se procede a la determinación de las propiedades físicas del gas observado.

4.2.10. Con el radiotelescopio de 30 m. de Pico de Veleta se han detectado 7 nuevas fuentes emisoras de SiS en torno a estrellas jóvenes (hasta el momento de realizar las observaciones sólo se conocían 2). Estos resultados evidencian una química bien diferenciada para las moléculas de SiS y de SiO.

También hemos detectado la emisión extensa de SiO en la dirección del Centro Galáctico. Este resultado tiene un gran interés ya que se piensa que los átomos de silicio se encuentran generalmente adheridos a los granos de polvo interestelar excepto en zonas localizadas donde tienen lugar procesos muy energéticos capaces de arrancarlos de los granos. El hecho de que los hallamos detectado en zonas extensas parece implicar que procesos energéticos deben ocurrir a las escalas espaciales correspondientes.

Actualmente se procede al análisis de estas observaciones que se

enmarcan en la problemática de la química del silicio interestelar.

- 4.2.11. Se han analizado los espectros de emisión de CO obtenidos con el radiotelescopio de la Universidad de Texas (USA) en el entorno de regiones HII caracterizadas por emitir líneas de recombinación muy estrechas, indicativo de que pudieran estar pasando por la fase de expansión conocida como "efecto champán". Se han realizado las cartografías de la emisión de CO a la misma velocidad de la región HII. Como resultado hemos visto que las características físicas de la región G19.G1-0.13 junto con la presencia de una cavidad que coincide con ella en la nube molecular asociada, muestran que se trata de un "blister". En la nube molecular asociada con W51A también hemos detectado otra cavidad que coincide con la componente más intensa de esta región HII y que parece indicar una intensa formación estelar en los bordes de la misma.

Estos resultados han sido publicados como parte de la tesis doctoral del astrónomo P. Planesas (Univ. de Barcelona, 1987) y actualmente se procede a la preparación de su publicación en una revista especializada.

- 4.2.12. Se han llevado a cabo observaciones con el radiotelescopio de Pico de Veleta, de la emisión molecular de varias nebulosas protoplanetarias (PPN), esto es, objetos en un estado de evolución intermedio entre las gigantes rojas y las nebulosas planetarias. Esta búsqueda de material molecular ha conducido a la detección, por primera vez, de CO en varias nebulosas bipolares: la nebulosa "mariposa", el "rectángulo rojo" e IRC+10420. En otras nebulosas PPN se ha cartografiado la emisión en la molécula de CO y se han detectado nuevas especies moleculares.

En la PPN NGC2346 se ha detectado un flujo bipolar en CO que demuestra que en estos objetos la materia neutra puede participar de los fuertes movimientos bipolares de la materia ionizada. Entre las

especies moleculares que hemos detectado por primera vez en varias PPN (CRL618, CRL2688, NGC2346) podemos señalar las de HCN, HCO^+ , ^{13}CO ,... La interpretación de todos estos datos ha conducido a la determinación de parámetros tan importantes de las PPN como la composición química y su variación con el estado evolutivo, vida media, tamaño, temperatura, procesos de fotodisociación, etc. Resultados estos que han sido objeto de varias publicaciones en revistas especializadas. Actualmente se continúa con la interpretación y publicación de aquellos datos que todavía quedan por analizar.

4.2.13. Con el radiotelescopio de Pico de Veleta hemos detectado la emisión en el continuo radio y de líneas de recombinación a longitudes de onda milimétricas (3.5 mm, 2 mm y 1.3 mm) en la PPN, CRL618. También hemos determinado la emisión en el continuo radio de este objeto a longitudes de onda centimétricas (1.3 cm) utilizando el radiotelescopio de 100 m. de Effelsberg. Estos datos han conducido a la elaboración de un modelo para la región ionizada ultracompacta próxima a la estrella donde se originan estas emisiones que implica la existencia de un viento estelar de gas ionizado con una velocidad de expansión de aprox. 20 km/s.

4.2.14. Se ha continuado con el análisis e interpretación de los datos sobre la emisión técnica de CO y de SiO en envolturas circunestelares que se habían tomado con el radiotelescopio de Pico de Veleta en 1986. Estos datos (espectros de una gran razón señal/ruido) permitían por primera vez elaborar modelos detallados de la cinemática y "estructura química" de estas envolturas aunque requieren un gran esfuerzo de modelización, que es el trabajo que estamos llevando a cabo.

4.2.15. Se han continuado las observaciones de las transiciones cuasar de SiO ($J=1 \rightarrow 0$) en los estados vibracionales $V=1, 2, 3$ y 4, en numerosas estrellas evolucionadas. En el curso de estas observaciones

hemos detectado por primera vez este tipo de emisión en varias estrellas. También se han empezado a observar los cuásers ($v=0$, $J=1 \rightarrow 0$) de los isótopos ^{29}SiO y ^{30}SiO , con resultados que asimismo incluyen la detección por primera vez del maser de ^{30}SiO en envolturas circunestelares. Con estos resultados se ha procedido a realizar un estudio estadístico en la transición $v=3$, $J=1 \rightarrow 0$ cuya aplicación ha conducido a aumentar en un factor 2 el número de estrellas conocidas que emiten en esa transición. La comparación de la emisión en la transición $v=3$, $J=1 \rightarrow 0$ con las emitidas en las transiciones de $v=1$ y 2, nos han llevado a deducir que los máseres de SiO se forman en una región situada dentro de un radio de aprox. 3×10^{14} cm (aprox. 4 radios estelares). Los resultados y conclusiones de estos trabajos están siendo preparados para su publicación en *Astronomy and Astrophysics*.

4.2.16. Se ha continuado con el programa de observaciones correspondiente al patrullaje a largo plazo de la emisión máser de SiO ($v=1,2$, $J=1 \rightarrow 0$) en catorce estrellas evolucionadas. Las observaciones se llevan a cabo de forma regular cada tres semanas y en ellas participan todos los astrónomos e ingenieros del CAY (se trata de un "programa de observatorio"). Los resultados obtenidos desde 1984 muestran ya algunas características de variabilidad de esta emisión que no eran conocidas antes de nuestro trabajo (el más extenso y regular realizado hasta la fecha). Destacan entre estos la detección de regularidades en la emisión de SiO de estrellas supergigantes y semiregulares, la ocurrencia de bruscas variaciones en el perfil de las líneas de algunas estrellas al pasar por el mínimo de emisión y la práctica desaparición de algunos máximos esperados. Unos primeros resultados de este patrullaje (que se piensa continuar, al menos hasta finales de 1989) han sido ya enviados para su publicación en *Astronomy and Astrophysics*.

4.2.17. Se ha procedido al análisis e interpretación de los espectros de la emisión de CO a 115 GHz y 230 GHz de la galaxia Seyfert NGC1068 tomados con el radiotelescopio de 30 m. de Pico de Veleta. Estos datos nos han permitido establecer la distribución prácticamente gaussiana de la materia molecular a gran escala. En su zona central la distribución de gas molecular presenta condensaciones, que estamos interpretando, en conexión con otro tipo de medidas (emisión en $H\alpha$, emisión infrarroja, datos interferométricos), con vistas a esclarecer los posibles procesos de formación estelar muy rápida.

4.2.18. Se han determinado más de 100 "posiciones exactas" de asteroides y cometas, que corresponden a las observaciones llevadas a cabo durante todo el año 1987. Estos datos, se han enviado a los centros internacionales donde se coordinan y planifican este tipo de trabajos astrométricos.

4.2.19. Se ha procedido al análisis estadístico de los datos atmosféricos tomados día a día por la estación meteorológica del Observatorio durante los últimos cinco años. A partir de ellos se han determinado los valores medios, para cada mes del año, de los distintos parámetros atmosféricos que resultan necesarios para la calibración de las observaciones radioastronómicas que se llevan a cabo en el Centro Astronómico de Yebes.

4.2.20. Fotometría UBVRI de regiones HII.

J.F. Lahulla

Este programa de observación fotométrica de regiones HII en UBVRI, tiene por objeto determinar el contenido estelar de cada región HII, las distancias fotométricas correspondientes, enrojecimiento, etc. Estaba previsto terminar el programa en 1987, pero el agotamiento del tubo fotomultiplicador RCA31034 lo ha impedido al no poderse medir los objetos en las longitudes de onda R e I; debe, pues,

continuarse durante el año próximo.

4.2.21. Espectroscopía de una muestra de cuásares.

M. López Arroyo, J.F. Lahulla, (OAN) y G. Vettolani (Bologna, Italia).

Con este programa se pretende obtener redshifts de una muestra completa de cuásares identificados a partir de las radiofuentes de flujo mayor de 100 mJy en 400 MHz en el 3º Survey de Bologna (ver plan de trabajos de 1987).

Se han llevado a cabo observaciones con el telescopio de 2.2 m. del Centro Astronómico Hispano-Alemán de Calar Alto durante las noches 29 de julio al 3 de agosto de varios cuásares; y se dispone de tiempo de observación en los telescopios de 1.23 m. y 2.2 m. del CAHA del 8 al 18 de marzo de 1988.

4.2.22. Secuencia de estandar secundarias y calibración del sistema fotométrico RGU.

J.F. Lahulla, G. del Rio (OAN); C.F. Trafzer, A. Speanbauer (Basilea, Suiza).

Este programa pretende el establecimiento de una secuencia de estrellas estándar secundarias en el sistema RGU. Por otra parte, intenta calibrar de un modo preciso los colores RGU en términos de T_{eff} , $\log g$ y Fe/H .

Dentro de las campañas de observación realizadas se utilizaron las del 22 al 27 de junio y del 30 de julio al 5 de agosto para este programa.

4.2.23. Fotometría UBVRI de estrellas SAO del catálogo infrarrojo AFGL.
J.F. Lahulla.

El objetivo del programa es realizar fotometría fotoeléctrica UBVRI de todas las estrellas del catálogo infrarrojo AFGL identificadas previamente en el catálogo SAO.

A lo largo de noches útiles fotométricamente en los periodos de observación concedidos en el telescopio de 1.5 m. de Calar Alto se han ido midiendo con los filtros UBVRI una parte de las estrellas programadas. Los resultados de las observaciones se han reducido y analizado y las conclusiones han sido enviadas a la revista Publications of the Astronomical Society of the Pacific que las ha publicado en octubre.

4.2.24. Fotometría de galaxias compactas.

J.F. Lahulla, G. del Rio (OAN); M. Moles, J.M. García-Pelayo (IAA).

Se han realizado medidas fotométricas en el sistema UBVRI de una muestra de alrededor de 40 galaxias compactas comprendidas en un rango de magnitudes entre $14.0 \leq m_v \leq 16.5$ con objeto de buscar correlaciones en el diagrama de dos colores entre los parámetros fotométricos de estos objetos y sus características espectrales.

4.2.25. Fotometría fotoeléctrica de la asociación Persei.

J.F. Lahulla (OAN); G. Rosselló, C. Jordi (Univ. Barcelona).

Se obtuvieron medidas fotométricas UBVubv y H_{β} de estrellas cuya pertenencia a la asociación α Persei es dudosa y no están incluidas en búsquedas fotométricas anteriores.

Durante las noches del 27 de octubre al 3 de noviembre se inició la realización de este programa usando el fotómetro fotoeléctrico

adosado al telescopio de 1.5 m. de Calar Alto provisto de un tubo fotomultiplicador S20, pero sólo pudieron aprovecharse dos noches y parte de otra por las malas condiciones meteorológica de esa época.

4.2.26. Establecimiento de una secuencia estándar UBVRI.

J.F. Lahulla, G. del Rio (OAN); M. Moles, J.M. García-Pelayo (IAA).

Se trata de establecer una secuencia de estrellas estándar en el sistema fotométrico UBVRI para ser utilizada con grandes y medianos telescopios ($D \geq 1.5$ m.) que cubra un rango de declinaciones desde $70^\circ \geq \delta \geq 0^\circ$.

4.2.27. Fotometría uvby de estrellas F(G próximas al Polo Norte Galáctico.

G. del Rio (OAN); A. Spaenhauer (A.I. Univ. Basilea).

Observaciones: De 20 noches de observación disponibles, solamente se aprovecharon tres y media debido a las malas condiciones climatológicas durante los dos periodos de observación.

Resultados: Se obtuvieron los índices de color de 44 estrellas programa y se procedió a su calibración física.

4.2.28. Estudio de la nube molecular en Serpens.

C. Eiroa, A. Gómez de Castro (OAN), K. Hodapp (IFA, Hawai), Ch. Leinert, R. Lenzen (MPI Heidelberg).

Aprovechando la estancia de C. Eiroa en el Instituto de Astronomía de la Universidad de Hawai, de enero a septiembre se ha observado con técnicas speckle en infrarrojo la estrella doble joven Serpens/SVS20), estrella que aún no ha alcanzado el estado evolutivo T Tauri. Los resultados del análisis de las observaciones han sido publicados en Astronomy and Astrophysics.

4.2.29. Estudio de otros objetos jóvenes.

C. Eiroa, A. Gómez de Castro, R. Cerballo (OAN), A. Mampaso (IAA), R. Lenzen (MPI Heidelberg).

Se ha estudiado la nebulosa de reflexión asociada con el objeto protoestelar prototipo NGC 7538/IRS9.

Igualmente se han estudiado las fuentes estelares asociadas con los objetos GGD identificándose en muchos casos las estrellas excitadoras.

Finalmente se han observado con los modernos detectores bidimensionales infrarrojos algunos objetos estelares jóvenes con pérdida.

Los resultados de estas investigaciones han sido admitidos para su publicación en Astronomy and Astrophysics. Monthly Notices of R.A.S. y otros.

4.3. TRABAJOS TECNICOS

4.3.1. Se ha llevado a cabo la construcción y optimización de un amplificador de transistores de efecto campo FET de repuesto para el receptor refrigerado a 45 GHz.

4.3.2. Se ha realizado la caracterización y optimización del conjunto mezclador/preamplificador FET tanto a temperaturas criodinas como a temperatura ambiente.

4.3.3. Se ha realizado el montaje del sistema de control de frecuencias (phase-lock) del receptor refrigerado a 45 GHz y se ha procedido a su calibración. Actualmente se procede a comprobar su buen funcionamiento en presencia de vibraciones (ventiladores, antena..).

4.3.4. Se ha realizado el ensamblaje mecánico de los distintos componentes del front-end del receptor refrigerado (antena de bocina, mezclador, amplificador, atenuadores, sistema criodino,...). Actualmente se procede a la colocación del conjunto en el anillo de soporte de receptores de la antena.

4.3.5. Se han llevado a cabo las pruebas de laboratorio del receptor refrigerado a 45 GHz, habiéndose determinado parámetros como su temperatura de ruido en función de la frecuencia central y banda pasante, estabilidad, etc. Se ha realizado asimismo un estudio detallado de lo que parecen ser reflexiones de señales que se lleva a cabo con lentitud debido a la carencia del equipo necesario para estos medios que nos tiene que ser prestado, de vez en cuando, por otras instituciones.

4.3.6. Se han llevado a cabo los trabajos previstos de diseño y construcción de los circuitos de interfase y software necesarios para la interconexión de los ordenadores HP2100S y HP1000 del radiotelescopio.

4.3.7. Durante 1987 se han instalado, puesto en marcha y realizado las pruebas de funcionamiento de los distintos equipos informáticos del CAY. Se han instalado los programas necesarios para el análisis de espectros e imágenes radioastronómicas. Se han programado los terminales, plotter e impresoras y se ha organizado el funcionamiento global del Centro de cálculo (copias periódicas de seguridad, mantenimiento rutinario, etc). Adicionalmente se ha instalado el

software específico para la gestión del catálogo de fuentes infrarrojas IRA así como diversas bibliotecas matemáticas. A lo largo del año se ha ido actualizando y optimizando el sistema operativo MICRO VMS. También se ha instalado la nueva unidad de cinta magnética en el ordenador HP1000F y se han escrito los programas necesarios para el intercambio de información entre este ordenador HP1000F y el MicroVAX, así como entre estos y los de otros observatorios. Por último, en el HP1000F se ha instalado el nuevo sistema operativo RTE6/2540 así como una unidad de disco de 126Mb, lo que ha obligado a la adaptación de diversos programas, especialmente los que se refieren a la realización de las observaciones radioastronómicas y preanálisis de los datos.

4.3.8. Se ha escrito un nuevo programa que comprima la versión de 1984 del catálogo estelar SAO (que ocupa 39 Mbytes) con el fin de almacenarlo en disco y conseguir su utilización más eficiente en los trabajos astrométricos de nuestro observatorio. Se incluyen para cada estrella las coordenadas 1950.0, los movimientos propios, la magnitud fotográfica y el tipo espectral, así como indicaciones de su carácter doble o variable. Tras la codificación realizada, la información relativa a las 231.903 estrellas cuya declinación es superior a -50° ha ocupado 2.9 Mbytes. Asimismo, se han escrito las subrutinas para llevar a cabo una búsqueda rápida de las estrellas y la decodificación correspondiente.

4.3.9. Se ha procedido a la instalación en el CAY del Ascorecord para la lectura de posiciones previas y se han diseñado y construido los prototipos de las interfases correspondientes para su automatización. Estos trabajos se encuentran en espera de la llegada del microprocesador (ordenador personal) donde se registrarán y tratarán los datos para su conclusión.

4.3.10. Se ha instalado y puesto en funcionamiento la infraestructura e instrumentación del laboratorio de electrónica y taller mecánico del CAY.

4.3.11. Se han realizado las operaciones relativas al mantenimiento preventivo y correctivo del radiotelescopio, del astrógrafo doble y de aquellos equipos e infraestructura del CAY sobre los que se tiene experiencia y medios suficientes.

4.3.12. Se han iniciado mediciones de las deformaciones de la superficie colectora de la antena y subreflector, con vistas a optimizar la eficiencia de la misma a elevaciones en torno a 45° . Estas primeras medidas parecen poner de manifiesto la necesidad de reforzar la unión estructura-contrapesos (como se ha hecho en todas las otras antenas de ESSCO similares a la nuestra) antes de proceder al reajuste de los paneles a la observación de $\sim 45^{\circ}$.

4.3.13. Montaje de la pieza de adaptación de la cámara CCD al espectrógrafo Coudé.

4.3.14. Puesta a punto y montaje final del puente de grua de 500 kg. para la cúpula, pasillo exterior preparado para la carga en el muelle del oeste, carro para el espejo primario y barandillas nuevas en la plataforma.

4.3.15. Instalación de un código de barras en la cúpula para la consola nueva.

4.3.16. Iluminación del espejo primario en la cúpula del telescopio 3.5 m. del Centro Astronómico Hispano-Alemán.

- 4.3.17. Instalación del horno de placas con entrada para nitrógeno hecho gas a partir de nitrógeno líquido.
- 4.3.18. Instalación en el sótano de un sistema de alimentación ininterrumpida con 10 Kw. de potencia para el ordenador y el telescopio.
- 4.3.19. Instalación de dos tarjetas en el cubo del telescopio para la consola.
- 4.3.20. Instalación de la cámara de televisión para visualizar los objetos que se observan.
- 4.3.21. Instalación de la consola nueva en fase de pruebas.
- 4.3.22. Instalación del microordenador VAX 11-725 en el laboratorio Coudé.
- 4.3.23. Estudio de un sistema alternativo de shutter para la cámara CCD.
- 4.3.24. Estudio del sistema de motorización de la bonette nueva y cálculo de los motores y decodificadores necesarios. Estos motores y decodificadores fueron montados en diciembre con ayuda de técnicos del Observatorio de Meudón.
- 4.3.25. Obtención de las curvas características del RCA y del 9816 para determinar la alta tensión y el discriminador necesarios para su operación.

4.3.26. Estudio del software de control de la cámara CCDE del telescopio IKT del Roque de los Muchachos así como la consola allí instalada. También se estudió y diseñó una pieza para adaptar la cámara de T.V. al fotómetro UBV.

4.3.27. Observaciones para determinar la matriz de apuntado y los ángulos prohibidos del telescopio.

4.4. OTRAS ACTIVIDADES EN ASTRONOMIA.

A lo largo de 1987 se han llevado a cabo los estudios preliminares para el desarrollo de una nueva línea de investigación en el área de la interferometría de muy larga base (VLBI) con aplicaciones en sus dos vertientes, astronómica y geodésica/geofísica. Para ello se ha recabado información de centros europeos y americanos dedicados a esta actividad, así como de casas comerciales que fabrican instrumentos de uso en esas técnicas y se ha elaborado el plan, más detallado posible, a seguir durante los próximos 3-4 años. En este plan se incluyen aspectos como definición de las necesidades técnicas, definición de las necesidades de personal, estimación presupuestaria de las inversiones a realizar, establecimiento de un plan general para la adquisición, instalación y desarrollo de instrumentación y establecimiento de un plan general para la formación de personal científico y técnico especializado en esas técnicas.

Se han establecido, asimismo, las bases iniciales para la cooperación con el grupo francés de VLBI (IGN de Francia, Observatorio de Meudón y Observatorio de Burdeos) que deben conducir a la utilización conjunta

de instrumentación de VLBI francés con el radiotelescopio del CAY, y se han comenzado los primeros estudios y construcción de equipos que son necesarios para el empleo de nuestro radiotelescopio en VLBI (focalización de la antena para las bandas S/X, construcción de amplificadores, FET refrigerables a esas frecuencias,....)

Los distintos miembros del CAY han llevado a cabo las actividades propias de distintos comités nacionales e internacionales de los que son miembros: Comisión Nacional de Astronomía, Comité Nacional de la Unión Radio Científica Internacional, Comité Científico Consultivo y Comité de Programas del IRAM, así como de las tareas relativas al Comité Mixto IRAM-IGN y a la co-dirección de la "Estación Radioastronómica IRAM-IGN de Pico de Veleta" y de trabajos técnicos de puesta a punto y calibración de equipos instalados en el radiotelescopio de IRAM.

En colaboración con la Comisión Nacional del Quinto Centenario, se organizó una exposición sobre "Astronomía y Cartografía de los siglos XVIII y XIX" que estuvo abierta al público en el Observatorio de Madrid los meses de octubre y noviembre atrayendo un gran número de visitantes. En la redacción del Catálogo colaboraron el Profesor Juan Vernet, Catedrático de la Universidad de Barcelona, el Director del Real Instituto y Observatorio de la Armada D. Manuel Catalán, la Historiadora Dña Mercedes Palau, el Ingeniero Geógrafo D. Rodolfo Núñez de las Cuevas, el Astrónomo D. Manuel López Arroyo, la Licenciada Dña Lucía Peláez, el Ingeniero Técnico D. Manuel López y la Bibliotecaria Dña Carmen Aguilar.

5. ACTIVIDADES EN GEOFISICA

5.1. SISMOLOGIA E INGENIERIA SISMICA.

Se expresan a continuación las actividades en el área de Sismología e Ingeniería Sísmica realizadas por las unidades de Sismología e Ingeniería Sísmica, Red Sísmica Nacional y Observatorio Geofísico de Toledo.

5.1.1. Campañas de microsismicidad.

Durante los meses de abril y mayo se realizó una campaña de microsismicidad al sur de la provincia de Granada. Los resultados de funcionamiento han sido satisfactorios, por lo que se espera publicar esta campaña conjuntamente con las realizadas durante los años 1978, 1979, 1980 y 1985 en la provincia de Granada.

5.1.2. Perfiles Sísmicos.

Se ha finalizado durante 1987 la evaluación de los datos del Proyecto "Estudio Tectónico y Sísmico de la Meseta Ibérica. Contribución al conocimiento de zonas de relieve intraplaca sin relación con procesos de extensión-acortamiento litosféricos". Este proyecto ha sido financiado por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica nº 2096/83.C3.

5.1.3. Proyecto ECORS.

Se ha continuado la realización del Proyecto ECORS al que además de la realización del perfil sísmico de reflexión, se han añadido estudios complementarios, tanto de sísmica de refracción como de

Gravimetría, dentro del citado proyecto. En particular, el estudio gravimétrico fue realizado en combinación con el Servicio Geológico de la Generalidad, obteniéndose una sola interpretación. Este proyecto ECORS se está procesando en la actualidad y dando lugar a presentaciones en congresos, así como futuras publicaciones.

5.1.4. Proyecto ILIHA.

Aprobada la financiación de este proyecto por la Comisión de Comunidades Europeas en el mes de junio, se convocó una reunión, en el mismo mes, de representantes de todas las instituciones participantes con la finalidad de adecuar los objetivos y desarrollo previsto de los subproyectos incluidos en él, a las dimensiones permitidas por la cantidad final concedida, 1.2 millones de ECUS en lugar de los 4.0 millones solicitados.

5.1.5. Actualización del Banco de Datos Sismológico.

Durante el año 1987 se ha actualizado, con la inclusión del periodo 1986-87, el Banco de Datos Sismológico. Asimismo, se han introducido las correcciones obtenidas de los diferentes estudios realizados de terremotos que abarcan todo el catálogo.

5.1.6. Red Sísmica del Estrecho de Gibraltar.

Durante el año 1987 ha estado en funcionamiento la Red Sísmica, consistente en cinco estaciones en la parte española con enlace Telemétrico al Real Instituto y Observatorio de la Armada de San Fernando. Habiéndose recibido los datos en periodos de envío, se ha realizado el análisis y cálculo correspondiente al año del área de interés, publicándose durante el año 1988 junto con la descripción de la red y los estudios realizados por la determi-

nación de emplazamientos instrumentación y diseño de la red.

Igualmente se han estudiado las distintas alternativas de enlace con Marruecos, así como la conversión analógico digital.

5.1.7. Red de acelerógrafos.

Se ha realizado un estudio de las características técnicas para la dotación de una red de acelerógrafos con memoria digital que cubra las zonas de mas alto riesgo sísmico de España. Este estudio sirvió de base para un concurso público de adquisición que se resolvió con la entrega de 20 acelerógrafos. Asimismo, se han establecido los posibles emplazamientos de los equipos en función de las características sísmicas.

5.1.8. Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes.

Se ha continuado con los trabajos en la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes para la preparación de un nuevo texto. En particular se ha obtenido el mapa de peligrosidad sísmica sustitutivo del anterior, para una probabilidad anual de 0.002 estudiando también la influencia de terremotos distantes. Este mapa será publicado de forma separada en una monografía sobre peligrosidad y riesgo sísmico en España.

5.1.9. Vulnerabilidad y riesgo sísmico en Granada.

Se ha llevado a cabo el estudio del primer año correspondiente al Proyecto PA-0355-C03-00 financiado por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica titulado "Vulnerabilidad y riesgo sísmico de la zona granadina". Durante este año se ha realizado un estudio sismotectónico muy detallado de la zona. Asimismo, se está procediendo a la elaboración de un inventario de la edi-

ficación de la zona así como a la realización de una campaña de registro de microsismos.

5.1.10. Estructura corteza manto de la depresión de Granada.

Dentro de este proyecto, en el que se trabaja junto con el grupo del Observatorio de la Cartuja, se ha iniciado un estudio de residuos de la onda P en los Observatorios Ibéricos. Se han medido directamente de los sismogramas el comienzo de la P de todos los sismos registrados en todas las estaciones españolas desde 1983, llegándose a un total, en esta primera fase, de 4.200 lecturas. Se han tomado también los datos de la hora P del boletín del NEIC de 4 estaciones francesas para, usando el valor medio de sus residuos absolutos, obtener los residuos relativos de las estaciones españolas.

De esta forma se ha obtenido una importante muestra de residuos absolutos y relativos de todas las estaciones españolas actuales.

Para el cálculo y graficado de estos residuos se han diseñado tres programas. El primero parte de los parámetros hipocentrales y usando las tablas de Jeffreys Bullen y la hora leída de P, calcula la distancia, el acimut y finalmente el residuo absoluto. El segundo calcula el promedio de los residuos absolutos de las estaciones francesas y obtiene el residuo relativo en cada una de las estaciones españolas. Y el tercer programa sitúa en una gráfica, los residuos en función del acimut al epicentro y ajusta un polinomio de un cierto grado a los mismos. En el año 1988 se hará la interpretación de los primeros resultados de los residuos absolutos y relativos obtenidos.

También durante este año se ha iniciado un estudio del valor de Q en el territorio peninsular, en función de la variación de la frecuencia a lo largo de la coda de sismos cercanos, tomando registros de la componente Z-SP de la estación estandar de Toledo.

El proyecto de cálculo de Q se realiza partiendo del digitizado de la coda, se calcula el espectro de Fourier en intervalos de 5 segundos y toma automáticamente la frecuencia del máximo valor que asigna al tiempo medio de cada intervalo. Este programa denominado FFT-PQ se continua con otro (PLOT-FFT) que grafica los valores de frecuencia-tiempo para cada uno de los sismos considerados en cada una de las 17 zonas sísmicas usadas. A las curvas de puntos así obtenidas para cada zona, se ajusta un polinomio medio que es el que se usa como representativo de la relación f-t. El programa PLOT-FAJ también ajusta a estas curvas las curvas maestras dadas para diferentes valores de Q y ν , obteniéndose ambos parámetros para cada zona.

5.1.11. Red Sísmica Nacional.

Durante el año 1987 se ha continuado con la instalación de nuevas estaciones y adecuación de las ya existentes con el fin de alcanzar los objetivos de detección y alarma establecidos en el proyecto.

Las estaciones telemétricas instaladas son:

La Rúa (Orense)
Roquetas (Tarragona)
Jimena de la Frontera (Cádiz)

Estas estaciones son de componente vertical y amplificación homogénea con el resto de las estaciones.

Se ha dotado de un registrador visual al Observatorio del Ebro, así como la construcción de un nuevo emplazamiento en Cogollos-Vega (Granada) que permita la sustitución del emplazamiento de Alfacar al que no es posible el enlace telefónico.

También se han mejorado los emplazamientos de Baños de la Encina (Jaén), Roquetas (Tarragona) y Cripan (Huesca) realizando nuevos asentamientos para el sensor que ha permitido una mayor amplificación.

En relación con la Red Sísmica Nacional en Canarias, se ha realizado un estudio de ruido en la Isla de El Hierro a fin de mejorar la instalación de la estación allí existente. La localización definitiva está situada en la zona de las playas. Esta estación tendrá enlace telemétrico con la central en Tenerife.

5.1.12. Sismicidad histórica.

Se ha continuado con la investigación de terremotos históricos encuadrándose esta en acciones distintas. Por una parte y encuadrado parcialmente en un programa general extendido a la cuenca del Mediterráneo y patrocinado por la Organización Internacional de Energía Atómica se ha comenzado la revisión histórica haciendo especial énfasis en la metodología. De esta forma, la segunda acción ha sido la organización de unas jornadas internacionales de estudios sobre la metodología para la investigación histórica de terremotos con participación de especialistas de varios países y cuyas conclusiones se han publicado durante 1988.

5.1.13. Laboratorio de Desarrollo instrumental y mantenimiento.

Se ha procedido, en primer lugar, a realizar una labor de mantenimiento de todas las estaciones telemétricas de la Red Sísmica Nacional, realizando también asesoramiento en el mantenimiento de las estaciones correspondientes a los observatorios convencionales. De forma complementaria se han realizado las calibraciones y desarrollos correspondientes a los programas de tratamiento digital de datos así como el diseño de nuevos elementos de las estaciones sensoras.

5.1.14. Antena Sísmica de Sonseca.

Se ha continuado con el estudio de integración de la antena sísmica de Sonseca a la Red Sísmica Nacional. En particular se han elaborado una serie de informes relativos al estado actual de la instrumentación, cambios que habrían de realizarse y un estudio de integración en tiempo real de los datos para una mejora de resultados de la Red Sísmica Nacional.

5.1.15. Boletín de Sismos Próximos.

Se han elaborado mensualmente boletines provisionales de la actividad sísmica del área, comunicándose esta información a centros nacionales e internacionales. Igualmente, con carácter definitivo se han elaborado los boletines trimestrales 3º y 4º de 1985 y 1º de 1986 y revisión del periodo 1981-85 a fin de proceder a la publicación del catálogo definitivo de este periodo.

5.1.16. Desarrollo de infraestructura informática de tratamiento de datos sísmicos.

Se han desarrollado los programas siguientes:

- Edición de cuestionarios macrosísmicos, etiquetas y cartas mediante microordenador.
- Dibujo de histogramas.
- Estudio del nivel de detección de la Red Sísmica Nacional.
- Programa de petición y acceso a los sismogramas microfilmados.

- Sistema de almacenamiento y cálculo de datos y soluciones y grabación en disquete.
- Pruebas en el DRAC-1 para la realización de un sistema automático de calibración para las estaciones mediante el impulso de calibración.
- Adaptación del programa RECAL (Reloj-Calibración).
- Adaptación y puesta en marcha del sistema de tratamiento de datos digitales SWS-1, con objeto de visualizar y calcular los parámetros focales y su mecanismo de los sismos en registro digital.
- Adaptación del programa HYPO para dibujo en ploter.
- Adaptación del programa CROSS para dibujo de perfiles sísmicos de terremotos en soporte digital.
- Creación de una base de datos en microordenador para el almacenamiento y edición del boletín de sismos lejanos.
- Adecuación de los programas de peligrosidad para la obtención directa de los valores en intensidad y aceleración de cualquier término municipal.
- Creación del programa SISMAP para el dibujo en ploter de epicentros a distintos formatos y escalas.
- Adecuación del programa PROYEC para dibujo de cortes verticales de hipocentros.
- Puesta a punto de los programas de determinación del mecanismo focal.
- Organización del banco de datos de campañas de microsismicidad.

5.1.17. Mantenimiento de los observatorios de Toledo, San Pablo, Málaga, Alicante, Almería y Logroño.

Se han llevado a cabo los siguientes trabajos:

- Mantenimiento de los sismógrafos estándar, mecánicos y el enlace telemétrico con el Observatorio de San Pablo.
- Mantenimiento del equipo de largo periodo del proyecto NARS, ahora dentro del Proyecto ILIHA, en el observatorio de Toledo.
- Mantenimiento de la estación estándar de Málaga.
- Mantenimiento del sismógrafo de largo periodo en Alicante.
- Mantenimiento de la estación de Almería.
- Mantenimiento de la estación telemétrica de Logroño.
- Mantenimiento del Centro Geofísico de Santiago de Compostela, con inclusión de las tres estaciones de Galicia conectadas por teléfono al citado observatorio para su reenvío a Madrid.

5.1.18. Preparación y análisis de datos sísmicos de los observatorios de Toledo, San Pablo, Málaga, Alicante, Almería, Logroño y Santiago de Compostela.

Se han analizado diariamente todos los registros sísmicos obtenidos en estos observatorios, remitiendo la información correspondiente a centros de datos nacionales y mundiales. De forma general se está procediendo al microfilmado de registros por estaciones, estando en la actualidad ultimada esta fase para Almería.

5.1.19. Red Sísmica de Canarias.

Se ha continuado el estudio de ampliación y mejora de la red sísmica en Canarias. Estas mejoras han consistido en la búsqueda de nuevo emplazamiento en la Isla de El Hierro, nueva instalación eléctrica a la estación de la Isla de la Palma, así como el estudio de enlace de estas islas por teléfono con el centro de recepción de datos en Santa Cruz de Tenerife.

5.2. GEOMAGNETISMO Y AERONOMIA.

5.2.1. Construcción y observación de estaciones seculares.

Se ha construido una señal magnética en el aeropuerto de Asturias, sirviendo de apoyo a dicho aeropuerto y a las estaciones seculares del IGN.

Se han observado las estaciones seculares siguientes:

GINZO DE LIMIA; SANTIAGO DE COMPOSTELA; VIVERO; LEON; MEDINA DE TOROZOS; BURGOS; SOTO DE LA MARINA; ZARAUTZ; MONTE NARANCO; ASTURIAS (AEROPUERTO); ALMAZAN; FUSTIÑANA; APIES; TREMP; GERONA (AEROPUERTO); BESALU; TORRELAVIT; LAS NAVAS DEL MARQUES; PEDROTORO; CACERES; HERRERA DEL DUQUE; CIUDAD REAL; PUESTE TABLAS; CÓRDOBA (AEROPUERTO); CORDOBA; LA RABIDA; RIBERA DEL FRESNO; EL SALER; BALSARES; ALEDO; SALOBRAL; MALAGA; GRANADA (AEROPUERTO); CASTRALVO; CUENCA; IBIZA; BENISALEM Y MENORCA.

Estas observaciones han sido realizadas con magnetómetro de protones e inclinómetro-declinómetro.

5.2.2. Anuario Geomagnético.

Se ha procedido a la reducción de observaciones de 1986 así como al cálculo de las correspondientes a 1987.

Se han digitizado los magnetogramas de San Pablo así como el procesamiento de datos de San Pablo, Tenerife y Almería del año 1986.

5.2.3. Conservación y actualización de la base de datos magnética.

Se incluyeron en la base de datos todas las componentes (D,F,I,H y Z) referidas a la época 1986.5, de las estaciones seculares observadas, así como las de los observatorios de San Pablo-Toledo y Almería.

Asimismo se actualizaron las miras de referencia con sus correspondientes acimutes. En el caso de los observatorios se recabó información acerca de los acimutes desde los pilares de observación, ya que estos datos no constaban entre la documentación de la Sección.

Con el fin de evitar cualquier pérdida de datos, toda actualización de la base de datos fue seguida de dos copias de seguridad, una permanece en poder de la Sección y la otra en el archivo del Centro de Cálculo.

5.2.4. Levantamiento aeromagnético de España peninsular.

La segunda fase del levantamiento aeromagnético, comenzó el 14 de abril de 1987 y terminó el 14 de junio del mismo año.

Con objeto de preparar la fase de procesamiento de datos (3ª fa-

se), durante el mes de marzo de 1987, se realizó un curso de procesamiento de datos aeromagnéticos en Elstree (Gran Bretaña).

El procesamiento de los datos del vuelo comenzó durante la última semana del mes de junio. En el mes de agosto se realizó la revisión de los datos y se estudiaron distintos procedimientos para la eliminación de las variaciones diurna y secular. A finales del mismo mes y tras un procesamiento provisional, se elaboró un mapa de campo residual a escala 1/1.000.000.

La tercera fase finalizó a finales del último trimestre de 1987, obteniéndose como resultado mapas a distintas escalas del valor absoluto de la intensidad del campo magnético y cintas con los datos procesados para su posterior interpretación.

5.2.5. Trabajos complementarios de interpretación del vuelo aeromagnético.

Además de la reproducción de los datos obtenidos en la 1ª y 2ª fase del vuelo para la obtención de una copia de seguridad de los mismos, se ha trabajado en la preparación de programas de aduana que permitan la interpretación de anomalías magnéticas en las zonas de mayor interés geofísico.

5.2.6. Levantamiento magnético de detalle de los observatorios de Almería, San Pablo y Güímar.

Se han efectuado levantamientos magnéticos muy detallados de diversas partes de los observatorios, así como del emplazamiento de la futura instalación del pabellón de variómetros de Güímar. En el Observatorio de San Pablo ha sido cubriendo con una malla de 15 x 15 m. los pabellones de absolutas, variómetros, caseta de registradores y sensor del fluxgate.

5.2.7. Observaciones y contrastación del Observatorio de San Pablo.

El equipo de registro que se ha tomado como fundamental para la obtención de los valores medios horarios, ha sido la sala 2ª La Cour 20 mm/h. En esta sala se mantuvo estabilizada la temperatura en $17,2^{\circ}\text{C} \pm 0,3$ en los meses fríos. A finales del mes de mayo, se inició el aumento de temperatura, llegando a $23,3^{\circ}\text{C}$ como valor máximo a mediados de septiembre. La humedad en el interior de esta sala osciló entre 85% como máximo en junio y un 70% en octubre.

La sala 2ª La Cour 20 mm/h estuvo registrando ininterrumpidamente durante todo el año. Las bases de cada uno de sus variómetros fueron de una gran estabilidad, si bien en el variómetro H, como ya viene siendo habitual al descender la temperatura en el mes de octubre se produce una ligera caída en sus valores.

El fluxgate ha registrado todo el año, cumpliendo la función de apoyo a la sala fundamental La Cour. Las bases han tenido un comportamiento irregular como en años anteriores.

La sala 1ª La Cour 180mm/h, utilizada para el análisis de fenómenos, ha funcionado con normalidad hasta principios de diciembre, en que se averió la máquina de relojería.

Los registros de las componentes N-S y E-W de las bobinas de inducción estuvieron funcionando con normalidad hasta el 13 de julio en que se produjo avería por una tormenta.

Las observaciones de valores absolutos de cada una de las componentes del campo geomagnético, se realizaron como norma general una vez por semana, si bien la observación con magnetómetro vector se hizo duplicada. En el mes de mayo se recibió el declinómetro-inclinómetro marca EDA, con el que se han realizado observaciones en los pilares 1 y 3. Con la adquisición de este nuevo aparato se consigue finalmente tener duplicidad en la componente Z. Después

de las observaciones realizadas se puede decir que la estabilidad para la componente D, es del mismo orden que la conseguida con el declinómetro Schmidt, y ligeramente inferior al M.V. para las componentes H y Z. A finales de 1988 se hará un estudio comparativo de los diversos equipos, una vez que se tenga un número importante de observaciones en las distintas épocas del año.

Como aparatos base para la obtención de los valores medios horarios, se han tomado el magnetómetro vector (M.V) para las componentes H y Z y el declinómetro Schmidt para la D. Hasta el 9 de diciembre estuvo en funcionamiento el magnetómetro Geometrics G816/826 A cedido temporalmente por el Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando. A partir de esta fecha fue sustituido por nuestro magnetómetro Geometrics G826A que había estado en reparación. Tras las contrastaciones efectuadas entre ambos magnetómetros, el nivel de ambos es el mismo $F_{G816/826} = F_{G826A}$.

El día 29 de septiembre se hicieron las primeras pruebas del funcionamiento del nuevo magnetómetro de la casa Geometrics modelo G866 con una sensibilidad de la décima de nanotesla.

Número de observaciones de absolutas:

Magnetómetro Vector (S.F)	112
Magnetómetro Vector (S.P)	6
Magnetómetro Vector "Serson"	9
Declinómetro Schmidt	49
Declinómetro QD-7	9
QHM - 107	46
QHM - 396	45
Declinómetro-inclinómetro EDA Declinación	55
Idem. Inclinación.....	54

El Observatorio de San Pablo continuó como base de apoyo al vuelo aeromagnético. Hasta mediados de abril se efectuó el cambio de los registros una vez al día. A partir de esta fecha, en la que se inicia la última fase del vuelo, los cambios de los registros analógico y digital del magnetómetro de bombeo óptico se efectuaron cada seis horas. A principios de junio se realizaron contrastaciones entre el magnetómetro del avión y el magnetómetro Geometrics G816/826 de San Fernando, finalizando así la contribución por parte del Observatorio de San Pablo a la ejecución del vuelo aeromagnético nacional.

En el mes de diciembre se realizaron obras de mejora en el acondicionamiento térmico en el pabellón de variómetros y en la caseta del sensor del fluxgate. Asimismo, se procedió a desmagnetizar los alrededores a las salas de observación del pabellón de absolutas. Se cambiaron los alfeizares de las ventanas que eran de piedra artificial armada con alambre de hierro galvanizado. Se alejaron las picas de toma de tierra del pabellón que estaban cercanas. Todo ello ha ocasionado, como ya se había evaluado de forma aproximada, un ligero cambio en el valor absoluto del campo magnético. En el pilar 9 en el que está instalado el M.V. no se ha observado variación alguna en los valores de las bases H y Z. en el pilar 1 (fundamental del Observatorio), las bases de la declinación sufrieron un ligero aumento del orden de $0,3''$, no habiendo sido aún evaluado como se han modificado el resto de las componentes.

Mensualmente se ha confeccionado el boletín magnético con la relación de índices C y K y fenómenos de actividad magnética. Se han enviado junto a los magnetogramas para ser microfilmados, los valores de base diarios para ser utilizados en la digitización de las bandas.

5.2.8. Observaciones y contrastaciones del Observatorio de Almeria.

Durante el año se han realizado las siguientes observaciones.

Declinación.....	55
Intensidad Horizontal..	55
Intensidad vertical....	55
Valores de Escala.....	55

Y ha resultado un coeficiente de temperatura medio anual de:

$$H = 17.3 \text{ nT/}^{\circ}\text{C}$$

$$Z = - 1.6 \text{ nT/}^{\circ}\text{C}$$

5.2.9. Observaciones y contrastaciones del Observatorio Magnético de Santa Cruz de Tenerife.

Para la confección del anuario de geomagnetismo se han realizado 57 observaciones de determinación de la intensidad horizontal y vertical de la inducción magnética terrestre y 54 observaciones de determinación de su declinación. Semanalmente, al menos, se determinan los valores de escala de los variómetros.

A principios de año se determinaron los nuevos coeficientes para las fórmulas de cálculo de H, Z, D y de las temperaturas de los variómetros de H y Z.

Mensualmente se envía a la Sección de Geomagnetismo del IGN un boletín de "Información Geomagnética Mensual" en el que se dan los siguientes datos:

- Valores de las bases (D,H,Z)
- Valores de escala

- Temperatura de los variómetros
- Intensidades medidas horarias de H y Z
- Declinación media horaria

Debido a la modificación por la IAGA de las constantes de los QHM empleados en las contrastaciones llevadas a cabo en el año 1986, ha sido necesario recalcular estas.

Se han realizado 14 levantamientos magnéticos en el futuro Observatorio de Güimar con objeto de conocer los gredientes horizontales de F. Así como 4 levantamientos en Las Mesas.

Se ha comenzado la recopilación de los valores instantáneos de las observaciones absolutas realizadas desde principios del Observatorio.

6. OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SUBDIRECCION

- Redacción del proyecto para la formación del Mapa de Ocupación del Suelo en España a escala 1/100.000, a partir de información espacial (Satélite LANDSAT-5), se inscribe en el marco del programa "CORINE Land Cover" (Coordination of Information on the Environment) de la CEE y su objetivo es el establecimiento de un inventario permanente de datos, a la vez numéricos y cartográficos sobre los usos y características del territorio. Se trata también de homologar clasificaciones y metodologías para facilitar las comparaciones internacionales e intertemporales referentes a las características del territorio.
- Redacción de normas para la formación y edición de ortoimágenes espaciales 1/50.000 (julio 1987) a partir de la información digital recogida por el sensor HRV del satélite SPOT trabajando en modo pancromático. La primera ortoimagen espacial 1/50.000, Madrid, se presentó

en la XIII Conferencia Internacional de Cartografía, Morelia (Méjico) 12-20 octubre 1987.

- Redacción de convenios con: Universidad Autónoma de Madrid y Casa de Velázquez.
- Continuó el asesoramiento en el trabajo de investigación que lleva a cabo el Geógrafo D. Jose María López Vizoso sobre "Cartografía de ocupación del suelo en Galicia".
- Representación del I.G.N. para la cooperación internacional con la Subdirección General de Relaciones Internacionales del MOPU.
- Coordinación de las relaciones de CERCO con España recibiendo la documentación de la Secretaría General y preparación de la participación en los Grupos de Trabajo V y VII, así como la colaboración de CERCO-CORINE. Se redactó el informe nacional que se presentó en la IX Asamblea Plenaria celebrada en Atenas (16-18 de septiembre de 1987) y asistencia a la reunión celebrada en París en febrero de 1987 con el fin de iniciar la actuación del Grupo de Trabajo VII en la "Base de Datos Territorial Europea y el Proyecto de Base de Datos de Carreteras en Europa".
- Organización de la Exposición de Cartografía Histórica del Caribe en París. Esta exposición se celebró desde el 27 de marzo al 10 de abril, por lo que hubo que proceder desde primeros de año a la recogida y preparación de los mapas a exponer, así como de los diversos trámites necesarios para la exportación temporal de los mismos. El lugar de la exposición fue la Casa de las Ciencias del Hombre y a la inauguración asistió el Secretario General del Instituto Geográfico Nacional, mientras que a la clausura asistió el Director General.
- Exposición de Cartografía de los siglos XVIII y XIX en el Observatorio Astronómico de Madrid. Bajo el patrocinio de la Comisión del V Centenario del Descubrimiento de América, se celebró una exposición sobre Cartografía e instrumentos científicos en los siglos XVIII y XIX que

tuvo lugar en el Observatorio Astronómico Nacional. La exposición resultó un éxito de asistencia de público especialmente de estudiantes de enseñanzas medias.

- Estudio para la formación de un Índice Toponímico Nacional, que contenga todos los topónimos que aparecen en los Mapas Nacionales a escalas 1:50.000 y 1:25.000 y su materialización en la hoja 555 para que sirviese como hoja piloto.
- Ayuda a la Biblioteca y Cartoteca para la clasificación bibliográfica de sus respectivos fondos.
- Una fórmula empírica para el cálculo de la refracción astronómica en las proximidades del horizonte. Será necesario comprobar sus resultados con observaciones físicas.

7. COMUNICACIONES A CONGRESOS, REUNIONES Y SIMPOSIOS

7.1. ASTRONOMIA

R. Bachiller, J. Cernicharo y J. Martín-Pintado "Observations of young cometary nebulae NGC 2261 with the IRAM 30 m telescope", X Regional European Meeting of the IAU, Prague (1987).

J.D. Gallego y M. Sierra, "Amplificador refrigerado de muy bajo ruido en banda L para aplicaciones de radioastronomía". Reunión Anual de la Comisión de Campos y Ondas de la VRSI, Valencia, Septiembre 1987.

C. Eiroa y K.W. Hodapp. "Ice and solid CO dust grains in the Serpens molecular cloud". Coloquio "Dust in the Universe" Manchester, Diciembre 1987 .

C. Eiroa y A. Gómez de Castro. "CCD images of the Serpens region". Coloquio "Mas outflows from stars and galactic nuclei". Turín. mayo 1987.

A. Talavera, A.I. Gómez de Castro. "Stellar winds in A-type supergiants". IAU Symp. Praga 1987.

7.2. GEOFISICA.

A. López Arroyo. Introducción y objetivo de las Jornadas de estudio sobre metodología para la investigación histórica de terremotos. Madrid. Abril 1987.

J.M. Martínez Solares. "Formación del Catálogo Sísmico Español". Jornadas de estudio sobre metodología para la investigación histórica de terremotos". Madrid. Abril 1987.

J.M. Martínez Solares. "Secuencia de grandes terremotos en la proximidad del Estrecho". Ciclo de conferencias sobre los trabajos geodésicos y geofísicos en el Estrecho de Gibraltar. Madrid. Abril 1987.

J.M. Tejedor Peciña. "Características de la Red Sísmica del Estrecho, parte española". Ciclo de conferencias sobre los trabajos geodésicos y geofísicos en el Estrecho de Gibraltar. Madrid. Abril 1987.

R. Esteras, J. Soriano y M. Sánchez Venero. "Estudio geológico de la zona del Estrecho. Establecimiento de RGOG. Construcción de las señales geodésicas y redes locales de control. Señalización de las líneas de nivelación". Ciclo de conferencias sobre los trabajos geodésicos y geofísicos en el Estrecho de Gibraltar.

B. Benito. "Catalogación y archivo de documentación sobre sismicidad histórica" en Jornadas de Estudios sobre Metodología para la Investigación histórica de terremotos. Comunicaciones y Ponencias nº 6. pp. 123-133. Abril 1987.

XIII Asamblea General de la Sociedad Geofísica Europea de Estrasburgo. Asistieron los Ingenieros E. Carreño y J.M. Tejedor. Abril 1987.

J. Mezcua. Sismotectónica del Area del Estrecho de Gibraltar. Reunión sobre trabajos geodésicos y geofísicos en el Estrecho de Gibraltar. Madrid. Abril 1987.

A. Udias, A.F. Espinosa, J. Mezcua, E. Buforn, R. Vegas, S.P. Nishenko, J. M. Martínez Solares y A. López Arroyo. "Seismicity and Tectonics of the North African-Eurasian Plate Boundary (Azores-Iberia-Tunisia)". United States Geological Survey. Open file Report 86-626. 1 Mapa.

J. Mezcua, E. Buforn y A. Udias. "Mecanismo focal de los terremotos recientes en las Béticas". En Symposium on the Geology of the Pyrenees and Betics. Barcelona. Abril 1987.

M.L. Osete, M. Calvo, A. Udias, J. Mezcua y M. Herraiz. "Paleomagnetic Laboratory at the University of Madrid and first measurements of rocks from the Iberian Peninsula. International Workshop of Paleomagnetism in the Iberian Peninsula. Platja de Aro. Octubre 1987.

A.J. Martín Martín. "Probabilistic Seismic Hazard and damage assesment in Andalucía (Spain). Unión Internacional de Geodesia y Geofísica. Vancouver (Canadá). Agosto 1987.

8. CONFERENCIAS, VIAJES, CURSOS Y SEMINARIOS

C. Eiroa de San Francisco

"Sobre la influencia del campo magnético en la formación estelar en Serpens".

"Una propuesta de "site testing" en el Roque de los Muchachos y Sierra Nevada".

Instituto de Astrofísica de Canarias e Instituto de Astrofísica de Andalucía. Octubre 1987.

M. López Arroyo

"¿Hacia dónde camina el Universo?". Centro Cultural Chamartín. Ciclo "El impacto de la ciencia en la sociedad". Noviembre 1987.

R. Núñez de las Cuevas

Universidad Politécnica de Valencia y Generalitat Valenciana: Curso de Introducción a la Teledetección aplicada al análisis territorial (Valencia). Marzo 1987.

"Teledetección y Cartografía. Problemática y aplicaciones concretas".

"Aplicaciones prácticas interdependientes de la Cartografía y la Teledetección".

Simposio sobre Teledetección. Generalitat Valenciana (Valencia). Marzo 1987.

"La Teledetección. Pasado, presente y futuro".

Presidió la mesa redonda sobre "Teledetección, software disponible y líneas actuales de desarrollo".

Facultad de Ciencias Geológicas. Departamento de Geodinámica. Tercer ciclo. Doctorado. Marzo 1987.

"Programas de Teledetección".

Curso de Introducción a la Teledetección y sus aplicaciones. CEDEX-IGN. Marzo-Abril 1987.

"Programas espaciales".

"Aplicaciones de la Teledetección a la Cartografía".

Curso de cartografía aplicada al planeamiento territorial y urbanístico. FUNDICOT. Abril 1987.

"La realidad de la información cartográfica en España y su interés en la ordenación territorial y urbana".

TECNICAE'87. 1ª Semana de la Ingeniería Asistida por Computador (CAE). Jornadas Sectoriales sobre Cartografía y ordenación del territorio. Mayo 1987.

"Evolución y momento actual de la Cartografía asistida por ordenador".

Curso de Fotointerpretación. Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército. Mayo 1987.

"Aplicaciones militares de la Teledetección espacial".

Primeras Xornadas sobre Teledetección e Analise Territorial en Galicia. Xunta de Galicia. IGN (La Coruña). Junio 1987.

"Principios físicos. Vectores e sensores".

"Programas espaciais".

Curso de Doctorado. Escuela Superior de Arquitectura de la Universidad de Santiago de Compostela. Departamento de Representación y Teoría Arquitectónica del Urbanismo. Junio 1987.

"La Cartografía como expresión gráfica en urbanismo y ordenación del territorio".

II Jornadas sobre Teledetección y Geofísica aplicadas a la Arqueología. Octubre 1987.

"Aplicaciones arqueológicas de las imágenes SPOT", en colaboración con Pierre Silleres, de la Casa de Velazquez.

Exposición sobre Astronomía y Cartografía de los siglos XVIII y XIX. Comisión Quinto Centenario. OAN. Noviembre 1987.

"Cartografía Española en el siglo XVIII".

Instituto Geográfico y Catastral de Portugal. Lisboa. Ciclo de Conferencias Técnicas. Diciembre 1987.

"Teledetección espacial, aplicaciones

cartográficas en los Centros Cartográficos nacionales".

Curso de introducción a la Teledetección y sus aplicaciones, en colaboración con CEDEX. Marzo-Abril 1987.

Primeiras Xornadas sobre Teledetección e Analise Territorial en Galicia. En colaboración con las Consellerías de Presidencia e Ordenación do Territorio da Xunta de Galicia.

"Estado actual de la predicción de terremotos".

Curso de Riesgos Geológicos. IGME. Noviembre 1987.

9. PUBLICACIONES

9.1. ASTRONOMIA

R. Bachiller, S. Guilloteau, C. Kahane. "Clump in IC348: temperature and density profiles of dense cores". Astronomy and Astrophysics. 173-324 (1987).

R. Bachiller, J. Cernicharo, P. Goldsmith, A. Omont. "The vicinity of 0 micron Per". Astronomy and Astrophysics. 185, 297 (1987).

V. Bujarrabal, P. Planesas, A. del Romero. "SiO maser emission in evolved stars: relation to IR continuum". Astronomy and Astrophysics.

175,164 (1987).

M. Guélin, J. Cernicharo, C. Kahane, J. Gómez-González, M. Wamsle. "Detection of a heavy radical in IRC+10216: The hexatrynil radical $C_6H?$ ". Astronomy and Astrophysics. 175, 25, (1987).

J. Martín-Pintado, J. Cernicharo. " NH_3 observations of the HH1-HH2 region". Astronomy and Astrophysics. 176,L27 (1987).

P. Planesas. "Estudio de las condiciones físicas de regiones HII mediante la observación de rayas de recombinación radio". Tesis doctoral. Universidad de Barcelona (1987).

J. Alcolea, A. Barcia. "Servo de acimut: comportamiento dinámico. Medidas a 29/4/87". Informe técnico CAY 1987-1.

A. Barcia. "Tarjeta de interfase de salida de datos OAN-114". Informe técnico CAY 1987-2.

A. Barcia. "Drivers de interconexión entre el ordenador y el HP1000 (2ª parte). Informe técnico CAY 1987-3.

A. Barcia. "Consideraciones sobre los servos de la antena del CAY". Informe técnico CAY 1987-4.

P. Planesas, L.A. Delgado, M. Serra, F. Pérez Murano, M.P. Zugasti. "Parámetros atmosféricos medidos y determinados en el CAY desde marzo de 1982 hasta junio de 1987". Informe técnico CAY 1987-5.

P. Planesas, M.P. Zugasti. "Sobre la calibración de espectros en la banda de 40 a 50 GHz, en el CAY". Informe técnico CAY 1987-6.

J. Montalbán. "Calibración de espectros milimétricos en el Centro Astronómico de Yebes". Informe Técnico CAY 1987-7.

J. Martín-Pintado, W. Brunswig, R. Bailler, M. Tafalla. "Report on the autocorrelator tests". IRAM report (1987).

R. Bachiller, A. Perea. "La formación de las estrellas". A Distancia, 3, X (1987). Publicaciones de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

J. Gómez González. "Vida y muerte de las estrellas". A Distancia, 3, XIII (1987). Publicaciones de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

P. Planesas. "La distribución de la materia en el Universo". A Distancia, 3, XV (1987). Publicaciones de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

C. Eiroa, A. Lenzen, Ch. Leinert, K.W. Hodapp. "Serpens SVS 20: A new young infrared double source". Astron. Astrophys. 179, 171, 1987.

C. Eiroa, Ch. Leinert. "Speckle observations of the ice feature in the young double source SerpensVS 20". Astron. Astrophys. 188, 46, 1987.

J.F. Lahulla. "Obsertions of stars in HII regions: UBVRI Photometry" Astronomical Journal 94, 106, 1987.

J.F. Lahulla. "El efecto de la resistencia atmosférica en el movimiento de un satélite". Libro homenaje al Prof. Cid Palacios. Pags. 129-136, 1987.

J.F. Lahulla. "Fotometría UBVRI de las regiones S61, S219, S285 y S299". Rev. Mexicana de Astronomía y Astrofísica. 14, 437, 1987.

J.F. Lahulla. "Photoelectric photometry of M-type stars". Publ. Astr. Soc. of the Pacifil, 99,998, 1987.

A. Arellano, L. Parrao, A. Giménez, M. López Arroyo, D.D. Sasselov. "H profile variations in epsilon Aurigae". Rev. Mexicana de Astronomía y

Astrofísica. vol. 14, nº 2, 418, 1987.

M. López Arroyo. "Observatorios astronómicos españoles en el siglo XVIII" en Astronomía y Cartografía de los siglos XVIII y XIX. Biblioteca V Centenario. pp. 71-88. Madrid 1987.

M. López Arroyo y L.F. Miranda. "Estudio espectroscópico de las variables tipo Mira R Leo R Vir y R Hya". Bol. Astron. Obs. Madrid, vol XI, nº 6, 1987.

A. Gil, M. López Arroyo. "Actividad solar en 1985". Bol. Astron. Obs. Madrid, vol. XI, nº 6, 1987.

M. de Pascual. "Trescientas cuarenta posiciones precisas de los 63 pequeños planetas: 1985KB. 1*, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 23, 29, 31, 39, 40, 97, 135, 144, 148, 197, 216, 379, 389, 395, 433, 455, 464, 499, 532, 657, 662, 669, 704, 730, 735, 747, 781, 816, 910, 914, 1036, 1220, 1339, 1350, 1511, 1589, 1627, 1654, 1759, 1836, 1844, 1943, 1959, 2038, 2669, 2860, 2906, 3005, 3014, 3156, 3224, 3317, 3318 y 3382". Minor Planet Circulars n^{OS} 11800, 11801 y 11802 (mayo 1987); 11916, 11917 y 11918 (julio 1987); 12177 y 12178 (septiembre 1987).

M. de Pascual. "Posiciones precisas de los cometas Halley, Giacobini-Zinner, Shoemaker (1984f), Hartley-Good, Thiele, Boethin, Cifereo y Shoemaker 3". Minor Planets Circulars n^{OS} 11276, 11277 y 11313.

G. del Rio, R. Fenkart. "RGU three-colour photometric space densities in a field near the galactic center (PLAUT II), compared with different Galaxy models". Astron. Astrophys. Suppl. Series 68, 397, 1987.

M. Moles, G. del Rio, J.F. Lahulla, J.M. García-Pelayo. "Photometry of Zwicky compact galaxies". Astron. Astrophys. 186, 77, 1987.

M. Moles, J. Masegosa, A. del Olmo. "Two elliptical galaxies with active nuclei: NGC 6212 and MKN 501". Astron. Journal, 94, 5, 1143, 1987.

A. Talavera, A.I. Gómez de Castro. "The UV high resolution spectrum of A-type supergiants". *Astron. Astrophys.* 181, 300, 1987.

M. Moles y otros. "Taxonomical analysis of the Cancer Cluster of Galaxies". *Monthly Notices of Royal Astr. Soc.* 2, 222, 49, 1987.

M. Moles y otros. "Two elliptical galaxies with active nuclei: NGC 6212 and Markarian, 501". *Astron. Journal* 94, 1143, 1987.

M. Moles, Menlik, Terlevich. "Giant HII regions as distance indicators. I. Relations between global parameters for the local calibration". *Monthly Notices of Royal Astr. Soc.* 226, 849, 1987.

M. Moles. "An accretion disk in the broad line radiogalaxy 3C 390.3". *Monthly Notices of Royal Astr. Soc.* 230, 353, 1988.

M. Moles. "CCD photometry of resolved dwarf irregular galaxies I. Sextant A". *Astron. and Astrophysics. Supl.* 71, 297, 1987.

9.2. GEOFISICA

A. López Arroyo. "The new Spanish seismic network; optimization and location capability", en colaboración con M. García y A. Kijko; *Proc. XX General Ass., European Seism. Com., Kiel 1986*, 88-102.

A. López Arroyo. "Données complémentaires pour une meilleure connaissance sur la danger sismique dans le Détroit de Gibraltar", en colaboración con M. García; *Symp. Int. Trembl. de Terre, Brigne 1986*, 138-154.

J. Mezcuá y J. Galán. "Desarrollo de una nueva Red Sísmica Nacional en España". *Reunión extraordinaria Consejo Directivo de Ceresis. Tenerife-Madrid. Comunicaciones y Ponencias 5. I.G.N.* 125-133.

A. J. Martín Martín. "Evaluación de la peligrosidad sísmica y de los daños que un terremoto catastrófico ocasionaría en la población y en las viviendas en Andalucía (España)". Reunión extraordinaria Consejo Directivo de Ceresis. Tenerife-Madrid. Comunicaciones y Ponencias 5. I.G.N. 397-425.

A. Udías, A. López Arroyo y J. Mezcua. "Sismicidad y Sismotectónica de España". Geología de España. Tomo II. IGME. Madrid. pp. 613-623.