

**SUBDIRECCION GENERAL
DE
PROCESOS CARTOGRAFICOS**

MEMORIA 1990



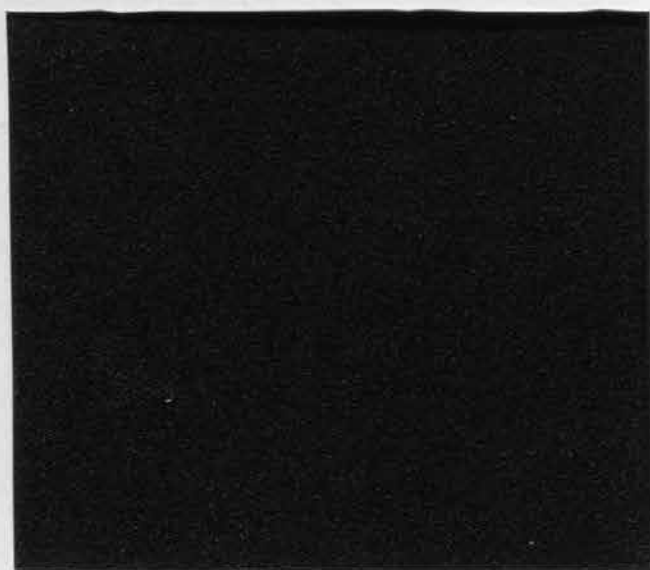
**Ministerio de
Obras Públicas y Transportes**

**Dirección General del
Instituto Geográfico Nacional**

528

IG

BIBLIOTECA IGN





**SUBDIRECCION GENERAL
DE
PROCESOS CARTOGRAFICOS**

MEMORIA 1990

1. Organización	1
2. Personal	2
3. Infraestructura	11
4. Actividades	13
5. Servicios de Información	15
6. Servicios de Mapas y Planos	17
7. Servicios de Cartografía	21
8. Servicios de Topografía	25
9. Laboratorio de Control de la Calidad	29
10. Actividades de Investigación y Desarrollo	37
11. Anexos	41



1. DATOS GENERALES DE ORGANIZACIÓN

1.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

INDICE

	Pág.
1. Datos generales de organización.....	5
2. Personal.....	7
3. Relaciones externas.....	11
4. Atlas Nacional de España.....	13
5. Servicio de Productos Geográficos.....	15
6. Servicio de Edición y Trazado.....	17
7. Teledetección.....	19
8. Servicio de Laboratorios Cartográficos.....	21
9. Servicio de Talleres Cartográficos.....	25
10. Laboratorio de Control de la Calidad.....	35
11. Adquisición de materiales y productos.....	37
12. Anexo económico.....	41

INVOICE

NO.

1	One hundred and fifty
2	Twenty
3	Five
4	Three
5	Two
6	One
7	Zero
8	One
9	Two
10	Three
11	Four
12	Five
13	Six
14	Seven
15	Eight
16	Nine
17	Ten
18	Eleven
19	Twelve
20	Thirteen
21	Fourteen
22	Fifteen
23	Sixteen
24	Seventeen
25	Eighteen
26	Nineteen
27	Twenty
28	Twenty one
29	Twenty two
30	Twenty three
31	Twenty four
32	Twenty five
33	Twenty six
34	Twenty seven
35	Twenty eight
36	Twenty nine
37	Thirty
38	Thirty one
39	Thirty two
40	Thirty three
41	Thirty four
42	Thirty five
43	Thirty six
44	Thirty seven
45	Thirty eight
46	Thirty nine
47	Forty
48	Forty one
49	Forty two
50	Forty three
51	Forty four
52	Forty five
53	Forty six
54	Forty seven
55	Forty eight
56	Forty nine
57	Fifty
58	Fifty one
59	Fifty two
60	Fifty three
61	Fifty four
62	Fifty five
63	Fifty six
64	Fifty seven
65	Fifty eight
66	Fifty nine
67	Sixty
68	Sixty one
69	Sixty two
70	Sixty three
71	Sixty four
72	Sixty five
73	Sixty six
74	Sixty seven
75	Sixty eight
76	Sixty nine
77	Seventy
78	Seventy one
79	Seventy two
80	Seventy three
81	Seventy four
82	Seventy five
83	Seventy six
84	Seventy seven
85	Seventy eight
86	Seventy nine
87	Eighty
88	Eighty one
89	Eighty two
90	Eighty three
91	Eighty four
92	Eighty five
93	Eighty six
94	Eighty seven
95	Eighty eight
96	Eighty nine
97	Ninety
98	Ninety one
99	Ninety two
100	Ninety three
101	Ninety four
102	Ninety five
103	Ninety six
104	Ninety seven
105	Ninety eight
106	Ninety nine
107	One hundred
108	One hundred and one
109	One hundred and two
110	One hundred and three
111	One hundred and four
112	One hundred and five
113	One hundred and six
114	One hundred and seven
115	One hundred and eight
116	One hundred and nine
117	One hundred and ten
118	One hundred and eleven
119	One hundred and twelve
120	One hundred and thirteen
121	One hundred and fourteen
122	One hundred and fifteen
123	One hundred and sixteen
124	One hundred and seventeen
125	One hundred and eighteen
126	One hundred and nineteen
127	One hundred and twenty
128	One hundred and twenty one
129	One hundred and twenty two
130	One hundred and twenty three
131	One hundred and twenty four
132	One hundred and twenty five
133	One hundred and twenty six
134	One hundred and twenty seven
135	One hundred and twenty eight
136	One hundred and twenty nine
137	One hundred and thirty
138	One hundred and thirty one
139	One hundred and thirty two
140	One hundred and thirty three
141	One hundred and thirty four
142	One hundred and thirty five
143	One hundred and thirty six
144	One hundred and thirty seven
145	One hundred and thirty eight
146	One hundred and thirty nine
147	One hundred and forty
148	One hundred and forty one
149	One hundred and forty two
150	One hundred and forty three
151	One hundred and forty four
152	One hundred and forty five
153	One hundred and forty six
154	One hundred and forty seven
155	One hundred and forty eight
156	One hundred and forty nine
157	One hundred and fifty
158	One hundred and fifty one
159	One hundred and fifty two
160	One hundred and fifty three
161	One hundred and fifty four
162	One hundred and fifty five
163	One hundred and fifty six
164	One hundred and fifty seven
165	One hundred and fifty eight
166	One hundred and fifty nine
167	One hundred and sixty
168	One hundred and sixty one
169	One hundred and sixty two
170	One hundred and sixty three
171	One hundred and sixty four
172	One hundred and sixty five
173	One hundred and sixty six
174	One hundred and sixty seven
175	One hundred and sixty eight
176	One hundred and sixty nine
177	One hundred and seventy
178	One hundred and seventy one
179	One hundred and seventy two
180	One hundred and seventy three
181	One hundred and seventy four
182	One hundred and seventy five
183	One hundred and seventy six
184	One hundred and seventy seven
185	One hundred and seventy eight
186	One hundred and seventy nine
187	One hundred and eighty
188	One hundred and eighty one
189	One hundred and eighty two
190	One hundred and eighty three
191	One hundred and eighty four
192	One hundred and eighty five
193	One hundred and eighty six
194	One hundred and eighty seven
195	One hundred and eighty eight
196	One hundred and eighty nine
197	One hundred and ninety
198	One hundred and ninety one
199	One hundred and ninety two
200	One hundred and ninety three
201	One hundred and ninety four
202	One hundred and ninety five
203	One hundred and ninety six
204	One hundred and ninety seven
205	One hundred and ninety eight
206	One hundred and ninety nine
207	Two hundred
208	Two hundred and one
209	Two hundred and two
210	Two hundred and three
211	Two hundred and four
212	Two hundred and five
213	Two hundred and six
214	Two hundred and seven
215	Two hundred and eight
216	Two hundred and nine
217	Two hundred and ten
218	Two hundred and eleven
219	Two hundred and twelve
220	Two hundred and thirteen
221	Two hundred and fourteen
222	Two hundred and fifteen
223	Two hundred and sixteen
224	Two hundred and seventeen
225	Two hundred and eighteen
226	Two hundred and nineteen
227	Two hundred and twenty
228	Two hundred and twenty one
229	Two hundred and twenty two
230	Two hundred and twenty three
231	Two hundred and twenty four
232	Two hundred and twenty five
233	Two hundred and twenty six
234	Two hundred and twenty seven
235	Two hundred and twenty eight
236	Two hundred and twenty nine
237	Two hundred and thirty
238	Two hundred and thirty one
239	Two hundred and thirty two
240	Two hundred and thirty three
241	Two hundred and thirty four
242	Two hundred and thirty five
243	Two hundred and thirty six
244	Two hundred and thirty seven
245	Two hundred and thirty eight
246	Two hundred and thirty nine
247	Two hundred and forty
248	Two hundred and forty one
249	Two hundred and forty two
250	Two hundred and forty three
251	Two hundred and forty four
252	Two hundred and forty five
253	Two hundred and forty six
254	Two hundred and forty seven
255	Two hundred and forty eight
256	Two hundred and forty nine
257	Two hundred and fifty
258	Two hundred and fifty one
259	Two hundred and fifty two
260	Two hundred and fifty three
261	Two hundred and fifty four
262	Two hundred and fifty five
263	Two hundred and fifty six
264	Two hundred and fifty seven
265	Two hundred and fifty eight
266	Two hundred and fifty nine
267	Two hundred and sixty
268	Two hundred and sixty one
269	Two hundred and sixty two
270	Two hundred and sixty three
271	Two hundred and sixty four
272	Two hundred and sixty five
273	Two hundred and sixty six
274	Two hundred and sixty seven
275	Two hundred and sixty eight
276	Two hundred and sixty nine
277	Two hundred and seventy
278	Two hundred and seventy one
279	Two hundred and seventy two
280	Two hundred and seventy three
281	Two hundred and seventy four
282	Two hundred and seventy five
283	Two hundred and seventy six
284	Two hundred and seventy seven
285	Two hundred and seventy eight
286	Two hundred and seventy nine
287	Two hundred and eighty
288	Two hundred and eighty one
289	Two hundred and eighty two
290	Two hundred and eighty three
291	Two hundred and eighty four
292	Two hundred and eighty five
293	Two hundred and eighty six
294	Two hundred and eighty seven
295	Two hundred and eighty eight
296	Two hundred and eighty nine
297	Two hundred and ninety
298	Two hundred and ninety one
299	Two hundred and ninety two
300	Two hundred and ninety three
301	Two hundred and ninety four
302	Two hundred and ninety five
303	Two hundred and ninety six
304	Two hundred and ninety seven
305	Two hundred and ninety eight
306	Two hundred and ninety nine
307	Three hundred
308	Three hundred and one
309	Three hundred and two
310	Three hundred and three
311	Three hundred and four
312	Three hundred and five
313	Three hundred and six
314	Three hundred and seven
315	Three hundred and eight
316	Three hundred and nine
317	Three hundred and ten
318	Three hundred and eleven
319	Three hundred and twelve
320	Three hundred and thirteen
321	Three hundred and fourteen
322	Three hundred and fifteen
323	Three hundred and sixteen
324	Three hundred and seventeen
325	Three hundred and eighteen
326	Three hundred and nineteen
327	Three hundred and twenty
328	Three hundred and twenty one
329	Three hundred and twenty two
330	Three hundred and twenty three
331	Three hundred and twenty four
332	Three hundred and twenty five
333	Three hundred and twenty six
334	Three hundred and twenty seven
335	Three hundred and twenty eight
336	Three hundred and twenty nine
337	Three hundred and thirty
338	Three hundred and thirty one
339	Three hundred and thirty two
340	Three hundred and thirty three
341	Three hundred and thirty four
342	Three hundred and thirty five
343	Three hundred and thirty six
344	Three hundred and thirty seven
345	Three hundred and thirty eight
346	Three hundred and thirty nine
347	Three hundred and forty
348	Three hundred and forty one
349	Three hundred and forty two
350	Three hundred and forty three
351	Three hundred and forty four
352	Three hundred and forty five
353	Three hundred and forty six
354	Three hundred and forty seven
355	Three hundred and forty eight
356	Three hundred and forty nine
357	Three hundred and fifty
358	Three hundred and fifty one
359	Three hundred and fifty two
360	Three hundred and fifty three
361	Three hundred and fifty four
362	Three hundred and fifty five
363	Three hundred and fifty six
364	Three hundred and fifty seven
365	Three hundred and fifty eight
366	Three hundred and fifty nine
367	Three hundred and sixty
368	Three hundred and sixty one
369	Three hundred and sixty two
370	Three hundred and sixty three
371	Three hundred and sixty four
372	Three hundred and sixty five
373	Three hundred and sixty six
374	Three hundred and sixty seven
375	Three hundred and sixty eight
376	Three hundred and sixty nine
377	Three hundred and seventy
378	Three hundred and seventy one
379	Three hundred and seventy two
380	Three hundred and seventy three
381	Three hundred and seventy four
382	Three hundred and seventy five
383	Three hundred and seventy six
384	Three hundred and seventy seven
385	Three hundred and seventy eight
386	Three hundred and seventy nine
387	Three hundred and eighty
388	Three hundred and eighty one
389	Three hundred and eighty two
390	Three hundred and eighty three
391	Three hundred and eighty four
392	Three hundred and eighty five
393	Three hundred and eighty six
394	Three hundred and eighty seven
395	Three hundred and eighty eight
396	Three hundred and eighty nine
397	Three hundred and ninety
398	Three hundred and ninety one
399	Three hundred and ninety two
400	Three hundred and ninety three
401	Three hundred and ninety four
402	Three hundred and ninety five
403	Three hundred and ninety six
404	Three hundred and ninety seven
405	Three hundred and ninety eight
406	Three hundred and ninety nine
407	Four hundred
408	Four hundred and one
409	Four hundred and two
410	Four hundred and three
411	Four hundred and four
412	Four hundred and five
413	Four hundred and six
414	Four hundred and seven
415	Four hundred and eight
416	Four hundred and nine
417	Four hundred and ten
418	Four hundred and eleven
419	Four hundred and twelve
420	Four hundred and thirteen
421	Four hundred and fourteen
422	Four hundred and fifteen
423	Four hundred and sixteen
424	Four hundred and seventeen
425	Four hundred and eighteen
426	Four hundred and nineteen
427	Four hundred and twenty
428	Four hundred and twenty one
429	Four hundred and twenty two
430	Four hundred and twenty three
431	Four hundred and twenty four
432	Four hundred and twenty five
433	Four hundred and twenty six
434	Four hundred and twenty seven
435	Four hundred and twenty eight
436	Four hundred and twenty nine
437	Four hundred and thirty
438	Four hundred and thirty one
439	Four hundred and thirty two
440	Four hundred and thirty three
441	Four hundred and thirty four
442	Four hundred and thirty five
443	Four hundred and thirty six
444	Four hundred and thirty seven
445	Four hundred and thirty eight
446	Four hundred and thirty nine
447	Four hundred and forty
448	Four hundred and forty one
449	Four hundred and forty two
450	Four hundred and forty three
451	Four hundred and forty four
452	Four hundred and forty five
453	Four hundred and forty six
454	Four hundred and forty seven
455	Four hundred and forty eight
456	Four hundred and forty nine
457	Four hundred and fifty
458	Four hundred and fifty one
459	Four hundred and fifty two
460	Four hundred and fifty three
461	Four hundred and fifty four
462	Four hundred and fifty five
463	Four hundred and fifty six
464	Four hundred and fifty seven
465	Four hundred and fifty eight
466	Four hundred and fifty nine
467	Four hundred and sixty
468	Four hundred and sixty one
469	Four hundred and sixty two
470	Four hundred and sixty three
471	Four hundred and sixty four
472	Four hundred and sixty five
473	Four hundred and sixty six
474	Four hundred and sixty seven
475	Four hundred and sixty eight
476	Four hundred and sixty nine
477	Four hundred and seventy
478	Four hundred and seventy one
479	Four hundred and seventy two
480	Four hundred and seventy three
481	Four hundred and seventy four
482	Four hundred and seventy five
483	Four hundred and seventy six
484	Four hundred and seventy seven
485	Four hundred and seventy eight
486	Four hundred and seventy nine
487	Four hundred and eighty
488	Four hundred and eighty one
489	Four hundred and eighty two
490	Four hundred and eighty three
491	Four hundred and eighty four
492	Four hundred and eighty five
493	Four hundred and eighty six
494	Four hundred and eighty seven
495	Four hundred and eighty eight
496	Four hundred and eighty nine
497	Four hundred and ninety
498	Four hundred and ninety one
499	Four hundred and ninety two
500	Four hundred and ninety three
501	Four hundred and ninety four
502	Four hundred and ninety five
503	Four hundred and ninety six
504	Four hundred and ninety seven
505	Four hundred and ninety eight
506	Four hundred and ninety nine
507	Five hundred
508	Five hundred and one
509	Five hundred and two
510	Five hundred and three
511	Five hundred and four
512	Five hundred and five
513	Five hundred and six
514	Five hundred and seven
515	Five hundred and eight
516	Five hundred and nine
517	Five hundred and ten
518	Five hundred and eleven
519	Five hundred and twelve
520	Five hundred and thirteen
521	Five hundred and fourteen
522	Five hundred and fifteen
523	Five hundred and sixteen
524	Five hundred and seventeen
525	Five hundred and eighteen
526	Five hundred and nineteen
527	Five hundred and twenty
528	Five hundred and twenty one
529	Five hundred and twenty two
530	Five hundred and twenty three
531	Five hundred and twenty four
532	Five hundred and twenty five
533	Five hundred and twenty six
534	

I. DATOS GENERALES DE ORGANIZACION

I.1. ESTRUCTURA ORGANICA

SUBDIRECCION GENERAL	AREAS	SERVICIOS	SECCIONES
Procesos Cartográficos.	Cartografía Temática y Atlas Nacional.		Coordinación del Atlas Nacional.
			Formación del Atlas Nacional.
			Desarrollo y Aplicaciones del Atlas Nacional.
		Productos Geográficos.	Cartografía Histórica y Cultural.
			Cartografía Temática General y Proyectos Cartográficos.
			Técnicas Especiales.
	EDICION Y TRAZADO		
	Teledetección.	Teledetección.	Información del Territorio.
			Tratamiento de Imágenes.
			Asistencia Técnica.
		Laboratorios Cartográficos.	Diseño y Composición.
			Fotografía Cartográfica y Fototeca.
		Talleres Cartográficos.	Reproducción Cartográfica
			Procesos de Acabado.

I.2. PUESTOS DE TRABAJO:

1 Subdirector General.
 1 Jefe de Area de Cartografía Temática y Atlas Nacional.
 1 Jefe de Area de Teledetección.
 1 Jefe de Servicio de Laboratorio Cartográfico.
 1 Jefe de Servicio de Teledetección.
 1 Jefe de Servicio de Productos Geográficos.
 1 Jefe de Servicio de Talleres Cartográficos.
 1 Jefe de Servicio de Edición y Trazado.
 2 Jefes de Sección de Sistemas Informáticos.
 11 Jefes de Sección Nivel 24.
 2 Analistas de Sistemas Nivel 22.
 4 Jefes de Sección Taller Cartográfico Nivel 22.
 1 Analista Funcional Nivel 20.
 5 Técnicos Nivel 20.

10 Jefes de Sección Taller Cartográfico Nivel 20.
 5 Analistas Programadores Nivel 18.
 9 Técnicos Nivel 18.
 18 Especialistas Cartográficos Nivel 18.
 1 Jefe de Negociado Nivel 18.
 26 Especialistas Cartográficos Nivel 16.
 1 Secretario Subdirector General Nivel 14.
 23 Especialistas Cartográficos Nivel 14.
 1 Jefe de Negociado Nivel 14.
 4 Operadores Periféricos Nivel 12.
 1 Auxiliar de Oficina Nivel 12.
 2 Auxiliares de Oficina Nivel 10.
 3 Auxiliares de Oficina Nivel 9.

Función	Unidad	Nivel	Observaciones
Subdirector General			
Jefe de Area de Cartografía Temática y Atlas Nacional			
Jefe de Area de Teledetección			
Jefe de Servicio de Laboratorio Cartográfico			
Jefe de Servicio de Teledetección			
Jefe de Servicio de Productos Geográficos			
Jefe de Servicio de Talleres Cartográficos			
Jefe de Servicio de Edición y Trazado			
Jefes de Sección de Sistemas Informáticos			
Jefes de Sección Nivel 24			
Analistas de Sistemas Nivel 22			
Jefes de Sección Taller Cartográfico Nivel 22			
Analista Funcional Nivel 20			
Técnicos Nivel 20			
Jefes de Sección Taller Cartográfico Nivel 20			
Analistas Programadores Nivel 18			
Técnicos Nivel 18			
Especialistas Cartográficos Nivel 18			
Jefe de Negociado Nivel 18			
Especialistas Cartográficos Nivel 16			
Secretario Subdirector General Nivel 14			
Especialistas Cartográficos Nivel 14			
Jefe de Negociado Nivel 14			
Operadores Periféricos Nivel 12			
Auxiliar de Oficina Nivel 12			
Auxiliares de Oficina Nivel 10			
Auxiliares de Oficina Nivel 9			

2. PERSONAL

2.1. DISPOSICIONES Y NOMBRAMIENTOS

Por resolución de 1 de septiembre de 1989, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, se nombra funcionario en prácticas del Cuerpo de Técnicos Especialistas en Reproducción Cartográfica a:

D. Juan Jándula Hernández.

Por resolución de 9 de marzo de 1990, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, del Ministerio para las Administraciones Públicas, se nombra funcionarios de carrera del cuerpo de Técnicos Especialistas en Reproducción Cartográfica a:

D. Luis Rafael de Haro Monreal.

D.^a María Angeles Sáez Pintado.

D. Francisco Javier Gallardo Roldán.

D. Isaac Barredo Montenegro,

a quienes se adjudican puestos de trabajo en esta Subdirección General.

Por Orden de 28 de septiembre de 1990, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se convocan pruebas selectivas para cubrir dos plazas en el Cuerpo de Técnicos Especialistas en Reproducción Cartográfica.

2.2. RELACION NOMINAL DE PERSONAL A 31 DE DICIEMBRE

2.2.1. Funcionario

Subdirector General.

Jefe de Área Cartografía T. y Atlas N.

Jefe de Área de Teledetección.

Jefe de Serv. Productos Geográficos.

Jefe de Serv. Talleres Cartográficos.

Jefe de Serv. Edición y Trazado.

Jefe de Serv. Laboratorios Cartográficos.

Jefe de Serv. Teledetección.

Jefe de Sección Sistemas Informáticos.

Jefe de Sección Nivel 24.

(Adscrito a la Subdirección General).

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Nivel 24.

Jefe de Sección Taller Cart. Nivel 22.

Jefe de Sección Taller Cart. Nivel 22.

Jefe de Sección Taller Cart. Nivel 22.

Jefe de Sección Taller Cart. Nivel 22.

Analista de Sistemas Nivel 22.

Analista de Sistemas Nivel 22.

D. Angel García San Román.

D. Fernando Aranaz del Río.

D. Antonio Arozarena Villar.

D. Eduardo Barredo Risco.

D. Justino Rodríguez Arroyo.

D. José Cebrián Pascual.

D. José María González Aboín.

D. Pedro Vivas White.

D. Juan A. Ardizone García.

D. Domingo Escudero López.

D. Francisco J. Delgado Bermejo.

D. Alfonso C. Sanz Núñez.

D. José Revuelta Marbán.

D. Jesús Fraile Jiménez.

D. Francisco de Haro Monreal.

D. Carlos Taboada Fernández-Cid.

D. Emilio Jiménez Serrano.

D. Carlos Ciruelos Guijarro.

D. Jesús A. Sastre Domingo (en Secr. Gral.).

D.^a M.^a Dolores Martín Villegas.

D. Torcuato Rivas Vega.

D. Aquilino Echavarría D'Aspet.

D. Luis J. García de Garayo y Ruiz de Eguilaz.

D. Anastasio Carrasco Rojas.

D. Deogracias Almeida Osorio.

D.^a M.^a Dolores Abad Moros.

D. Pedro A. Merino Calvo.

Especialista Cart. Nivel 16.
Especialista Cart. Nivel 16.
Especialista Cart. Nivel 16.
Especialista Cart. Nivel 16.
Especialista Cart. Nivel 16.
Especialista Cart. Nivel 16.
Especialista Cart. Nivel 16.
Especialista Cart. Nivel 16.
Especialista Cart. Nivel 16.
Secretaria Subdirector General N. 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Especialista Cart. Nivel 14.
Jefe de Negociado Nivel 14.
Operador Periférico Nivel 12.
Operador Periférico Nivel 12.
Operador Periférico Nivel 12.
Operador Periférico Nivel 12.
Auxiliar de Oficina Nivel 12.
Auxiliar de Oficina Nivel 10.
Auxiliar de Oficina Nivel 9.
Auxiliar de Oficina Nivel 9.

Existiendo los siguientes puestos vacantes:

- 1 Jefe de Sección de Sistemas Informáticos.
- 1 Jefe de Sección Taller Cartográfico Nivel 20.
- 1 Técnico Nivel 20.
- 3 Técnicos Nivel 18.
- 1 Especialista Cartográfico Nivel 18.
- 1 Especialista Cartográfico Nivel 16.
- 2 Especialistas Cartográficos Nivel 14.
- 1 Auxiliar de Oficina Nivel 12.
- 1 Auxiliar de Oficina Nivel 10.
- 1 Auxiliar de Oficina Nivel 9.

2.2.2. Laboral

Titulados Superiores:

D.^a Carmen Alarma López.
D.^a Pilar Gutiérrez Cabañas.

D.^a Carmen Carmona García.
D.^a Belén Jack Sanz-Cruzado.
D.^a Elena Bordiú Barreda.

Encargado Administración:

D. Ramón Ors Iriarte.

Delineantes Cartográficos:

D. Antonio Sanz Redondo.
D. Rafael López Varela.
D.^a Cristina Martínez Mariner.
D. Luis Guillermo Alamo Menéndez.
D. José Luis Matarranz Portillo.
D.^a Consuelo Burgos Toledo.
D.^a Rosario Higuera Peña.
D. Eduardo Enrique Martín Montero.

Oficial de Primera Administrativo:

D.^a Blanca Peña Pita.

Oficial de Primera de Artes Gráficas:

D. Miguel Ángel Arqués Orobón.

Oficiales de Oficio de Segunda:

D. José Prada González.
D. Enrique García Redondo.

D. Faustino Rodríguez Bullido.

Oficiales de Oficio de Tercera:

D. Arturo Batres Cristóbal.
D. Luis M. Montero Guardiola.
D. Víctor Sánchez Melo.
D. Ignacio Guisado Magistris.
D.^a María Teresa Yagüe Rollón.

Peón especializado:

D. Jaime Trello Santos.

Operadora Restitución Fotogramétrica:

D.^a Amelia Llerena de la Torre (de Geodesia y MTN).

Operadores de ordenador:

D.^a Virginia Barbadillo Royuela.
D.^a Purificación Escobar Sanz.
D.^a Gema Hernández Alcázar.
D.^a M.^a Elena Rosado Alcalde.
D.^a M.^a Cruz Rosas González.
D.^a Francisca Ruiz Otero.
D. Carlos Saiz de las Peñas.
D. Fernando Serrano Saiz.
D.^a Elena Soriano Clavero.

3. RELACIONES EXTERNAS

Como de costumbre, el Subdirector General ha venido asistiendo a las reuniones siguientes:

- De la Comisión Asesora de Publicaciones,
- Del Comité de Redacción de la Revista MOPU,
- De la Comisión de Normalización núm 57 "Celulosa y Papel" (acompañado de la Jefe del Laboratorio de Control de Calidad).
- y, en representación del Ilmo. Sr. Director General, a las reuniones de la Junta de Coordinación de Publicaciones Oficiales.

- En el mes de enero se desplaza a Valladolid D. Francisco Moreno Manso para realizar correcciones al Plano de Población de Valladolid (MOPU).

- En febrero, los días 8 y 9, D. Pedro Vivas White da una conferencia sobre el tema "Tratamiento Digital de Imágenes" en las Jornadas de Nuevas Tecnologías en Salamanca.

- Los días 19 y 20 de marzo, D. Fernando Aranaz y D. Eduardo Barredo asisten en Burdeos a la reunión sobre el Mapa Turístico de los Pirineos.

- Del 9 al 11 de abril, D. Fernando Aranaz asiste en Aguascalientes (Méjico) a la reunión del INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) sobre el Atlas Conmemorativo del Descubrimiento.

- En abril, 23 a 27, D. Miguel Herrero asiste al Seminario de Geomorfología de las islas Canarias en Santa Cruz de Tenerife.

- En junio, el 7 y 8, D. Javier Delgado Bermejo asiste al Congreso de EARSEL en Toulouse (Francia).

- En junio, del 26 al 29, el Sr. Arozarena asiste al Coloquio Internacional de SPOT, en París (Francia).

- En junio, el 27 y 28, D. Pedro Vivas asiste al Seminario de Sistemas de Información Geográfica en el CSIC.

- Durante la primera semana del mes de julio se desplazaron a Pontevedra, Vigo y Lugo el Jefe de Servicio de Productos Geográficos y el de la Sección de Mapas Temáticos, con motivo de la actualización de los Mapas Provinciales de Pontevedra y Lugo (Diputación), de la Sierra de Ancares y de la presentación del Mapa de las islas Cíes en Vigo.

- Del 4 al 15 de agosto, asistencia en Pekín (Beigin), China, a la Comisión de Atlas Nacionales de la ICA. de don Fernando Aranaz y D.ª Dolores Abad Moros.

- Del 8 al 12 de agosto, D. Fernando Aranaz y D.ª Dolores Abad asisten a la Reunión de la Comisión de Atlas Nacionales, en Pekín (China), presentando las comunicaciones siguientes: "Present State and Forecast of the work of the National Atlas of Spain" y "The Start Operation of an interactive System of the cartographical production of the National Atlas of Spain".

- Durante la última semana del mes de agosto, D. Julio Vieco Ruiz se desplazó a diversas poblaciones para la obtención de documentación para la retirada del mapa especial de Madrid a escala 1/200.000.

- En septiembre, del 23 al 28, la Jefe del Laboratorio de Control de la Calidad asiste a la reunión bienal de la Real Sociedad de España de Química en Salamanca y en octubre, del 22 al 24, al Simposio Internacional de EUCEPA en Barcelona.

- Del 24 al 28 de septiembre, D. Fernando Aranaz y D.ª Agueda Saúco asisten a la Séptima Reunión Liber de Cartotecas en París.

- En octubre, del 22 al 28, el Jefe de Servicio de Productos Geográficos se desplaza a Sevilla para temas cartográficos relacionados con el área.

4. ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

4.1. ACTIVIDADES

Se han mantenido reuniones con todos los Grupos de Trabajo Interministeriales (48), recabándose de éstos la información precisa en cada caso para un posterior tratamiento y elaboración de minutas que aparecen detalladas (en %) para cada uno de los Grupos.

El tratamiento de los datos se ha realizado mediante los programas Autocart, Statgraphics, Golden Wordstar, etc., bien en el grupo de equipos Olivetti o en el sistema Intergraph, tras el proceso de entrenamiento de los operadores.

4.2. SITUACION DE LOS TRABAJOS POR GRUPOS ESPECIFICOS

- Grupo 1. Presentación, Introducción e Índice general.- (Instituto Geográfico Nacional). A realizar en 1992.
- Grupo 2. Referencias generales.- España en el mundo, etc... (Instituto Geográfico Nacional). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 80 por 100.
- Grupo 3. Referencias cartográficas.- (Instituto Geográfico Nacional). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 60 por 100.
- Grupo 4. Referencias históricas.- (Instituto Geográfico Nacional). Información recopilada y tratada al 20 por 100.
- Grupo 5. La corteza terrestre y los recursos geológicos.- (Instituto Tecnológico GeoMinero). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 60 por 100.
- Grupo 7. La Geofísica.- (Instituto Geográfico Nacional). Información disponible al 80 por 100. Elaborado el 50 por 100.
- Grupo 8. Hidrología.- (Dirección General de Obras Hidráulicas). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 60 por 100.
- Grupo 9. Climatología.- (I. N. Meteorología). Información disponible en un 60 por 100. En elaboración.
- Grupo 10. Edafología.- (Instituto Tecnológico GeoMinero). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 40 por 100.
- Grupo 11. Biogeografía, Flora y Fauna.- (ICONA). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 70 por 100.
- Grupo 12. Espacios naturales protegidos.- (ICONA). Información disponible en un 90 por 100. Elaborado el 20 por 100.
- Grupo 13. El medio marino.- (Instituto Español de Oceanografía). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 90 por 100.
- Grupo 14. Información demográfica.- (Instituto Nacional de Estadística). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 50 por 100.
- Grupo 15. Aprovechamiento del territorio y recursos naturales.- (IRYDA). Información disponible el 75 por 100.
- Grupo 16. Minería.- (Dirección General de Minas). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 40 por 100.
- Grupo 17. Sector agrario y pesquero.- (Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 85 por 100.
- Grupo 18. Sector energía.- (Dirección General de la Energía). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 80 por 100.
- Grupo 19. Sector industria. Datos generales.- (Secretaría General Técnica del Ministerio de Industria). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 40 por 100.
- Grupo 20. Sector industria. Datos sectoriales.- (Secretaría General Técnica del Ministerio de Industria). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 30 por 100.
- Grupo 21. Sector Urbanización. Construcción y Obras Públicas.- (Instituto del Territorio y Urbanismo). Información disponible al 90 por 100. Elaborado el 90 por 100.
- Grupo 22. Transporte por carretera.- (Dirección General de Carreteras). Información disponible al 95 por 100.
- Grupo 23. Transporte por ferrocarril.- (RENFE). Información disponible al 75 por 100. Elaborado el 70 por 100.
- Grupo 24. Transporte urbano.- (Ayuntamientos diversos). Información disponible al 30 por 100. Elaborado el 20 por 100.
- Grupo 25. Transporte aéreo.- (Dirección General de Aviación Civil). Información disponible al 95 por 100. Elaborado el 90 por 100.

- Grupo 26. Transporte marítimo.— (Dirección General de Puertos y Costas). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 20 por 100.
- Grupo 27. Otros medios de transporte.— (Secretaría General Técnica del Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicaciones). La información de este grupo es compleja. Se va a obtener por distintas fuentes.
- Grupo 28. Comunicaciones.— (Dirección General de Comunicaciones). Información disponible al 80 por 100. Elaborado el 80 por 100.
- Grupo 29. Comercio interior.— (Dirección General de Comercio Interior). Información disponible al 50 por 100.
- Grupo 30. Comercio exterior.— (Dirección General de Comercio Exterior). Información disponible al 50 por 100.
- Grupo 31. Finanzas y Hacienda.— (Secretaría General Técnica de Economía y Hacienda). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 95 por 100.
- Grupo 32. Organización del Estado.— (Dirección General del Instituto Geográfico Nacional). Recopilada la información, aunque debe mantenerse en actualización hasta que esté más próximo el fin del proyecto.
- Grupo 33. Turismo.— (Dirección General de Política Turística). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 90 por 100.
- Grupo 34. Sanidad.— (Secretaría General Técnica de Sanidad y Consumo). Información disponible al 40 por 100. Elaborado el 5 por 100.
- Grupo 35. Educación y Ciencia.— (Secretaría General Técnica de Educación y Ciencia). Información disponible al 95 por 100. Elaborado el 60 por 100.
- Grupo 36. Cultura y Deportes.— (Secretaría General Técnica de Cultura y Consejo Superior de Deportes, en dos subgrupos). El primero ha facilitado ya el 90 por 100 de los datos, mientras que el segundo ha entregado un 50 por 100 de los que le corresponden. En fase de elaboración.
- Grupo 37. Trabajo, Seguridad Social y Asistencia Social.— (Secretaría General Técnica de Trabajo y Seguridad Social). Información disponible al 25 por 100. Elaborado el 25 por 100.
- Grupo 38. Seguridad y Justicia.— (Secretaría General Técnica de Justicia). Información disponible al 60 por 100. Elaborado el 40 por 100.
- Grupo 39. Problemas ambientales.— (Dirección General de Medio Ambiente). Información disponible al 100 por 100. Elaborado el 100 por 100. Próxima publicación.
- Grupo 40. El conocimiento básico del territorio.— (Dirección General del Instituto Geográfico Nacional). Datos disponibles y en elaboración específica.
- Grupo 41. Cartografía Derivada.— (Dirección General del Instituto Geográfico Nacional y Secretaría General Técnica de Defensa). En elaboración específica de los datos disponibles.
- Grupo 42. Tablas de datos geográficos.— (Dirección General del Instituto Geográfico Nacional). En elaboración de datos.
- Grupo 43, 44, 45 y 46. Sociología familiar, laboral, cultural y electoral.— (Centro de Investigaciones Sociológicas). Este grupo complejo ha reiniciado su funcionamiento recientemente, tras los cambios habidos en el destino de sus anteriores responsables.
- Grupo 47. Índice toponímico.— (Dirección General del Instituto Geográfico Nacional). Disponible el fondo de la información que se elabora específicamente para el Atlas.
- Grupo 48. Superponibles transparentes.— (Dirección General del Instituto Geográfico Nacional). En elaboración a partir de las bases cartográficas.

5. SERVICIO DE PRODUCTOS GEOGRAFICOS TRABAJOS REALIZADOS

5.1. SECCION DE CARTOGRAFIA TEMATICA

5.1.1. Mapas Provinciales a escala 1:200.000

- Minutas de actualización: Pontevedra, Ciudad Real, Palencia, Guadalajara, Zamora, Salamanca, Murcia, Segovia, Córdoba, Madrid y Almería.
- Delineación: La Coruña, Gerona, Barcelona, Toledo, Ciudad Real, Palencia, Lugo, Orense, Guadalajara, Zamora, Murcia, Segovia, Madrid, Almería y Salamanca.
- Prueba de color: Palencia, Ciudad Real, Zamora, Salamanca, Murcia, Soria, Lérida, Gerona, Pontevedra, Barcelona y Segovia.
- Corrección a prueba de color: Lugo, Orense, Palencia, Ciudad Real, Guadalajara, Zamora, Salamanca y Segovia.
- Dibujo de escudos: Asturias, Pontevedra, Coruña, Gerona y Barcelona.
- Prueba de color de escudos y corrección: Pontevedra, La Coruña y Asturias.
- Enviados a tirada: Palencia, Ciudad Real, Lugo, Guadalajara, Zamora, Salamanca, Orense y Segovia.
- Preparación de documentación para contratación: Lérida, Soria, Asturias, Pontevedra, Alicante y País Vasco.

5.1.2. Mapa Tipo World a escala 1:500.000

- Trabajos en minutas: Lisboa.
- Delineación: Porto y relieve de Lisboa.
- Revisión: Canarias, Málaga, Coruña, Sevilla, Madrid y Bilbao.
- Preparación de documentación para contratación: Lisboa y Porto.

5.1.3. Mapas Especiales

- Mapa del relieve de las Américas físico-político. Comprobación de la corrección de reparos. Remitido para su envío a tirada.
- Mapa del relieve de las Américas físico-artístico. Reparos en la prueba de color. Remitido para su envío a tirada.
- Atlas de Cuba: Realizadas todas las correcciones finales.
- Atlas de Madrid 1929. Colaboración con la Imprenta Municipal.
- Mapa de Madrid y alrededores 1:200.000. Montaje de positivos, actualización y correcciones.
- Parque Natural de Islas Cíes 1:10.000. Portada y contraportada. Prueba de color. Correcciones a la prueba de color. Envío para su tirada.
- Parque Natural Sierra de Grazalema 1:50.000. Preparación de documentación para contratación. Correcciones de la prueba de color. Envío para tirada. Colaboración con la Delegación Regional.
- Parque Natural Marismas del Odiel 1:25.000. Preparación de la documentación para contratación. Colaboración con la Delegación Regional.
- Mapa de la Sierra de Córdoba 1:50.000. Preparación de la documentación para contratación. Colaboración con la Delegación Regional.
- Sierra de Guadarrama 1:50.000. Montaje de positivos, actualización y correcciones.
- Mapa Aeromagnético de España 1:1.000.000. Corrección final. Elaboración de la leyenda. Remitido para su envío a tirada.
- Bahía de Cádiz 1:50.000. Preparación de la documentación para contratación. Colaboración con la Delegación Regional.
- Mapa de Aprovechamientos y Cultivos 1:100.000. A Coruña. Elaboración de positivos. Prueba de color y correcciones. Envío a tirada.
- Cantabria 1:100.000. Corrección de positivos. Prueba de color y correcciones. Envío a tirada.
- Mapa-Guía de los Pirineos 1:400.000. Colaboración con el IGN Francia. Envío a tirada.
- Granada 1:25.000. Trabajos de actualización.

- Parque Natural Sierra de Ancares 1:50.000. Preparación de la documentación para contratación. Colaboración con la Delegación Regional.
- Plegado de Mapas islas Cíes y provinciales de Galicia para su presentación en la Feria del Libro de Vigo.
- Península Ibérica, Baleares y Canarias, 1:1.000.000. Actualización y correcciones.
- Mapa Regional de Aragón 1:300.000. Dibujo de escudo. Enviado a tirada.
- España Autonomico de España 1:1.000.000. Elaboración de positivos.
- Mapa de la Provincia de Lugo 1:200.000. Excm. Diputación. Trabajos de actualización y delineación.
- Atlas Nacional de España. Trabajos de preparación y delineación.
- Mapa Oficial de Carreteras MOPU. Escala 1:400.000. Hoja 17. Ultimación del mapa urbano de Barcelona. Prueba de color y correcciones. Envío para tirada.

5.2. SECCION DE TECNICAS ESPECIALES

- Pruebas sobre comportamiento de distintos tipos de resina para la construcción de los nuevos moldes, con productos de las firmas Plastiform, Schering y Uneco.
- Pruebas de la máquina de moldeo y construcción de marcos para ajustes de moldes.
- Traslado de las losas de moldes al nuevo taller e inicio del montaje del cuarto de moldeo.
- Envío de datos de una malla de cotas de una hoja del MTN a escala 1/50.000 en distintos formatos de registro a las firmas Herluce y Foradia para comprobar la capacidad de respuestas de los respectivos equipos informáticos que forman parte de las fresadoras de relieves en estudio. En el caso de la primera firma Herluce los resultados han sido muy positivos.
- Envío de un estudio a la casa Educa para la posible edición de puzzles con temas cartográficos.
- Copia del molde de La Rioja y repaso total del mismo, dándole nuevas medidas para ajustarlo a la nueva termomoldeadora, con vistas a la tirada del mismo.
- Pruebas de la termomoldeadora. Preparación y construcción de marcos para la tirada de los próximos relieves.
- Visita del director comercial de la firma Herluce aportando un relieve de la Hoja 508 del MTN confeccionado en madera, a partir de la malla de altimetría registrada en «diskette», facilitada por esta sección, para realización de relieves. Se van concretando las características técnicas, informáticas y mecánicas que dicha fresadora debe poseer para satisfacer las necesidades del trabajo.
- Visita del director comercial de la casa Educa para concretar las características y condiciones económicas para la publicación de puzzles cartográficos.
- Preparación y recopilación de documentos cartográficos y positivos para el montaje del libro "Mi amigo el mapa".
- Moldes de La Rioja, Rías Bajas y cuarto II (Noreste) del mapa de la Península Ibérica, Baleares y Canarias, ajustados a los formatos de la termomoldeadora.
- Dos armaduras en pletina plana para la tirada en la termomoldeadora de los relieves en formatos 80 x 65 cm y 115 x 100 cm. Ajustes y pruebas en esta máquina para iniciar la tirada de relieves.
- Preparación de cinco motivos cartográficos y selección de dos de ellos para la edición de puzzles.
- Construcción del molde del Mapa Estrecho de Gibraltar, escala 1/100.000, para la tirada del relieve del mismo.
- Preparación y ajuste de la termomoldeadora para la tirada de relieves en formatos 80 x 650 mm y 1.150 x 1.000 mm.
- Obtención de las planchas correspondientes a los 15 colores del Estrecho de Gibraltar para su impresión en P. V. C.
- Adquisición de 1.000 hojas en P.V.C. de dimensiones 1.150 x 1.000 mm y 400 micras para la tirada del mapa en relieve del Estrecho de Gibraltar.
- Preparación de positivos para los dos motivos seleccionados para la edición de puzzles (Mapa Autonomico de la Península, escala 1/2.000.000, y lámina del Atlas "El Cielo en España").
- Se inicia la tirada del relieve Rías de Ferrol, Ares, Betanzos y La Coruña.
- Ajustes y modificaciones del molde correspondiente al mapa del Estrecho de Gibraltar para la tirada del correspondiente relieve.
- Preparación de los cuatro moldes correspondientes al relieve del mapa de la Península, escala 1/1.000.000, para la construcción de un molde único para ediciones posteriores.
- Iniciado el montaje de los dos modelos de puzzles previstos para su edición.
- Unión y ajuste de las dos maquetas que formaban la isla de la Palma para la obtención de un molde único para la tirada del mapa en relieve en una sola hoja.
- Enviados a Venta de Publicaciones 200 ejemplares del mapa en relieve de La Rioja.
- Entrega, instalación, puesta en marcha y demostración de la fresadora Herluce modelo Sigva HE-10 para la confección de moldes de relieve. Estudio de sus posibilidades de trabajo y pruebas sobre los trabajos que va a realizar.
- Recepción y entrega a Venta de Publicaciones de los 6.000 puzzles (3.000 del Mapa Autonomico de España escala 1:2.000.000 y 3.000 de la lámina "El Cielo en España") confeccionados por la casa Conditex.
- Pruebas de tirada del mapa en relieve del Estrecho de Gibraltar y estudio con el Taller Mecánico de un mecanismo de sujeción de la hoja de P.V.C. para evitar deformaciones del mapa impreso en dicho P. V. C. producidas en el calentamiento del mismo, previo al moldeo.

6. SERVICIO DE EDICION Y TRAZADO TRABAJOS REALIZADOS

6.1. BCN 200

Segunda fase: Codificación. Correspondiente a las provincias de Zaragoza, Teruel, Navarra, Huesca y Lérida.

Tercera fase: Asignación de grupos gráficos. Correspondiente a las provincias de Zaragoza, Teruel, Navarra, Huesca y Lérida.

6.2. MAPAS PROVINCIALES

Estudio y pruebas de las posibles soluciones en el tratado de vías de comunicación. Se inicia el tratamiento de la provincia de Palencia. Tratamiento geométrico de la provincia de Palencia.

Elección de tipos de letra para el mapa a escala 1/200.000 y formación de la tabla correspondiente.

6.3. MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL 1/25.000

Diseño del proceso de trabajo que se seguirá para el trazado automático de los fotolitos partiendo de la restitución numérica. Se aborda el tratamiento de la hoja 729-I, depurando geometría y cierre automático de zonas de cultivos.

Elección de tipos de letra y formación de la tabla correspondiente. Se finaliza el tratamiento de la hoja 729-I y se obtiene la prueba de color.

6.4. ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

Elaboración de normas para el paso de los datos elaborados en Autocad al sistema Intergraph. Optimización de los parámetros de digitización para cada una de las escalas que presenta el Atlas. Elaboración de menú para introducción manual de simbología en aquellas hojas no automatizadas.

Mapas digitizados: 30

Mapas provenientes de digitización en fase de tratamiento: 25

Mapas provenientes de Autocad en fase de tratamiento: 4

6.5. MAPAS TEMATICOS

Se inicia la elaboración del Mapa de Partidos Judiciales.

Depuración de geometría y cierre de zonas en el Mapa de Partidos Judiciales.

6.6. OTROS TRABAJOS

Administración del sistema y desarrollo: Creación de estructura óptima de usuarios. Pruebas de escaneado y vectorización. Diseño de la carta de colores.

Creación de procedimiento automático de Backup. Formación de tablas de color para ploteado y tablas de display correspondientes.

Cursos: Durante la semana del 15 al 19 de enero se impartió el curso de Spatial Editor/Spatial Analyst.

7. TELEDETECCION

7.1. MEDIOS TECNICOS

Se han incrementado en este año en los siguientes:

- Dos procesadores de imagen, BITE e IVAS, de la firma IIS. Mayo 1990.
- Instalación de climatización de la sala de aparatos de Teledetección, ordenadores y similares, por Manis. 30 de junio 1990.
- Ordenador Microvax 3300 Digital. Septiembre 1990.
- Equipo DCCS y HAI 500 de Restitución Analítica. Diciembre 1990.

7.2. PRODUCCION

Procesamiento de imágenes Landsat TM:

47 hojas sobre un total de 150 31 % del total.

Hojas editadas:

39 hojas sobre un total de 180 22 % del total.

Alicante, Almería, Andújar, Antequera, Arcos de la Frontera, Baeza, Baza, Beas del Segura, Cádiz, Camas, Castellón, Ciudad Real, Córdoba, El Bonillo, Estepona, Granada, Guadalajara, Huéscar, Huete, Jaén, La Roda, Linares, Lucena, Madrid, Málaga, Marbella, Móstoles, Motril, Nerva, Palma del Río, Requena, San Fernando, Segovia, Sevilla, Tomelloso, Valdepeñas, Valencia, Valverde del Camino y Villarrobledo.

Proyecto Corine (imágenes corregidas geométricamente para la realización del Proyecto Corine).

61 de 150 40 %.

- Creación de nuevos ficheros de ajuste y obtención de imágenes en el Optronics. Febrero 1990.
- Diseño del tríptico "La Teledetección en el I.G.N." Abril 1990.
- Campaña de difusión de ortoimágenes espaciales 1:100.000 en los Servicios Regionales del Instituto Geográfico Nacional. Septiembre 1990.
- Constitución de la Comisión de Teledetección y cobertura aérea del territorio. Octubre 1990.
- Redacción de normas cartográficas del 1:100.000.

7.3. DESARROLLO DE SISTEMAS

- «Dossier» sobre el programa de conversión de coordenadas geográficas a UMT y viceversa. Febrero 1990.
- Preparación del manual del usuario que incluirá el desarrollo realizado en los dos últimos años. Diciembre 1990.
- Instalación de los programas Convo. For Convo. EXE y Couvo. COM para el realce. Febrero 1990.
- Plotter Optronics C4300. Informe preliminar sobre el proceso de puesta en funcionamiento. Julio 1990.

7.4. CONTROL

El control de los trabajos de producción tiene como objetivo detectar los posibles defectos que posean las imágenes adquiridas y los errores que pudieran producirse durante el procesamiento de las mismas.

Durante el año 1990 se realizaron las operaciones de control de calidad de todos los trabajos realizados en producción (Corine, serie 1:100.000 y trabajos especiales).

Las operaciones de control aplicadas pueden resumirse en las siguientes fases:

- Comprobación del buen estado de la imagen de partida.

- Revisión de posibles errores de transcripción de los datos en las transformaciones de coordenadas, en la convergencia y en la declinación magnética.
- Comprobación visual de la posición geográfica de las cruces correspondientes a las esquinas de las hojas 1/50.000 y 1/100.000.
- Comprobación del orden de grabación en CCT, de las bandas de la imagen procesada.
- Comprobación de la escala de los negativos y ampliaciones fotográficas, en el caso del proyecto Corine y de los fotolitos y cromalines en el caso de la Serie 1/100.000.
- Copia de seguridad de las cintas correspondientes a las imágenes originales y de las imágenes procesadas.

8. SERVICIO DE LABORATORIOS CARTOGRAFICOS. TRABAJOS REALIZADOS

8.1. LABORATORIO DE FOTOGRAFIA

Negativos.....	6.114.
Positivos.....	8.101.
Copias en papel.....	2.163.
TOTAL.....	16.378.
Superficie.....	3.867,73 m ² .

8.2. FOTOGRAFIA AEREA

Contactos en papel	46.608.
Diapositivas	6.226.
Ampliaciones	3.943.

8.6. REPRODUCCIONES ESPECIALES

Pruebas multicolor: 167	1 a 1 color.
	2 a 2 colores.
	7 a 3 "
	29 a 4 "
	49 a 5 "
	2 a 6 "
	4 a 7 "
	1 a 8 "
	1 a 9 "
	8 a 10 "
	1 a 11 "
	5 a 12 "
	1 a 13 "

Superficie: 518,75 m².

Despeliculables	297.
-----------------------	------

Superficie: 111,33 m².

Imágenes guía	477.
---------------------	------

Superficie: 177,87 m².

Copias Ozaphan	1.058.
----------------------	--------

Copias Ozalid.....	3.618.
Fotocopias color	22.896.
Microfilm 105 mm.....	970.
Microfilm 35 mm.....	578.

N.º total de unidades de trabajo: 3.690.

8.3. FOTOCOMPOSICION

Rotulación (nueva):

M.T.N. 1/25.000 29 hojas.
M.T.N. 1/50.000 10 hojas.
Mapas provinciales 1/200.000: Palencia, Barcelona, Gerona, Lérida, Toledo, Salamanca, Córdoba y Murcia.
Rótulos para ortoimágenes espaciales.
Atlas Nacional de España: 6 páginas.
Mapa islas Cíes escala 1/10.000.
Mapa Provincial de El Espinar.
Diversas rotulaciones para el Servicio de Documentación Geográfica.
Diversas rotulaciones para Teledetección.
Rótulos para Difusión.
Rótulos para el Atlas Nacional de España.
Diversas rotulaciones para Teledetección.
Mapa de Extremadura a escala 1/1.000.000.
Mapa de la Red de Acelerogramas para el Servicio de Ingeniería Sísmica.

Rotulación (correcciones):

M.T.N. 1/25.000 93 hojas.
M.T.N. 1/50.000 69 hojas.
Mapas Provinciales escala 1/200.000: Orense, Ciudad Real, Palencia, Lugo, Zamora, Madrid, Salamanca, Segovia, Murcia.
Mapa Oficial de Carreteras: hoja núm. 17.
Atlas Nacional de Cuba.
Atlas Nacional de España.
Mapa de las islas Cíes escala 1/10.000.
Mapa de Cantabria escala 1/100.000.
Rótulos varios para Teledetección.
Mapa de Madrid y alrededores.
Mapa de la Sierra de Guadarrama.

Composición:

Revistas MOPU. Formato 21 x 28,5 cm con cubiertas a cuatro colores y separatas de ocho páginas cada una.
Núm. 372 enero.-96 páginas.
Núm. 373 febrero.-88 páginas.
Núm. 374 marzo.-96 páginas.
Núm. 375 abril.-96 páginas.
Núm. 376 mayo.-96 páginas.
Núm. 377 junio.-96 páginas.
Núm. 378 julio-agosto.-224 páginas (sin separata).
Núm. 379 septiembre.-104 páginas (separata de 12 páginas).
Núm. 380 octubre.-96 páginas.
Núm. 381 noviembre.-96 páginas.
Núm. 382 diciembre.-96 páginas.
Modelos varios para el Centro Español de Metrología: 12.
Monografía núm. 6 "Período Sísmico de Oranes...".
Agenda del Instituto Geográfico Nacional para 1990.
Modelos para la Subdirección General de Astronomía y Geofísica: 10.
Modelos para el Servicio de Personal: 8.
Modelos para el Servicio de Documentación: 6.

Composición de texto y diseño de portada de "Viaje a la sierra de Segura", de J. J. Cuadros.
 Composición del libro de «D. Rafael Alvarez Sereix», por F. Aranaz.
 Composición de folleto (24 páginas) para exposición de Extremadura.
 Composición de folleto (64 páginas) sobre actividades formativas para el personal del MOPU.
 Correcciones a la obra "Problemas de Astronomía", de F. Martín Asín.
 Correcciones a la Agenda del Instituto Geográfico Nacional para 1990.
 Confección de folleto de Fototeca.
 Composición de textos para la exposición de Alvarez Sereix.
 Textos diversos para Teledetección.
 Confección de varios trabajos para Difusión (invitaciones, mailing...)
 Confección de diplomas para el CESEDEN.
 Textos varios para el Atlas Nacional de España.
 Composición del libro "Tu amigo el mapa", de F. Aranaz del Río. Formato 12 x 18 cm, 36 páginas.
 Publicación Técnica núm. 23. Formato 21 x 24 cm. 20 páginas más cubierta a dos colores.
 Anuario de Geomagnetismo. Formato DIN A-4. 16 páginas.
 Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid. Formato 13 x 18 cm. 480 páginas y un pliego a 4 colores.
 Folleto de conmemoración del Bicentenario del Observatorio Astronómico de Madrid.
 Cartel para la Universidad Internacional Menéndez Pelayo.
 Modelos para la Secretaría General.
 Fichas para la Subdirección General de Astronomía y Geofísica.
 Correcciones a la obra «Astronomía y Geodesia», de F. Martín Asín.
 Pies de imprenta.

N.º total de matrices: 19.994.300.

9. SERVICIO DE TALLERES CARTOGRAFICOS

9.1. MONTAJE

Astralones	2.366.
Revisión.....	1.117.
Desmontados	605.
Stripping.....	34.

9.2. PASADO DE PLANCHAS

Núm. total de planchas útiles: 3.366.

Núm. total de planchas equivalentes: 5.303.

9.3. REPROGRAFIA

Núm de modelos	Denominación	Total núm de ejemplares
51	Impresos	124.490
14	Tarjetas	3.250
1	Portadilla	2.100
9	Sobres.....	45.200
1	Bolsas.....	500
11	Etiquetas	6.830
1	Plegar y fajar carpetas.....	4.000
5	Confección folletos	353
3	Fichas	4.000
5	Invitaciones.....	3.850
2	Plegado a mano mapas diversas escalas	2.660

Núm de modelos	Denominación	Total núm de ejemplares
1	Encuadernación talonarios de 50 juegos.....	20
3	Carpetas.....	14.000
2	Diplomas.....	350
1	Perforar	2.000
1	Recibos, perforado y encolado.....	500
2	Troquelado	4.000
11	Encuadernación libros.....	172
2	Blocks	160

9.4. CARTOGRAFIA EDITADA DURANTE 1990 E IMPRESA EN EL TALLER DE LITOGRAFIA OFFSET

9.4.1. Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000

9.4.1.1. Hojas de nueva edición

Número	Ejemplares	Núm. de colores
10-III	2.000	a 6 colores
10-IV	2.000	a 6 colores
25-I	2.000	a 6 colores
25-II	2.000	a 6 colores
25-III	2.000	a 6 colores

Número	Ejemplares	Núm. de colores
25-IV	2.000	a 6 colores
32-I	2.000	a 7 colores
32-III	2.000	a 7 colores
32-IV	2.000	a 6 colores
33-III	2.000	a 6 colores

Número	Ejemplares	Núm. de colores	Número	Ejemplares	Núm. de colores
33-IV	2.000	a 6 colores	265-II	2.000	a 6 colores
43-II	2.000	a 7 colores	301-II	2.000	a 6 colores
43-III	2.000	a 7 colores	302-II	2.000	a 6 colores
43-IV	2.000	a 7 colores	302-III	2.000	a 5 colores
46-I	2.000	a 6 colores	302-IV	2.000	a 6 colores
46-II	2.000	a 6 colores	303-I	2.000	a 6 colores
46-III	2.000	a 6 colores	303-III	2.000	a 6 colores
46-IV	2.000	a 6 colores	303-IV	2.000	a 5 colores
67-II	2.000	a 7 colores	387-I	2.000	a 6 colores
67-IV	2.000	a 7 colores	387-III	2.000	a 6 colores
68-I	2.000	a 7 colores	555-II	2.000	a 5 colores
68-II	2.000	a 6 colores	555-IV	2.000	a 6 colores
68-IV	2.000	a 6 colores	595-II	2.000	a 6 colores
69-I	2.000	a 6 colores	595-IV	2.000	a 6 colores
69-II	2.000	a 6 colores	698-IV	2.000	a 6 colores
69-III	2.000	a 6 colores	722-I	2.000	a 7 colores
69-IV	2.000	a 5 colores	822-I	2.000	a 5 colores
70-II	2.000	a 6 colores	822-II	2.000	a 6 colores
70-III	2.000	a 6 colores	822-III	2.000	a 6 colores
70-IV	2.000	a 6 colores	822-IV	2.000	a 6 colores
71-I	2.000	a 6 colores	827-II	2.000	a 6 colores
71-II	2.000	a 6 colores	872-I	2.000	a 6 colores
71-III	2.000	a 6 colores	872-III	2.000	a 6 colores
71-IV	2.000	a 6 colores	893-I	2.000	a 6 colores
148-II	2.000	a 7 colores	893-II	2.000	a 6 colores
148-III	2.000	a 7 colores	893-III	2.000	a 6 colores
148-IV	2.000	a 7 colores	893-IV	2.000	a 6 colores
179-II	2.000	a 7 colores	932-I	2.000	a 5 colores
187-I	2.000	a 6 colores	932-II	2.000	a 6 colores
187-II	2.000	a 5 colores	932-III	2.000	a 6 colores
187-III	2.000	a 6 colores	932-IV	2.000	a 6 colores
187-IV	2.000	a 6 colores	933-I	2.000	a 5 colores
188-I	2.000	a 6 colores	933-II	2.000	a 6 colores
188-II	2.000	a 6 colores	933-III	2.000	a 6 colores
188-III	2.000	a 6 colores	933-IV	2.000	a 6 colores
188-IV	2.000	a 6 colores	954-III	2.000	a 6 colores
227-I	2.000	a 6 colores	954-IV	2.000	a 6 colores
227-II	2.000	a 6 colores	1017-IV	2.000	a 6 colores
227-III	2.000	a 6 colores	1017-II	2.000	a 5 colores
227-IV	2.000	a 6 colores	1017-III	2.000	a 6 colores
228-IV	2.000	a 6 colores	1017-IV	2.000	a 6 colores
256-IV	2.000	a 6 colores	Total: 93 hojas		

Especiales del Estrecho de Gibraltar (IGN-SECEG)

Hoja 1-I	1.100	a 7 colores	Hoja 3-2	1.100	a 7 colores
" 2-I	1.100	a 7 colores	" 4-I	1.100	a 7 colores
" 2-2	1.100	a 7 colores	Total: 6 hojas		
" 3-I	1.100	a 7 colores			

9.4.1.2. Hojas de reimpresión

Número	Ejemplares	Núm. de colores
6-II	2.000	a 6 colores
6-IV	2.000	a 6 colores
7-I	2.000	a 7 colores
7-IV	2.000	a 5 colores
28-IV	2.000	a 6 colores
56-III	2.000	a 7 colores
161-IV	2.000	a 6 colores
185-I	2.000	a 6 colores
185-IV	2.000	a 6 colores
223-III	2.000	a 6 colores
334-III	2.000	a 6 colores
334-IV	2.000	a 6 colores
394-I	2.000	a 7 colores
547-I	2.000	a 6 colores

Número	Ejemplares	Núm. de colores
668-I	2.000	a 6 colores
668-II	2.000	a 6 colores
770-I	2.000	a 6 colores
1009-I	2.000	a 6 colores
1026-III	2.000	a 5 colores
1026-IV	2.000	a 5 colores
1041-I	2.000	a 5 colores
1041-III	2.000	a 6 colores
1048-I	2.000	a 6 colores
1056-I	2.000	a 6 colores
1056-III	2.000	a 6 colores
1057-I	2.000	a 6 colores
1057-IV	2.000	a 6 colores
VIGO Y CIES	2.000	a 6 colores

Total: 28 hojas

9.4.2. Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000

9.4.2.1. Hojas de nueva edición

Número	Ejemplares	Núm. de colores
50	2.000	a 6 colores
74	2.000	a 6 colores
101	2.000	a 6 colores
110	2.000	a 6 colores
117	2.000	a 6 colores
127	2.000	a 6 colores
130	2.000	a 6 colores
148	2.000	a 6 colores
180	2.000	a 6 colores
191	2.000	a 6 colores
239	2.000	a 6 colores
280	2.000	a 5 colores
361	2.000	a 6 colores
379	2.000	a 6 colores
398	2.000	a 6 colores
400	2.000	a 6 colores
450	2.000	a 6 colores
454	2.000	a 6 colores
458	2.000	a 6 colores
480	2.000	a 6 colores
508	2.000	a 6 colores
643	2.000	a 7 colores

Número	Ejemplares	Núm. de colores
670	2.000	a 6 colores
672	2.000	a 7 colores
689	2.000	a 6 colores
692	2.000	a 6 colores
741	2.000	a 5 colores
766	2.000	a 6 colores
875	2.000	a 6 colores
876	2.000	a 5 colores
877	2.000	a 6 colores
896	2.000	a 6 colores
916	2.000	a 6 colores
918	2.000	a 6 colores
938	2.000	a 6 colores
939	2.000	a 6 colores
959	2.000	a 6 colores
960	2.000	a 6 colores
993	2.000	a 6 colores
997	2.000	a 6 colores
1012	2.000	a 6 colores
1031	2.000	a 6 colores
1043	2.000	a 6 colores
1048	2.000	a 6 colores

Total: 44 hojas

9.4.2.1. Hojas de reimpresión

Número	Ejemplares	Núm. de colores
1	2.000	a 5 colores
10	2.000	a 6 colores
18	2.000	a 6 colores
34	2.000	a 8 colores
35	2.000	a 6 colores
53	2.000	a 5 colores
82	2.000	a 5 colores
136	2.000	a 5 colores
156	2.000	a 5 colores

Número	Ejemplares	Núm. de colores
181	2.000	a 5 colores
278	2.000	a 5 colores
308	2.000	a 5 colores
315	2.000	a 8 colores
432	2.000	a 8 colores
509	2.000	a 6 colores
510	2.000	a 5 colores
533	2.000	a 8 colores
534	2.000	a 8 colores

Número	Ejemplares	Núm. de colores
555	2.000	a 8 colores
562	2.000	a 8 colores
573	2.000	a 5 colores
609	2.000	a 5 colores
629	2.000	a 8 colores
669	2.000	a 5 colores
821	2.000	a 8 colores
917	2.000	a 8 colores
924	2.000	a 8 colores

Número	Ejemplares	Núm. de colores
929	2.000	a 5 colores
950	2.000	a 5 colores
1023	2.000	a 8 colores
1039	2.000	a 6 colores
1051	2.000	a 8 colores
1059	2.000	a 5 colores
Sierra Nevada-España (turístico)	4.200	a 11 colores
Isla de la Gomera	2.300	a 8 colores
Total 35 hojas		

9.4.3. Mapas Provinciales a escala 1/200.000

9.4.3.1. Nueva edición

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
ZARAGOZA	4.300	a 12 colores
PALENCIA	4.100	a 12 colores
LUGO	4.000	a 12 colores
ORENSE	4.000	a 12 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
ZAMORA	4.300	a 12 colores
SALAMANCA	4.000	a 12 colores
SEGOVIA	4.000	a 12 colores
MURCIA	2.000	a 13 colores
Total: 8 hojas		

9.4.3.2. Reimpresión

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
TOLEDO	700	a 12 colores
CORDILLERA CANTABRICA	4.300	a 8 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
BURGOS	1.200	a 12 colores
CIUDAD REAL	4.000	a 12 colores
LA RIOJA	4.000	a 12 colores
Total: 6 hojas		

9.4.4. Cartografía diversa editada por el I.G.N.

9.4.4.1. Ortoimágenes espaciales a escala 1/100.000

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Madrid (10-8).....	600	a 4 colores
Móstoles (9-8).....	600	a 4 colores
Guadalajara (10-7).....	600	a 4 colores
Segovia (9-7).....	600	a 4 colores
Requena (13-10).....	600	a 4 colores
Alicante (14-12).....	600	a 4 colores
Valencia (14-10).....	600	a 4 colores
Palma del Río (7-13).....	650	a 4 colores
Córdoba (8-13).....	650	a 4 colores
Sevilla (7-14).....	650	a 4 colores
Camas (6-14).....	650	a 4 colores
Nerva (6-13).....	650	a 4 colores
Jaén (9-13).....	650	a 4 colores
Antequera (8-14).....	650	a 4 colores
Castellón (14-9).....	650	a 4 colores
San Fernando (6-10).....	1.100	a 4 colores
Cádiz (6-15).....	1.100	a 4 colores
Arcos de la Frontera (10-8)	1.100	a 4 colores
Lucena (9-14).....	1.100	a 4 colores
Granada (10-14).....	1.100	a 4 colores
Huércar (11-13).....	1.100	a 4 colores
Baza (11-14).....	1.100	a 4 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Valverde del Camino (5-13)	600	a 4 colores
Talavera de la Reina (8-9)....	600	a 4 colores
Marbella (8-15).....	600	a 4 colores
Estepona (8-16).....	600	a 4 colores
Toledo (9-9).....	600	a 4 colores
Ciudad Real (9-11).....	600	a 4 colores
Andújar (9-12).....	600	a 4 colores
Málaga (9-15) R.	600	a 4 colores
Tomelloso (10-10).....	600	a 4 colores
Valdepeñas (10-11).....	600	a 4 colores
Linares (10-12).....	600	a 4 colores
Baeza (10-13).....	600	a 4 colores
Motril (10-15).....	600	a 4 colores
Huete (11-8).....	600	a 4 colores
Villarrobledo (11-10).....	600	a 4 colores
El Bonillo (11-11).....	600	a 4 colores
Beas de Segura (11-12).....	600	a 4 colores
Almería (11-15) R.....	600	a 4 colores
Motilla del Palancar (12-9)..	600	a 4 colores
La Roda (12-10).....	600	a 4 colores
Castellón de la Plana (14-9) R.	600	a 4 colores
Total: 44 hojas		

9.4.4.2. Otros mapas.- Nueva edición

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Parque natural de las islas Cíes, E. 1/10.000.....	4.000	a 10 colores
Mapa antiguo de la provincia de Extremadura...	1.000	a 7 colores
Mapa general turístico Pirineos, E. 1/400.000....	25.000	a 6 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa político de las Américas E. 1/15.000.000.....	10.000	a 8 colores
Mapa de relieve de las Américas E. 1/15.000.000.....	5.000	a 6 colores

9.4.4.3. Reimpresión

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Plano de Madrid y su término municipal 1910, E. 1/10.000	2.000	a 5 colores
Andalucía. Mapa Topográfico de la Comunidad Autónoma (2 hojas) a escala 1/300.000	2.000	de cada hoja a 9 colores
Mapamundi antiguo a escala 1/300.000.....	4.500	a 15 colores
Mapa regional Castilla-La Mancha a escala 1/400.000.....	4.000	a 13 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa de Galicia E. 1/250.000	8.000	a 10 colores
Mapa antiguo Espagne et Portugal (Carlos III).....	2.000	a 5 colores
Mapa antiguo Carte Générale des Royaumes D'Espagne et Portugal.....	2.000	a 13 colores
Mapa de Canarias, serie World, Inglés (1404), E. 1/500.000	4.000	a 12 colores
Mapa del Cielo en España escala 1/500.000 (Juvenalia)	5.000	a 6 colores

9.4.4.4. Edición Especial

Atlas de Cuba

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Lámina III-2. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 16 colores
Lámina IV-3. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 32 colores
Lámina VIII-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 15 colores
Lámina XIII-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 16 colores
Lámina XIV-2. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 14 colores
Lámina XIV-4. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 12 colores
Lámina XIV-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 13 colores
Lámina XIV-3. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 12 colores
Lámina XVII-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 19 colores
Lámina XVIII-2. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 12 colores
Lámina XIV-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 13 colores
Lámina XIX-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 15 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Lámina XX-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 18 colores
Lámina XX-2. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 12 colores
Lámina XX-3. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 15 colores
Lámina XXI-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 19 colores
Lámina XXII-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 17 colores
Lámina XXIII-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 20 colores
Lámina XXIII-2. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 23 colores
Lámina XXIII-3. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 24 colores
Lámina XXIV-1. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 21 colores
Lámina XXIV-2. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 17 colores
Lámina XXIV-3. ^a (Cara y retiración)	4.500	a 18 colores

Total: 23 hojas

9.4.4.5. Mapas en soporte plástico para relieves

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Estrecho de Gibraltar	1.100	a 15 colores
Cercedilla, E. 1/50.000	2.000	a 8 colores
Rías de Arosa, Betanzos y Ferrol, E. 1/50.000	4.500	a 13 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa provincial de La Rioja, E. 1/200.000	2.000	a 13 colores
Mapa Península Ibérica, Baleares y Canarias (cuarto II) a escala 1/1.000.000	90	a 12 colores
Total: 5 hojas		

9.4.5. Cartografía impresa para otros centros y organismos

Mapas a escala 1/30.000

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa de Vitoria-Gasteiz (Término municipal)	10.100	a 14 colores

Mapas a escala 1/35.000

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa Coordillera Cantábrica Zona Payarés-La Cubiella ..	3.500	a 3 colores
Mapa Coordillera Cantábrica Zona del Pontón a San Isidro	3.500	a 3 colores
Mapa Coordillera Cantábrica Zona San Isidro-Pajares	3.500	a 3 colores

Mapas a escala 1/50.000

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Parque natural Sierra de Grazalema (Junta de Andalucía)	5.000	a 9 colores
Hoja 180-Edición 1950 (Universidad Nacional a Distancia)	4.000	a 5 colores

Mapas a escala 1/200.000

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Conjunto Provincial de Guadalajara (para la Excm. Diputación)	7.000	a 14 colores
Mapa de F. Coello (Soria) (Caja de Soria)	1.000	a 2 colores
Mapa Morfoestructural de la margen continental y zona terrestre de Murcia (79-79E) ITGE	1.000	a 9 colores
Mapa Regional Comunidad Autónoma de Murcia	6.000	a 13 colores
Mapa Regional Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (corrección 1 color)	4.000	
Mapa de Capacidad Potencial de uso agrícola de la Comunidad de Madrid	2.000	a 8 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Portada de cada uno de los Mapas de la Cordillera Cantábrica	3.500	a 6 colores
Mapa de Alava, Albacete, Alicante y Almería de D. Francisco Coello	600	a 2 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Hoja 180-Edición 1988 (U.N.E.D.)	4.000	a 8 colores
Láminas del Mapa Forestal de España correspondientes a las hojas de Zaragoza, Almería Baza y Daroca	3.000	a 4 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa geológico de la margen continental y zona terrestre Murcia. ITGE	1.000	a 9 colores
Dos mapas de sedimentos superficiales de la plataforma continental y zona terrestre de Murcia (79-79E) (ITGE)	1.000	a 6 colores
Mapa de Asociaciones de Suelos de la Comunidad de Madrid	2.000	a 9 colores
Mapa Forestal de España. Hoja 7-4. Zaragoza	3.200	a 12 colores
Mapa Forestal de España. Hojas 6-11. Almería	3.000	a 12 colores

Mapas a escala 1/300.000

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa regional de Aragón.....	3.100	a 13 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa de Estados Erosivos (Cuenca Norte).....	3.000	a 11 colores
Mapa de Estados Erosivos (Cuenca Hidrográfica del Guadiana).....	3.000	a 11 colores

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa de Estados Erosivos (Cuenca Hidrográfica del Duero).....	3.000	a 11 colores

Mapas a escala 1/2.000.000

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Mapa Organización Judicial Española para folleto del mismo nombre.....	5.000	a 4 colores

9.5. LIBROS Y FOLLETOS PUBLICADOS

Revista MOPU, formato 28,5 x 21 cm, con cubierta y póster a cuatro colores. Separata: medio pliego a un color y tarjeta de suscripción a cuatro colores. En las revistas ordinarias, 300 posters adicionales.

- Núm. 367. Extra julio-agosto 1989. 2.^a edición febrero 90. 13 pliegos 500 ejemplares. Sin separata y 5.000 posters.
- Núm. 372. Enero 90.-6 pliegos.-4.600 ejemplares.
- Núm. 373. Febrero 90.-5,5 pliegos.-4.000 ejemplares.
- Núm. 374. Marzo 90.-6 pliegos.-5.000 ejemplares.
- Núm. 375. Abril 90.-6 pliegos.-5.000 ejemplares.
- Núm. 376. Mayo 90.-6 pliegos.-5.000 ejemplares.
- Núm. 377. Junio 90.-6 pliegos.-5.000 ejemplares.
- Núm. 378. Extra julio-agosto 90.-14 pliegos.-15.000 ejemplares sin separata y 15.000 pósters.
- Núm. 379. Septiembre 90.- 6 pliegos.-5.100 ejemplares. Separata de un pliego.
- Núm. 380. Octubre 90.-6 pliegos.-5.200 ejemplares.
- Núm. 381. Noviembre 90.- 6 pliegos.-5.600 ejemplares.
- Núm. 382. Diciembre 90.-6 pliegos.-5.600 ejemplares.
- 1 Folleto Portadas de las Memorias del Mapa Forestal de España correspondientes a las Hojas de Baza (6-10), Almería (6-11) y Zaragoza (7-4). 3.000 ejemplares a 6 colores de cada una.
- Memoria de la hoja 6-10 de Baza (5 pliegos a un color). 3.000 ejemplares a un color.
- Memoria (texto) de la hoja 6-11 de Almería (4,5 pliegos a un color). 3.000 ejemplares a un color.
- Memoria (texto) de la hoja 7-4 de Zaragoza (3,5 pliegos a un color). 3.000 ejemplares a un color.
- Catálogo de publicaciones cartográficas. 10.000 ejemplares a 10 colores.
- Boletín de difusión y pedido del Anuario del Observatorio Astronómico 1990. 2.000 ejemplares a dos colores.
- 1 Folleto Anuario Geomagnetismo (Toledo-Almería-Canarias), 9,5 pliegos 65 x 90 cm. 255 ejemplares a un color.
- Agenda I.G.N. 1991 (21 pliegos a un color), 336 páginas, formato 22,5 x 28 cm. 2.000 ejemplares.
- 1 Libro de Comunicaciones y Ponencias n.º 7. "Primeras Jornadas de estudios del fenómeno sísmico y su incidencia en la ordenación del territorio". Formato 21 x 29,7 cm. 20 pliegos a 1 color. 500 ejemplares.
- 1 Monografía "El período sísmico oranés de 1970 a la luz de la documentación de los archivos españoles» n.º 6 (7 pliegos a un color y portada de dos colores), 500 ejemplares.
- 1 folleto Anuario Geomagnetismo (Toledo-Almería-Canarias). Portada a dos colores 250 ejemplares.
- 1 folleto Melilla "50 actuaciones para hacer ciudad", MOPU. 3.000 ejemplares a 10 colores.
- 1 folleto "Actividades formativas 1990". Perfeccionamiento del personal MOPU (portada a tres colores). 10.200 ejemplares.
- 1 folleto Rafael Alvarez Sereix (texto 4 pliegos) 1.100 ejemplares a cuatro colores. Portada, 1.100 ejemplares a cuatro colores.
- 1 folleto Actividades Formativas 1990 Perfeccionamiento del personal del MOPU (tres pliegos a seis colores), 10.000 ejemplares.
- 1 Libro Geomagnetismo. D. Luis de Miguel. 500 ejemplares (Portada a tres colores). Texto (seis pliegos a dos colores). Mapas isobaras a siete colores. 190 páginas, formato 17 x 24 cm.

- 1 Libro «Viaje a la sierra de Segura», de don Juan José Cuadros. 1.000 ejemplares. Portada a cuatro colores, texto seis pliegos a un color, 178 páginas, formato 18 x 11 cm.
- 1 folleto terceras jornadas de automatización y sistema geográfico (Colegio Oficial de I. T. en Topografía). 2.000 ejemplares a un color.
- 1 folleto ortoimágenes especiales escala 1/100.000 (Triptico). 5.500 ejemplares a cuatro colores.
- 1 folleto Exposición de Extremadura, Mérida y Badajoz (1 1/2 pliegos, 65 x 90 cm.), 2.000 ejemplares a cinco colores. Portada 2.000 ejemplares a cuatro colores.
- 1 folleto Publicación Técnica n.º 23 (Sismotectónica de las islas Canarias). Dos pliegos de 65 x 90. Portada del mismo. 450 ejemplares a un color.
- 1 folleto portada folleto Organización Sindical (con solapa) 5.000 ejemplares a tres colores).
- 1 folleto Organización Judicial Española, 5.000 ejemplares a tres colores.
- 1 libro Anuario del Observatorio Astronómico (formato 12,5 x 17,5 y 480 pág.), 2.100 ejemplares a un color. Portada 2.100 ejemplares a cuatro colores.
- 1 libro Publicación Técnica n.º 24, "Sistema de tratamiento de imágenes digitales del Instituto Geográfico Nacional". (2,5 pliegos a un color), 325 ejemplares. Portada 325 ejemplares a tres colores.
- 1 libro «Tu amigo el mapa». Formato 15 x 21, de 64 pág. 1.100 ejemplares a 18 colores. Portada 1.100 ejemplares a cinco colores.
- 1 folleto portada Bicentenario Observatorio Astronómico de Madrid. 1.900 ejemplares a seis colores.

9.6. OTRAS PUBLICACIONES Y TRABAJOS DIVERSOS

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Tarjetas suscripción Revista MOPU	80.500	5 ó 6 colores
Tarjetas invitaciones Exposición Cartográfica de Granada.....	500	a 6 colores
Carpetilla Consejo de Ministros (tres modelos).....		250 de cada a 1 color
Papel adhesivo 45 X 65 para Teledetección.....	10 pliegos	a 1 color
Portada de la obra Comunicaciones y Ponencias n.º 8 "Teledetección y Planificación Integrada del Territorio"	100	a 6 colores
Impresos solicitud permiso para personal	9.000	a 1 color
Impresos Boletín de inscripción y solicitud de inscripción del Registro de Control de Metrología.....	600	a 1 color
Impreso Título de Registro de Control Metrológico	1.000	a 2 colores
Tres impresos Servicio de Geomagnetismo (Estación magnética, Reducción de valores a año y medio y determinación del meridiano y declinación)	3.500	a 1 color
Impreso Difusión "Terceras jornadas técnicas para la automatización de la cartografía y sistemas de información geográfica"	2.000	a 1 color
Dos impresos presentación de comunicaciones y carta de difusión de estas jornadas		2.000 de cada a 1 color
Impreso Comisión de Servicios I.G. N.	3.000	a 1 color
Diploma para el Colegio Oficial de Ingeniero Técnicos en Topografía	2.000	a 3 colores
Cartel Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Santa Cruz de Tenerife (Seminario).....	1.600	a 5 colores
Cartel Melilla "50 actuaciones para hacer ciudad". MOPU	1.000	a 5 colores
Impreso cuenta justificativa de los gastos de dietas (S. G. Geodesia y M. T. N.)	3.950	a 1 color
Impreso Comisión de Servicio I. G. N.	5.000	a 1 color
Cartel XXIII YOUNG EUROPEAN RADIO ASTRONOMERS CONFERENCE. Guadalajara	350	a 4 colores
Cartel Curso de Introducción a la Teledetección y sus Aplicaciones. Colegio Oficial de Ingeniero Agrónomos de Murcia	350	a 6 colores
Cartel exposición "Cartografía de Extremadura". Badajoz. Junta de Extremadura	700	a 4 colores
Portada Memorias I. G. N.	3.000	a 1 color
Tarjetas e invitaciones Exposición Mérida y Badajoz	600	a 4 colores
Diploma CESEDEN	900	a 10 y 8 colores
Dos impresos gastos de viaje y locomoción I. G. N.		4.000 de cada a 1 color
Impresos con membrete. SAFITRA	2.500	a 1 color
Impreso "Hoja oficial de examen para prueba general escrita". MOD. E-I	2.000	a 1 color

Denominación	Ejemplares	Núm. de colores
Impreso fe de erratas de la Memoria del Conjunto Provincial de Gerona	1.200	a 1 color
Diploma (Superación pruebas actividades del MOPU), 33 X 24,5.....	9.000	a 3 colores
Portada Carpeta Actividades MOPU.....	5.000	a 3 colores
Impreso Comisión de Servicio.....	2.500	a 1 color
Gráfico modelo GR. 50. A.....	3.000	a 1 color
Gráfico modelo GR. 50. C.....	3.000	a 2 colores
Gráfico modelo 1-2.....	5.000	a 1 color
Gráfico modelo 6-17.....	5.000	a 1 color
Impreso Carta con membrete.....	1.300	a 1 color
Icosaedro (Difusión).....	1.100	a 5 colores
Cartel UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENENDEZ PELAYO 1990 (Santander-La Coruña-Barcelona-Tenerife-Sevilla-Cuenca-Valencia- Girona).....	3.350	a 4 colores
Cartel U. I. M. P. Sevilla. Seminarios de Otoño.....	1.250	a 4 colores
Cartel U. I. M. P. Sevilla.....	600	a 4 colores
Carpeta Consejo de Ministros (cuatro modelos).....	1.000	a 1 color
Invitaciones Exposición Guadalajara.....	200	a 6 colores
Hojas n.º 729-I y 459-I de 1/25.000 para prueba Intergraph.....	200	a 5 colores
Portada carpeta con escudos color de líneas límites entre términos municipales.....	500	a 4 colores
Cartel Exposición Cartográfica Granada.....	350	a 6 colores
Portada folleto sala de la Exposición Cartográfica Granada.....	1.000	a 4 colores
Texto bicentenario del Observatorio (2,5 pliegos).....	1.000	a 8 colores
Tríptico difusión Bicentenario.....	1.000	a 4 colores
Cartel Bicentenario del Observatorio Astronómico.....	350	a 7 colores
Invitaciones asistencia Bicentenario.....	300	a 1 color
Plano situación del Observatorio.....	300	a 2 colores
Lámina del Cielo en España.....	2.000	a 7 colores
Lámina Telescopio de Herschel. 1801.....	2.100	a 5 colores
Láminas CIUDADES DE AMERICA (13 láminas).....	3.000	a 4 colores
Láminas CIUDADES DE AMERICA (24 láminas).....	3.000	a 5 colores
Portada carpeta CIUDADES DE AMERICA para I. N. A. P.	3.000	a 2 colores
Memoria (texto) de CUIUDADES DE AMERICA (seis pliegos a seis colores).....	3.000	a 6 colores
Plano del METRO DE MADRID para la ONCE (soporte para la impre- sión en relieve).....	250	a 4 colores
Agenda I. G. N. 1991 (un pliego a nueve colores).....	2.000	a 9 colores
Agenda I. G. N. 1991 (un pliego a cinco colores).....	2.000	a 5 colores
Agenda I. G. N. 1991 (11 pliegos a un color).....	2.000	a 1 color
Agenda I. G. N. 1991 (10 pliegos a un color).....	2.000	a 1 color
Tirada de pruebas gama provisional para cartografía temática.....	1.000	a 4 colores
Carpeta Modelo 502 CEDULA PARCELARIA para deslindes.....	4.300	a 1 color
Gráfico listado Libro de Caja para S. G. Procesos Cartográficos.....	1.400	a 1 color
Cartel de la U. I. M. P. "Curso de español para extranjeros".....	1.500	a 4 colores
Cartel de la U. I. M. P. con anterior texto en inglés (56 x 85 cm.).....	1.500	a 4 colores
Cartel de la U. I. M. P. sin texto (48,5 x 60 cm.).....	300	a 4 colores
Cuadrulado para montar Revista MOPU.....	1.500	a 1 color
Fichas de trabajo para Astronomía y Geodesia.....	1.000	a 1 color
Boletín de Sismos Próximos (10,5 pliegos).....	325	a 1 color
Portada del Boletín de Sismos Próximos.....	325	a 1 color

9.7. ENCUADERNACION

Núm. de modelos	Denominación	Núm. de ejemplares
3	Plastificado.....	100
2	Plegado de trípticos.....	12.300

Núm. de modelos	Denominación	Núm. de ejemplares
44	Plegado de mapas a distintas escalas	134.370
1	Plegado Mapamundi.....	2.000
1	Folleto Revista MOPU extras núms. 367 y 368; y núms. 372, 373, 374, 375, 376, 377, 379, 380, 381 y 382	64.902
1	Folleto Monografía núm. 6.....	550
1	Publicación Técnica núm. 23	400
1	Libro Anuario Observatorio Astronómico	1.506
1	Libro Comunicaciones y Ponencias núm. 8	445
1	Plegado y alzado Comunicaciones y Ponencias núm. 7.....	500
1	Plegado y alzado Cursos y Seminarios núm. 3.....	300
1	Anuario de Geomagnetismo. San Pablo de los Montes	200
1	Plegado Guía de Costas de España.....	5.000
1	Mapa Xunta de Galicia.....	6.000
1	Catálogo Venta de Publicaciones.....	10.325
1	Folleto actividades formativas 1990.....	10.225
1	Folleto Álvarez Sereix.....	1.000
1	Folleto Cartografía de Extremadura.....	2.000
1	Revista de Carlos III	1.000
1	Libro ABTRACTS WORK SHOP (lomo en negro).....	50
	Libros con canutillo.....	72
	Organización Judicial Española.....	5.000
	Folleto Observatorio Astronómico 1790-1990.....	900
	Troquelar listines telefónicos	30
	Invitaciones Bicentenario del Observatorio Astronómico	500
	Encarte Revistas. Ondular, perforar y cortar	12.000
	Mapa de los Pirineos para Logroño	5.000
	Libro "Tu amigo el Mapa"	1.000
3	Mapa Principado de Asturias.....	1.800

10. LABORATORIO DE CONTROL DE LA CALIDAD

- Apoyo Técnico al Departamento de Análisis Geográfico Regional y de Geografía Física de la Universidad Complutense.
- Participación en el cursillo sobre «Control de Calidad» organizado por la AENOR.
- Formulación de un adhesivo para los «stripping».
- Puesta a punto del ensayo para determinar los gramos de recubrimiento de ligantes sintéticos en papeles estucados.
- Puesta a punto del ensayo para determinar el arrancado en húmedo del papel.
- Puesta a punto de la determinación de la pérdida de blancura del papel por el método de estufa.
- Determinación de las coordenadas tricrométricas y de densidad óptica de diversos colores.
- Determinación de la masa y de la trama de los colores amarillo, cyan, magenta y negro de 18 papeles offset.
- Determinación del entintado óptimo de los colores, amarillo, cyan, magenta y negro en 18 papeles offset.
- Determinación del remosqueo en 18 papeles offset para los colores amarillo, cyan, magenta y negro.
- Determinación de la estabilidad dimensional de trece partidas de papel cartográfico.
- Análisis completo de papel para cartas náuticas, solicitado por el Instituto Hidrográfico de la Marina, de Cádiz.
- Análisis completo de papel cartográfico solicitado por el Instituto Hidrográfico de la Marina, de Cádiz.
- Dos análisis completos de papeles para plotter.
- Dieciocho análisis completos de papeles estucados.
- Seis análisis completos de papeles para offset.
- Cuatro análisis completos de papeles litos.
- Tres análisis incompletos de papeles estucados.

Nº de entrada	Descripción	Valor (pesos)
1	Mano de obra y materiales	120.00
2	Alquiler de maquinaria	20.00
3	Transporte y otros gastos	10.00
4	Seguros y otros gastos	5.00
5	Intereses y otros gastos	15.00
6	Impuestos y otros gastos	10.00
7	Depreciación de maquinaria	10.00
8	Depreciación de edificios	10.00
9	Depreciación de muebles	5.00
10	Depreciación de otros bienes	5.00
11	Depreciación de terrenos	5.00
12	Depreciación de otros bienes	5.00
13	Depreciación de otros bienes	5.00
14	Depreciación de otros bienes	5.00
15	Depreciación de otros bienes	5.00
16	Depreciación de otros bienes	5.00
17	Depreciación de otros bienes	5.00
18	Depreciación de otros bienes	5.00
19	Depreciación de otros bienes	5.00
20	Depreciación de otros bienes	5.00
21	Depreciación de otros bienes	5.00
22	Depreciación de otros bienes	5.00
23	Depreciación de otros bienes	5.00
24	Depreciación de otros bienes	5.00
25	Depreciación de otros bienes	5.00
26	Depreciación de otros bienes	5.00
27	Depreciación de otros bienes	5.00
28	Depreciación de otros bienes	5.00
29	Depreciación de otros bienes	5.00
30	Depreciación de otros bienes	5.00
31	Depreciación de otros bienes	5.00
32	Depreciación de otros bienes	5.00
33	Depreciación de otros bienes	5.00
34	Depreciación de otros bienes	5.00
35	Depreciación de otros bienes	5.00
36	Depreciación de otros bienes	5.00
37	Depreciación de otros bienes	5.00
38	Depreciación de otros bienes	5.00
39	Depreciación de otros bienes	5.00
40	Depreciación de otros bienes	5.00
41	Depreciación de otros bienes	5.00
42	Depreciación de otros bienes	5.00
43	Depreciación de otros bienes	5.00
44	Depreciación de otros bienes	5.00
45	Depreciación de otros bienes	5.00
46	Depreciación de otros bienes	5.00
47	Depreciación de otros bienes	5.00
48	Depreciación de otros bienes	5.00
49	Depreciación de otros bienes	5.00
50	Depreciación de otros bienes	5.00

II. ADQUISICION DE MATERIALES Y PRODUCTOS

II.1. PAPEL

Papel cartográfico 54,5 x 78 cm.	831 resmas
Papel cartográfico 70 x 100 cm.	74 resmas
Papel cartográfico 80 x 112 cm.	300 resmas
Papel cartográfico 100 x 140 cm.	381 resmas
Papel offset 56 x 88 cm. 20 Kg.	50 resmas
Papel offset 65 x 90 cm. 24 Kg.	95 resmas
Papel offset 65 x 90 cm. 40 Kg.	5 resmas
Papel offset 70 x 100 cm. 24 Kg.	1.498 resmas
Papel offset 80 x 112 cm. 36 Kg.	69 resmas

II.2. OTROS PAPELES ESPECIALES

Papel pigmentado cartográfico mate 79 x 79 cm.	36 resmas
Pergamino Ante 64 x 88 cm. 20 Kg.	60 resmas
Creaprint Alba 70 x 100 cm.	29 resmas

II.3. COUCHES, CARTULINAS Y ESTUCADOS

Papel estucado 70 x 100 cm. 100 gr.	74 resmas
Papel estucado A. 2.000 2/C 65 x 90 cm. 100 gr.	93 resmas
Papel estucado A. 2.000 2/C 65 x 90 cm.	1.365 resmas
Papel estucado 2/C 65 x 90 cm.	40 resmas
Cartulina blanca 50 x 65 cm. 26 Kg.	20 resmas
Cartulina blanca Bristol 50 x 65 cm. 40 Kg.	5 resmas
Cartulina rosa Bristol 50 x 65 cm.	5 resmas
Cartulina azul Bristol 50 x 65 cm.	5 resmas
Cartulina amarilla Ante 70 x 100 cm.	3 resmas
Cartulina Ductor 1/C 52 x 70 cm.	5 resmas
Cartulina 52 x 74 cm. 200 gr.	241 resmas
Couché 2/C 125 gr. 36,6 Kg.	32 resmas
Papel fino 70 x 100 cm. 70 gr.	800 resmas
Pergamino verjurado blanco "G" 65 x 90 cm.	24 resmas
Verjurado blanco 65 x 90 cm. 100 gr.	42 resmas
Registro ahuesado 65 x 90 cm. 28 Kg.	88 resmas
Chromomat 52 x 70 cm. 41 Kg.	5 resmas

II.4. PELICULA

HDU I p Tipo 2 de 106,7 x 30,5	9 rollos
Gevatone N3IP 71 x 30,5	2 rollos

Stripping 0821 S 30 x 40.....	12 rollos
Stripping 0821 S 24 x 30.....	14 rollos
Cromalin 106 x 91,4.....	10 rollos
Copyline HDU 1p 110 x 30,5.....	25 rollos
Avitone P3P 24 x 26,2.....	162 rollos
Avitone PIP 70 x 30,5.....	4 rollos
HDLU UCT72 1321 x 30,5.....	1 rollo
Papel NW/CP 320-96, 74 x 109.....	2 cajas
Cromalin 51 x 100.....	2 cajas
P. 150 106,6 x 45,7.....	3 rollos
Avitone AP. 2-2 24,0 x 25,8.....	911 rollos
Avitone AP. 2-2 50,8 x 61.....	31 rollos
Avitone AP. 2-2 106,6 x 20.....	28 rollos
Papel Copyline P. 150 106,6 x 45,7.....	11 rollos

11.6. PLANCHAS LITOGRAFICAS

Planchas de negativo

Planchas Aluneg 66,5 x 84.....	150
Planchas Aluneg 79,5 x 103.....	450
Planchas Aluneg 80 x 1030.....	400

Planchas de positivo

Planchas presensibilizadas 1140 x 1410.....	1.405
Planchas presensibilizadas 800 x 103.....	1.850
Planchas presensibilizadas 795 x 1030.....	450

11.7. QUIMICOS

Actipres.....	20 litros
Corrector G. P.....	101 botes
Limpiostatic.....	110 litros
Revelador Autorev.....	1.200 litros
Revelador Hidroneg.....	280 litros
Stock GUM.....	180 litros
Zipatak.....	47 litros
Gewa.....	825 litros
Guwa.....	1.650 litros
Plata Kleen.....	90 litros
Limpiador de mojadores.....	30 litros
Mangas tubular.....	25 metros
Revelador G 101C.....	70 dosis
Fijador G 333C.....	248 dosis
Aditan.....	59 dosis
Filtros para fotografia.....	1 filtro
Klein 708.....	1.025 litros
Klein 3.....	15 litros
Antimaculante M. P. S. 2.....	5 latas
Revelador para Peel-Coat.....	12 bidones
Sensibilizador.....	5 galones

11.11. OTROS PRODUCTOS

Trapos blancos.....	250 kilos
Trapos de color.....	1.100 kilos

Revelador para Peel-Coat.....	12 bidones
Sensibilizador	5 galones
Tintas	1.210 kilos
Antisecante 950	20 botes
Suavizante S / 1000 B. N.	10 kilos
Algodón hidrófilo.....	30 kilos
Limpiador cambio de color FR 507.....	50 litros
Regenerador de mantillas FR 1000.....	60 litros
Aditivo para el agua FR 2000.....	12 botes
Cuchos.....	11 unidades
Pinceles (varios números).....	47 unidades
Manga mesa y mojadores.....	121 metros
Cuchillas para lavadores.....	4 unidades
Opaco para retocar	24 botes
Esponjas.....	48 unidades
Alcohol isopropílico	850 litros
Limpiador de planchas FR 504.....	20 litros
Faquire alcohol ATE-TPA.....	650 litros
Alcoholera, alcohol 96°.....	120 litros
Napol lavamanos, bombonas de 10 l.....	10 unidades

11.16. MATERIALES VARIOS

Cuentahilos Grafinta.....	3 unidades
Cuchillas Cutter	1 caja
Hilo de coser (Encuadernación).....	45 rollos
Espátulas de PVC.....	12 unidades
Rodillos litografía (Fundidos de los mismos para la Rolland 800) de Sugracen	8 rodillos
Rodillos 55 x 70 x 1420 con núcleo metálico nuevo	2 rodillos
Rodillos 65 x 85 x 1420 con núcleo metálico nuevo	3 rodillos
Rodillos recubiertos máquinas Komori y Roland Ultra VI.....	21 rodillos
Cinta adhesiva de empaquetar de 5 cm.	36 rollos
Cajas para la Revista MOPT (2 formatos) Avance.....	5.144 cajas
Rotuladores Permanent negro Grafinta	20 unidades
Rotuladores opacadores finos Beca	2 unidades
Lapiceros grasos rojos y azules Sugracen	12 de cada
Aceite para engrasar (latas de 5 litros)	5
Cola de contacto Supergen.....	6
Guantes de goma (varias tallas).....	54
Teflón.....	6
Cinta aislante	6
Aceite 3 x 1	11
Centella.....	12
Pulimento Tintalux	1
Loctite Superglue 3	10
Cola blanca.....	7
Pegamento de contacto	5
Disolvente nitrocelulósico.....	5
Mascarillas para boca y nariz.....	10
Talco	35
Cera virgen	1
Brochas de dos pulgadas de ancho.....	6
Acetona A / C pura.....	25
Resina 1112 con catalizador	50
Guantes trabajo	3
Ceys Silicona.....	3 botes
Amoniaco	2 botes
Fibra de vidrio MAT M-4 de 450 gr.....	50 m.

Brochas de varios números.....	12
Pinceles de varios números.....	12
Cepillos para las uñas de madera.....	10
Cristasol grande.....	18
Luminia.....	6
Mistol grandes.....	10
Scotch Brite.....	6
Spontex.....	6
Agua destilada.....	15 l.
Resina CW 216 y catalizador HY 216.....	12
Estireno.....	20
Cepillo de raíz.....	10
Pegamento Super Glue.....	6
Matacucarachas Baygon.....	6
Supergen.....	10
Resina.....	50 kg.
Pañuelos Kleenex.....	6 cajas

12. ANEXO ECONOMICO

12.1. GASTOS DE BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS (CAPITULO II)

12.1.1. Otros suministros

Concepto presupuestario 221.09.

Facturas varias abonadas por Habilitación durante el año: 39.878.704 ptas.

12.1.2 Maquinaria, instalación y utillaje

Concepto presupuestario 21.213.

Facturas varias abonadas por Habilitación por este concepto: 4.280.951 ptas.

12.1.3. Material informático no inventariable

Concepto presupuestario 220.02.

Facturas abonadas por este concepto por Habilitación: 272.496 ptas.

12.2. INVERSIONES REALES (CAPITULO VI)

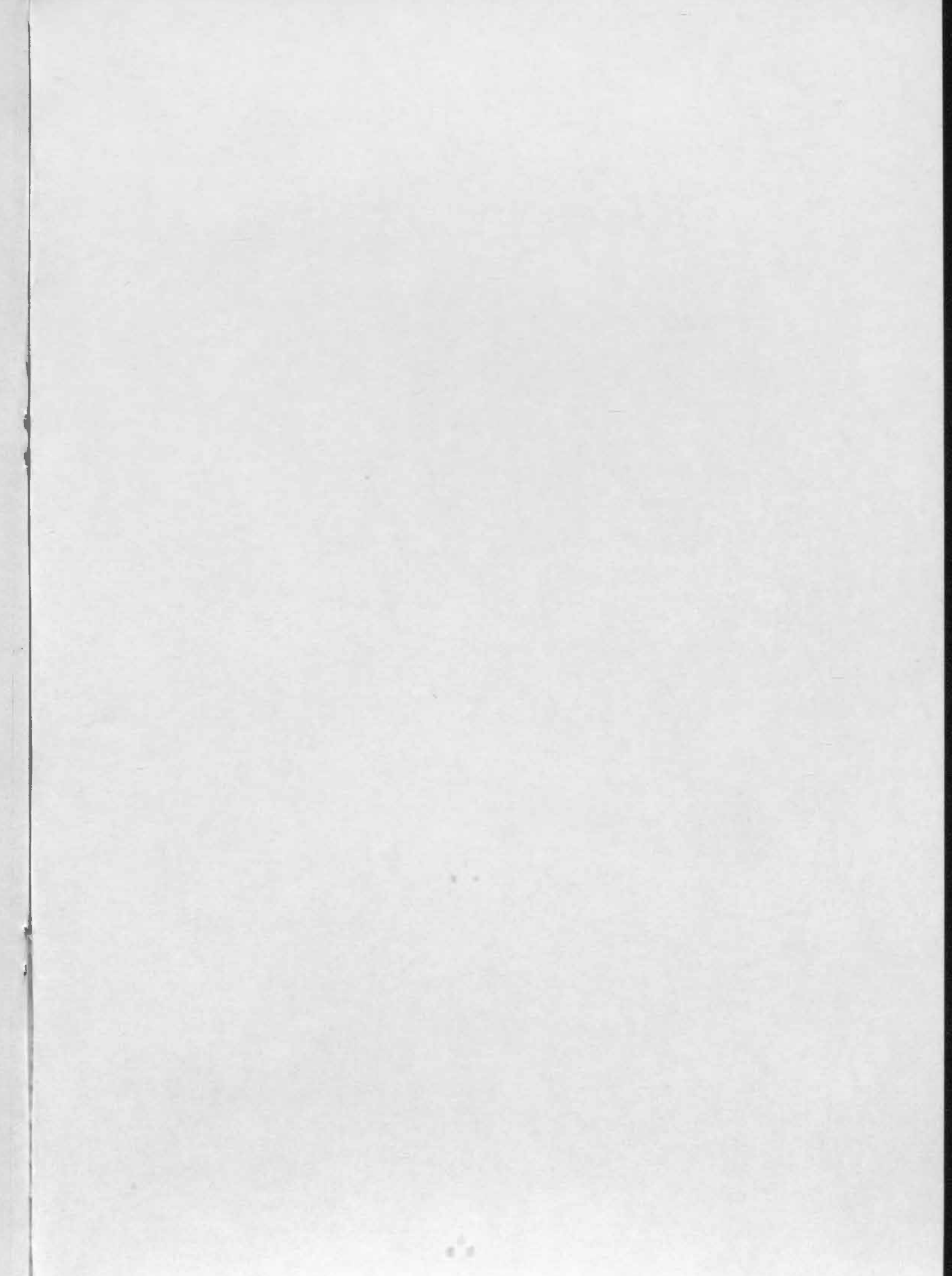
12.2.1. Provenientes de expedientes tramitados en 1989

Red Local (Teledetección). Proyecto CORINE.....	3.991.000 ptas.
Material de archivo para originales de reproducción.....	752.976 ptas.
Papel sicooffset para relieves.....	8.017.173 ptas.

12.2.2. Expedientes de nueva ejecución

Papel estucado mate.....	2.197.868 ptas.
Dos máquinas fotocopadoras.....	2.302.500 ptas.
Climatización de Teledetección.....	1.306.273 ptas.
Material fotográfico para cartografía.....	5.019.785 ptas.
Delineación Mapas Provinciales 1/200.000: Asturias, País Vasco y Pontevedra. 1.ª anualidad.....	3.922.727 ptas.
La 2.ª anualidad se tramitará en 1991.	
Delineación Mapas Provinciales 1/200.000: Alicante, Soria y Lérida. 1.ª anualidad.....	3.741.818 ptas.
La 2.ª anualidad se tramitará en 1991.	
Cartografía de desarrollo enlace del Atlas Nacional de España.....	792.000 ptas.
Delineación Mapa serie World 1/500.000. Hojas Porto y Lisboa. 1.ª anualidad.....	2.784.225 ptas.
La 2.ª anualidad se tramitará en 1991.	
Paisajes Transformados del Atlas Nacional de España.....	792.000 ptas.
Material fotográfico para vuelos.....	9.892.352 ptas.
Mobiliario Servicio Edición y Trazado.....	991.151 ptas.
Climatización Servicio Edición y Trazado.....	3.731.185 ptas.
Convenio I. G. N.-Universidad Alcalá de Henares. Textos Atlas Nacional de España.....	1.500.000 ptas.
Continuará su tramitación en 1991.	
Estabilizador de tensión del Servicio de Edición y Trazado.....	830.413 ptas.
Máquina plegadora automática.....	9.985.280 ptas.

Prensa de embalar	1.572.919 ptas.
Papel cartográfico.....	17.028.144 ptas.
Volteador de papel	877.800 ptas.
Iluminación máquinas offset	1.150.000 ptas.
Trabajos especiales para el Atlas Nacional de España. 1.ª anualidad	996.666 ptas.
La 2.ª anualidad se tramitará en 1991.	
140 imágenes de satélite. Conversión digital analógica	12.955.000 ptas.
Continuará su tramitación en 1991.	
91 selecciones de color de ortoimágenes.....	9.561.360 ptas.
Procesadora automática con accesorio dispensador de película	5.936.000 ptas.
Dos puzzles.....	3.326.400 ptas.
Fresadora para relieves	16.139.818 ptas.
Climatización Servicio Edición y Trazado	3.731.185 ptas.
Unidad Central Microvax 3.500 para tratamiento digital.....	8.683.402 ptas.
Dos terminales de dos procesadoras de imágenes multiespectrales.....	44.973.399 ptas.
Delineación dos hojas del Mapa Histórico del Territorio. 1.ª anualidad.....	3.960.373 ptas.
Las anualidades siguientes se tramitarán en 1991 y 1992.	
Mamparas para el Servicio de Edición y Trazado.....	854.651 ptas.
Procesadora para fotografía aérea.....	2.081.000 ptas.
Papel especial de bajo gramaje	1.481.200 ptas.
Contrato anual de mantenimiento del Sistema Intergraph.....	12.235.270 ptas.
Implantación programas Sistema Pagitek.....	1.642.915 ptas.
Continuará su tramitación en 1991.	
Mobiliario para Teledetección	1.177.840 ptas.
Papel Celumet.....	9.582.048 ptas.
Ampliación Memoria 32MB para Interserver Sistema Intergraph.....	3.952.000 ptas.
40 cuartos de imágenes Landsat.....	10.707.200 ptas.
Continuará su tramitación en 1991.	
Mapa batimétrico de la Península y Baleares. 1.ª anualidad	4.620.000 ptas.
Continuará su tramitación en 1991.	
Mapa batimétrico islas Canarias.....	812.000 ptas.
Fotointerpretación (derechos de autor).....	300.000 ptas.
10 acondicionadores de aire.....	1.232.000 ptas.
Filmadora Láser con terminales gráficos.....	18.000.000 ptas.
Cartografía 1/500.000 del Atlas Nacional de España: (Sevilla, Murcia, Tenerife, Las Palmas y Lanzarote. 1.ª anualidad	2.464.286 ptas.
La 2.ª anualidad se tramitará en 1991.	
Idem (Pirineos, Cataluña, Salamanca y Madrid). 1.ª anualidad.....	2.378.240 ptas.
La 2.ª anualidad se tramitará en 1991.	
Idem (Barcelona, Baleares, Extremadura y Albacete). 1.ª anualidad.....	2.811.621 ptas.
La 2.ª anualidad se tramitará en 1991.	
Idem (Galicia, Cantabria y País Vasco)	7.101.000 ptas.
Continuará su tramitación en 1991.	
Mapa sierra de Ancares	923.000 ptas.
Continuará su tramitación en 1991.	





**SUBDIRECCION GENERAL
DE
ASTRONOMIA Y GEOFISICA**

MEMORIA 1990



Ministerio de
Obras Públicas y Transportes

Dirección General del
Instituto Geográfico Nacional

528

IG

BIBLIOTECA IGN

INDICE



SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMIA Y GEOFISICA

1. INTRODUCCION

2. PERSONAL ADSCRITO A LA SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMIA Y GEOFISICA

MEMORIA 1990

3. PRESUPUESTO DE OBRAS, ADQUISICIONES Y MANTENIMIENTO

3.1. OBRAS.

3.2. ADQUISICIONES.

3.3. PROYECTOS ESPECIFICOS.

3.4. RESUMEN OBRAS Y ADQUISICIONES.

3.5. GASTOS EN BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS.

4. ACTIVIDADES EN ASTRONOMIA

4.1. OBSERVACION.

4.1.1. Estación de Observación de Cielo Abierto

4.1.2. Radiotelescopio (Centro Astronómico de Yebes)

4.1.3. Radiotelescopio (Parí-Vézé)

4.1.4. Radiotelescopio (Observatorio de Bozén)

4.1.5. Radiotelescopio (Centro Astronómico de Yebes)

4.1.6. Otros Centros.

4.2. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.

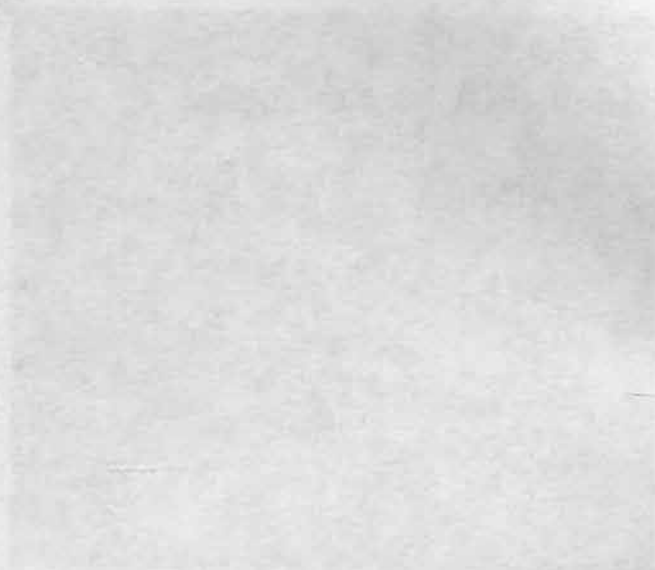
4.2.1. Ecuaciones diferenciales y métodos numéricos.

4.2.2. Métodos trigonométricos de la Geodesia.

4.2.3. Métodos trigonométricos de la Astronomía.

4.2.4. Interpretación de imágenes de satélite (VLBI).

4.2.5. Astronomía Digital.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PERSONAL ADSCRITO A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ASTRONOMÍA Y GEOFÍSICA	3
3. PRESUPUESTO DE OBRAS, ADQUISICIONES Y MANTENIMIENTO.	9
3.1. OBRAS.	
3.2. ADQUISICIONES.	
3.3. PROYECTOS ESPECÍFICOS.	
3.4. RESUMEN OBRAS Y ADQUISICIONES.	
3.5. GASTOS EN BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS.	
4. ACTIVIDADES EN ASTRONOMÍA	15
4.1. OBSERVACIÓN.	
4.1.1. Estación de Observación de Calar Alto.	
4.1.2. Radiotelescopio (Centro Astronómico de Yebes).	
4.1.3. Radiotelescopio (Pico Veleta).	
4.1.4. Interferómetro (Plateau de Bure).	
4.1.5. Astrógrafo (Centro Astronómico de Yebes).	
4.1.6. Otros Centros.	
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	
4.2.1. Envolturas circunestelares y nebulosas planetarias.	
4.2.2. Materia interestelar en la Galaxia.	
4.2.3. Materia interestelar en galaxias.	
4.2.4. Interferometría de muy larga base (VLBI).	
4.2.5. Astronomía Óptica.	

5. ACTIVIDADES EN GEOFÍSICA 37

5.1. SISMOLOGÍA E INGENIERÍA SÍSMICA.

- 5.1.1. Estudios de microsismicidad.
- 5.1.2. Red Sísmica Nacional.
- 5.1.3. Perfiles Sísmicos Profundos.
- 5.1.4. Proyectos específicos de investigación.
- 5.1.5. Conferencia de Seguridad y Desarme.
- 5.1.6. Expedición a la Antártida.
- 5.1.7. Banco de Datos Sismológico.
- 5.1.8. Centro de Recepción de Datos.
- 5.1.9. Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes.
- 5.1.10. Atlas Nacional de España (Geofísica).
- 5.1.11. Mantenimiento de los Observatorios de Alicante, Almería, Logroño, Málaga, San Pablo de los Montes, Santiago de Compostela, Tenerife y Toledo.

5.2. GEOMAGNETISMO Y AERONOMIA.

- 5.2.1. Observación de estaciones seculares.
- 5.2.2. Observación de estaciones de mapa.
- 5.2.3. Cálculo de observaciones.
- 5.2.4. Contrastaciones magnéticas en el Observatorio de San Pablo.
- 5.2.5. Digitización y proceso de magnetogramas.
- 5.2.6. Recopilación de datos de Observatorios.
- 5.2.7. Nueva Base de Datos.
- 5.2.8. Mapa Aeromagnético de España Peninsular.
- 5.2.9. Microfilmación.
- 5.2.10. Mantenimiento y observaciones magnéticas en el Observatorio de San Pablo.
- 5.2.11. Observaciones y contrastaciones del Observatorio de Almería.
- 5.2.12. Observaciones y contrastaciones del Centro Geofísico de Canarias.

6. TRABAJOS TÉCNICOS 59

6.1. ASTRONOMÍA.

6.2. GEOFÍSICA.

7. OTRAS ACTIVIDADES 65

8. COMUNICACIONES A CONGRESOS, REUNIONES Y SIMPOSIUMS 66

8.1. ASTRONOMÍA.

8.2. GEOFÍSICA.

1. INTRODUCCIÓN

9. CONFERENCIAS, VIAJES, CURSOS Y SEMINARIOS 72

10. PUBLICACIONES 75

10.1. ASTRONOMÍA.

10.2. GEOFÍSICA.

El presente informe es el resultado de las actividades realizadas durante el año 1990, en el marco de la cooperación técnica entre el Instituto Geográfico Nacional de España y el Instituto Geográfico Nacional de España. El presente informe es el resultado de las actividades realizadas durante el año 1990, en el marco de la cooperación técnica entre el Instituto Geográfico Nacional de España y el Instituto Geográfico Nacional de España.

En el presente informe se describen las actividades realizadas durante el año 1990, en el marco de la cooperación técnica entre el Instituto Geográfico Nacional de España y el Instituto Geográfico Nacional de España. El presente informe es el resultado de las actividades realizadas durante el año 1990, en el marco de la cooperación técnica entre el Instituto Geográfico Nacional de España y el Instituto Geográfico Nacional de España.

En el presente informe se describen las actividades realizadas durante el año 1990, en el marco de la cooperación técnica entre el Instituto Geográfico Nacional de España y el Instituto Geográfico Nacional de España. El presente informe es el resultado de las actividades realizadas durante el año 1990, en el marco de la cooperación técnica entre el Instituto Geográfico Nacional de España y el Instituto Geográfico Nacional de España.

Con motivo del centenario del nacimiento de Francisco de Asís, se celebró en Madrid el primer congreso de la Asociación Nacional de Astronomía y Geofísica.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES A CONGRESOS, REUNIONES Y SEMINARIOS

8.1. ASTRONOMÍA Y FÍSICA

8.1.1. Astronomía y Física

8.1.2. Astronomía y Física

8.1.3. Astronomía y Física

8.1.4. Astronomía y Física

8.1.5. Astronomía y Física

8.1.6. Astronomía y Física

8.1.7. Astronomía y Física

8.1.8. Astronomía y Física

8.1.9. Astronomía y Física

8.1.10. Astronomía y Física

8.1.11. Astronomía y Física

8.1.12. Astronomía y Física

8.1.13. Astronomía y Física

8.1.14. Astronomía y Física

8.1.15. Astronomía y Física

8.1.16. Astronomía y Física

8.1.17. Astronomía y Física

8.1.18. Astronomía y Física

8.1.19. Astronomía y Física

8.1.20. Astronomía y Física

8.1.21. Astronomía y Física

8.1.22. Astronomía y Física

8.1.23. Astronomía y Física

8.1.24. Astronomía y Física

8.1.25. Astronomía y Física

8.1.26. Astronomía y Física

8.1.27. Astronomía y Física

8.1.28. Astronomía y Física

8.1.29. Astronomía y Física

8.1.30. Astronomía y Física

8.1.31. Astronomía y Física

8.1.32. Astronomía y Física

8.1.33. Astronomía y Física

8.1.34. Astronomía y Física

8.1.35. Astronomía y Física

8.1.36. Astronomía y Física

8.1.37. Astronomía y Física

8.1.38. Astronomía y Física

8.1.39. Astronomía y Física

8.1.40. Astronomía y Física

8.1.41. Astronomía y Física

8.1.42. Astronomía y Física

1. INTRODUCCIÓN.

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 y gestiona las actividades de la presidencia de las Comisiones Nacionales de Astronomía y Geodesia y Geofísica.

Entre las acciones realizadas por esta Subdirección durante el año 1990, está la de continuación de conversaciones para la retrocesión a España de la Estación Sísmica de Sonseca, así como la firma de un Convenio de Cooperación con el Centro de Estudios Avanzados para la Investigación de la Defensa (DARPA) de los Estados Unidos por el que España ha participado en el experimento sísmico promovido por la Conferencia de Seguridad y Desarme de Ginebra, con los datos de esta Estación de Sonseca.

En Astronomía puede destacarse la firma por parte del Director General del Instituto Geográfico Nacional del protocolo de adhesión de España al Instituto de Radioastronomía Milimétrica. Esta adhesión culmina un proceso en el que España se convierte en miembro de dicha institución científica con representación en todos los órganos de decisión del Consejo.

Con motivo del Bicentenario del Observatorio Astronómico de Madrid se organizaron tres actos conmemorativos: la V Asamblea Nacional de Astronomía y

Astrofísica, la XXIII Conferencia Europea de Jóvenes Radioastrónomos y un ciclo de conferencias y exposición denominada "La Astronomía en el Instituto Geográfico Nacional". La inauguración de dicha exposición y ciclo de conferencias fue presidida por S.A. R. el Príncipe de Asturias pronunciando la conferencia inaugural el premio Nobel de Física Prof. A. Hewysh.

2. PERSONAL ADSCRITO A LA SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMÍA Y GEOFÍSICA.

Sigue vigente la relación de puestos de trabajo de personal funcionario aprobada con fecha 27 de julio de 1988, así como la relación de personal laboral asignado a esta Subdirección General. También se incluye el personal laboral temporal, resultando la siguiente relación de personal:

Subdirector General	D. Julio Mezcua Rodríguez
Subd. Gral. Adjunto de Astronomía	D. Jesús Gómez González
Jefe del Área de Geofísica	D. Alfonso López Arroyo
Jefe Serv. Nacional de Sismología	D. José Manuel Martínez Solares
Jefe Serv. Geomagnetismo	D. Javier Merino del Río
Jefe Serv. Ingeniería Sísmica	D. Emilio Carreño Herrero
Jefe Serv. Radioastronomía	D. Jesús Martín-Pintado Martín
Jefe Serv. Aplicaciones Astron.	D. Manuel López Arroyo
Jefe Serv. Instrumentación Astron.	D. Alberto Barcia Cancio
Jefe Sección Sistemas Informáticos	D. José M ^a Tejedor Peciña
Técnico Superior Astrónomo	D. José Felix Lahulla Forniés
Técnico Superior Astrónomo	D. Valentín Bujarrabal Fernández
Técnico Superior Astrónomo	D. Rafael Bachiller García
Técnico Superior Astrónomo	D. Carlos Eiroa de S. Francisco
Técnico Superior Astrónomo	D. José Cernicharo Quintanilla
Jefe Sección Red Sísmica Nacional	D. Juan Galán García

Jefe Sección Red Geofísica	D. Angel Rivero Martínez
Jefe Sección N24	D. Juan José Rueda Núñez
Jefe Sección N24	Dª Carmen López Moreno
Jefe Sección N24	Dª Isabel Socías Gil-Montaner
Jefe Sección N24	D. Manuel Gómez Laguna
Jefe Sección N24	D. Ángel Castro Castro
Jefe Sección N24	D. Juan Daniel Gallego Pujol
Jefe Sección N24	D. Pere Planesas Bigas
Jefe Sección N24	D. Gerardo del Río Santos
Jefe Sección N24	D. Manuel Sánchez Venero
Jefe Sección N24	D. Javier Alcolea Jiménez
Técnico Superior N24	D. Pablo de Vicente Abad
Analista de Sistemas	D. Julián García Aparicio
Analista de Sistemas	D. Ángel Gil Alonso
Técnico N22	D. Felipe Pariente González
Técnico N22	Dª Josefa Salmerón Hurtado
Técnico N22	D. Luis Gil Fuentes
Analista Funcional	D. José Antonio Avalos Gómez
Técnico Superior N20	D. Antonio Díaz Igual
Técnico N20	D. Francisco Céspedes Moreno
Técnico N18	D. Pedro Expósito Puertas
Técnico N18	D. Juan Carlos Cabañas Díaz
Técnico N18	D. Fco. Javier Monge Sabariegos
Técnico N18	Dª Francisca Pascual Sanz
Técnico N18	D. Miguel Tomé de la Vega
Técnico N18	D. Antonio Varela Baglietto
Técnico N18	D. Victor Marín Martínez
Técnico N18	D. Julio Ignacio Vieco Ruiz
Ayudante Calculador N18	Dª Mª Luisa del Río Conde
Secretaria Subdirector General	Dª Paloma Notario Viana

Auxiliar de Oficina N12	D. Guillermo Balo Cuadrado
Auxiliar de Oficina N12	D ^a Lourdes Molina Romera
Auxiliar de Oficina N12	D ^a M ^a Carmen Aguilar Aznar
Auxiliar de Oficina N10	D. Francisco Sánchez Vazquez
Auxiliar de Oficina N10	D. José Alvarez Alvarez
Auxiliar de Oficina N10	D ^a Begoña Delgado García
Auxiliar de Oficina N9	D ^a Alberto Aldea Picado

Personal Contratado Laboral:

Titulado Superior	D. Orestes García Rodríguez
Titulado Superior	D ^a Adoración Perea Lagranja
Titulado Superior	D. Juan Eusebio Garrido Arenas
Titulado Superior	D ^a Asunción Fuentes de Juan
Titulado de Grado Medio	D. Luis Montero Crespo
Técnico Electrónico	D. José Manuel Ruza Alejandre
Técnico Práctico por Analogía	D ^a Cristina Rueda Conde
Operador de Ordenador	D ^a Consuelo Hernández Martínez
Operador de Ordenador	D. Fernando Naveiras García
Operador de Ordenador	D. José Antonio Chapinal Andaluz
Operador de Ordenador	D ^a M ^a Fe Barriopedro Esteban
Encargado	D. José A. Abad Abad
Electrónico Encargado	D. Carlos Almendros Muñoz
Oficial de Oficios de 2 ^a	D. Rafael Puebla Bravo
Mecánico Oficial 1 ^a	D. Antonio Hernández Fernández
Oficial de Oficios de 2 ^a	D. Gabriel Sánchez Nicolás
Oficial de Oficios de 2 ^a	D. Juan Pastor Doñoro
Oficial de Oficios de 3 ^a	D. Miguel A. Cuenca Martín
Oficial de Oficios de 3 ^a	D. Juan Pedro Hernández Mancebo
Oficial de Oficios de 3 ^a	D. José M ^a Martí Presas

Vigilante	Dª Mª Angeles Ponce Casillas
Guarda	D. Joaquín García Santos
Guarda Jardinero	D. Isidro Lucas González
Peón Especializado	D. Carlos M. Sánchez Corona
Limpiadora	Dª Paulina Sánchez de la Llave
Limpiadora	Dª Mª Luisa Muñoz Martín
Limpiadora	Dª Casilda Garrido Moreno
Limpiadora	Dª Antonia Ruiz Garrido
Limpiadora	Dª Elena Figueroa Lorca

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

Observatorio de Toledo

Director Centro Geof. de Toledo	D. Gonzalo Payo Subiza
Jefe Sección Largo Período N24	D. Eliseo Ruiz de la Parte
Técnico N18	D. Pablo Covisa Muñoz
Jefe Sección N20	D. Rafael Gómez-Menor Fuentes
Jefe Negociado N16	D. Gregorio de Ancos Peces
Jefe Negociado N14	Dª Ana Mª Gómez-Menor Fuentes
Ayudante Administrativo N12	D. Gregorio Alonso Aguado
Auxiliar de Oficina N9	Dª Mª Soledad Santos Bartret
Auxiliar de Oficina	D. Fco. Javier Muñoz Sánchez
Subalterno N7	D. Angel Pérez Garrido
Oficial de 2ª	D. Jesús Martín Lancha
Oficial de 3ª	D. Antonio Honrubia Aparicio
Oficial de 3ª	D. Juan A. Martín Valentín-Fdez

Peón Especializado	D. Isidoro Rodríguez Carbajo
Vigilante	D. Faustino García Galán
Limpiadora	Dª Eva Blesa Gómez
Limpiadora	Dª Juana de Marcos Gutiérrez

Centro Geofísico de Canarias

Director Serv. Regional Canarias	D. Carlos Quintero Reboso
Jefe Sección N24	D. Benito Javier Casas Santiuste
Jefe Sección N22	Dª Mª José Blanco Sánchez
Auxiliar de Oficina N9	Dª Rosa Mª Dueñas Villarreal
Auxiliar de Oficina N9	Dª Josefina Díaz Sánchez
Oficial de Oficio de 2ª	Dª Agripina Barrera Padrón
Oficial de Oficio de 2ª	D. Manuel Sosa Montesdeoca
Encargado	D. Antonio Díaz Marrero
Peón Especializado	D. Santiago Doro Cairos
Peón Especializado	D. Francisco Sánchez Bejarano
Limpiadora	Dª Carmen Díaz Vargas
Limpiadora	Dª Teresa Rodríguez Mayoral
Guarda	D. Isidoro Martín Ramos

Observatorio de Málaga

Jefe del Observatorio	D. Fernando Granda Delgado
Auxiliar Mecánico	D. Antonio Henares Rojas
Ayudante oficios varios	D. Juan Olea Torres
Limpiadora	Dª Julia Agüera Ruiz

Observatorio de Santiago de Compostela

Jefe del Observatorio	D. Luis Mendoza Barros
Auxiliar Administrativo	D ^a Pilar Medal Cabezas
Auxiliar Mecánico	D. Manuel Franco Villaverde
Auxiliar Mecánico	D. Manuel Rey Rodríguez
Limpiadora	D ^a Jesusa Mejuto Porto

Observatorio de Logroño

Jefe del Observatorio	D. Esteban Maza Larráz
Subalterno	D. Pedro Larrea García
Limpiadora	D ^a Trinidad Rico Concepción

Observatorio de Almería

Jefe del Observatorio	D. Eustaquio Soriano Ruiz
Instrumentista	D. José Santiago Gimenez Lanza
Oficial de Oficio de 3 ^a	D. Antonio Cazorla Ruiz
Subalterno	D. Mariano Martínez Martínez
Limpiadora	D ^a Braulia Cruz Sánchez

Observatorio de Alicante

Jefe del Observatorio	D. Ricardo Pastor Rodado
Auxiliar Administrativo	D. Rafael Fantoba Rodríguez
Auxiliar Administrativo	D ^a Pascuala García Jové
Jardinero	D. Ángel García Barberá
Limpiadora	D ^a Concepción Ana Fans Ros

3. PRESUPUESTO DE OBRAS, ADQUISICIONES Y MANTENIMIENTO.

Durante el año 1990 el presupuesto de obras y adquisiciones con cargo al Capítulo VI del programa de inversiones 551-A denominado "Cartografía, Geofísica, Geodesia y Metrología" correspondiente a la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, así como los gastos en bienes corrientes y servicios (Capítulo II) de mantenimiento para todas las instalaciones dependientes de esta Unidad han sido los siguientes:

3.1. OBRAS

- Obras edificios del C.A.Y.	6.431.485
- Obras reparación Villanueva	4.710.479
- Obras adecuación Granada	1.698.541
- Protección línea 20 K.V. de Güimar	4.385.000
- Liquidación obras C.G. de Canarias 3ª Fase	1.683.013
- Accesos y obras varias de Güimar	6.025.569
- Construcción señal sismológica de Luque	1.273.600
IMPORTE TOTAL OBRAS	26.207.687

3.2. ADQUISICIONES

- Ampliación Sistema informática C.A.Y.	19.191.386
- Vehículo Mercedes para el C.A.Y.	1.972.200

- Vehiculo Renault para el C.A.Y.	1.120.112
- Sintetizador para el C.A.Y.	5.686.688
- Estación de tiempo GPS. (C.A.Y.)	3.988.320
- Sistema focalización Bandas	3.415.000
- Mezclador	486.000
- Medios edición manuales	264.225
- Detector cuadrático	1.750.804
- Frecuencímetro	1.563.484
- Componentes pasivos	438.368
- Ordenadores de control	1.514.716
- Terminales Radiotelescopio	728.000
- Componentes receptor ULBI	688.800
- Elementos integración EOCA	2.655.520
- Material construcción amplificadores	5.296.480
- Sistema de automatización R.S.N.	7.985.557
- Registrador gráfico con unidad de tiempo	14.856.064
- Material de repuesto R.S. de Canarias	10.589.128
- Sistema procesado interactivo R.S.N.	3.174.528
- Sistema tratamiento datos R.S.N.	936.768
- Telefax para información sísmica	438.400
- Vehiculo para el S.N.S.	2.730.560
- Equipos acelerógrafos digitales	19.040.000
- Ampliación equipos de calibración	2.088.327
- Equipos red portátil de microsismicidad	1.626.142
- Equipos magnéticos valores absolutos	6.024.000
- Registrador analógico S. Pablo	727.000
- Centro Recepción de datos R.S.N.	864.360
- Teléfono vehículo portátil	440.000
- Edición de Boletines sísmicos C.R.A.	1.382.296
- Acondicionamiento C.G. de Canarias (Güimar)	1.472.290

- Reproductor de registros sísmicos 740.000

IMPORTE TOTAL ESTIMADO 125.875.523

3.3. PROYECTOS ESPECIFICOS

- Mapa Sismotectónico de España 1.800.000

IMPORTE TOTAL PROYECTOS ESPECIFICOS 1.800.000

3.4. RESUMEN OBRAS Y ADQUISICIONES

- IMPORTE TOTAL OBRAS 26.207.687

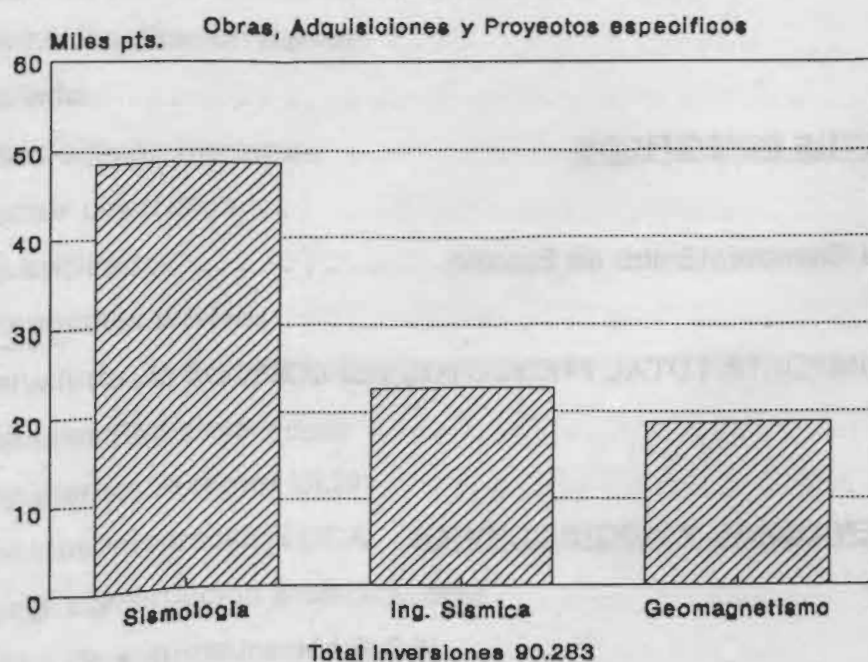
- IMPORTE TOTAL ADQUISICIONES 125.875.523

- IMPORTE TOTAL PROYECTOS ESPECIFICOS 1.800.000

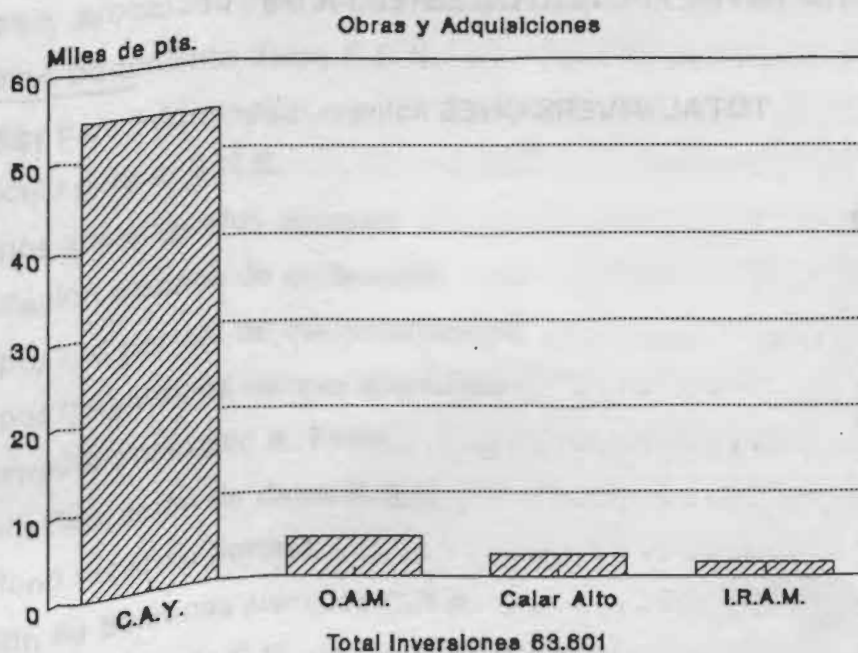
TOTAL INVERSIONES 153.883.210

SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMIA Y GEOFISICA

Area de Geofisica



Area de Astronomia



3.5. GASTOS EN BIENES CORRIENTES Y SERVICIOS

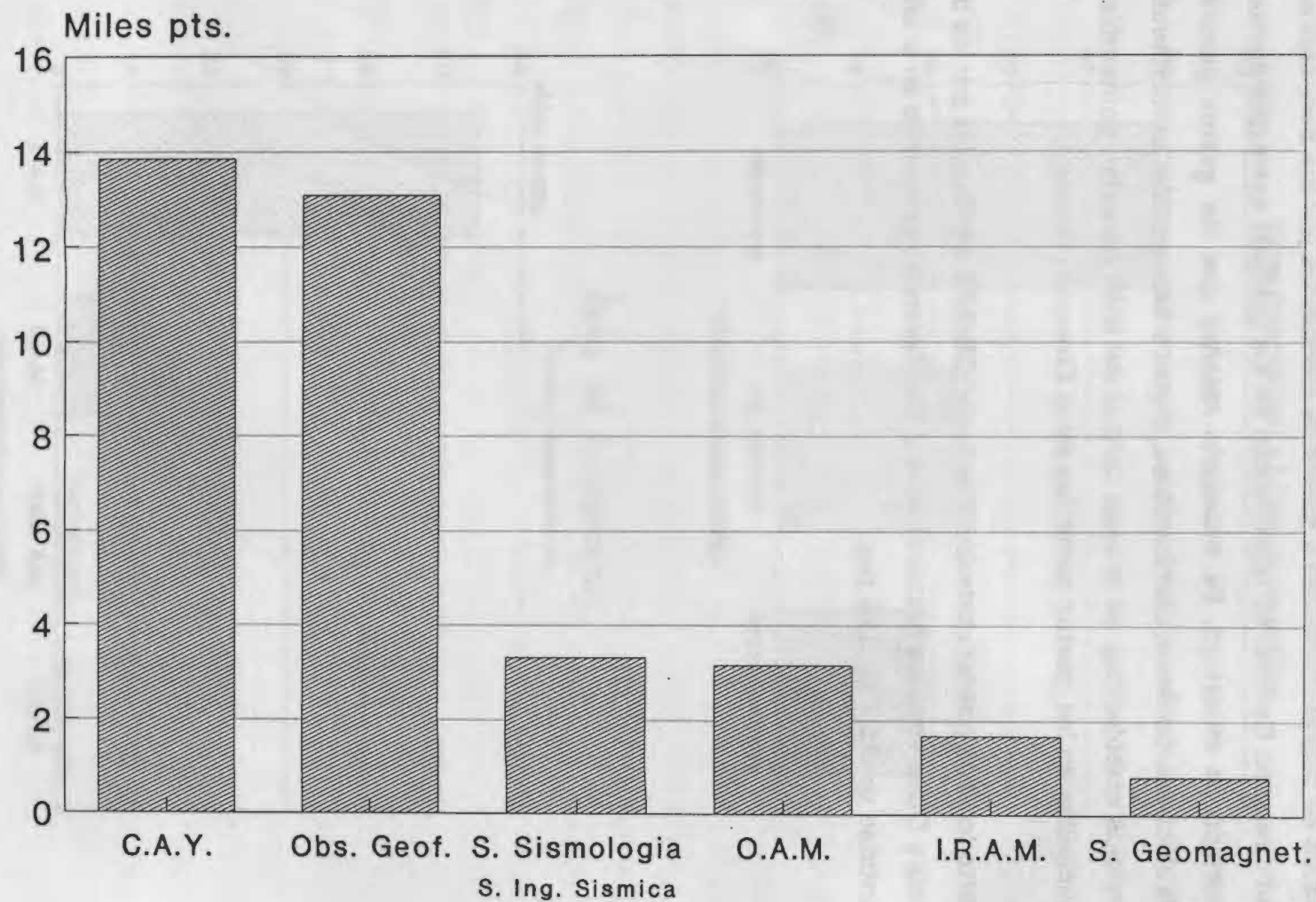
Los gastos en bienes corrientes y servicios efectuados por los Servicios adscritos a la Subdirección General se representan en los gráficos correspondientes que a continuación se muestran. Es necesario resaltar que los gastos generados de energía eléctrica, teléfono, combustibles, dietas y locomoción, correspondientes a los servicios establecidos en la sede central del IGN, no están contemplados por estar incluidos en los gastos generales de la Dirección General.

El importe total de gastos correspondientes al Capítulo efectuados por los distintos Servicios y Observatorios Astronómicos y Geofísicos ha ascendido en el año 1990 a la cantidad de 35.879.919 pts.



Subd. Gral. de Astronomía y Geofísica

Gastos Corrientes y Servicios



Total 35.880 Mpts.

4. ACTIVIDADES EN ASTRONOMIA

4.1. OBSERVACIÓN.

4.1.1. Estación de Observación de Calar Alto

Durante el año 1990 ha seguido con entera satisfacción el Convenio de Colaboración entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional como una facilidad nacional del telescopio de 1,52 m. propiedad de este Instituto. En el cuadro anexo se muestran los períodos de observaciones, los investigadores principales de cada proyecto así como la denominación del mismo, realizados durante este año.

Subd. Gral. de Astronomía y Geofísica

Sistema de Observación y Medición

CALENDARIO DE OBSERVACIONES REALIZADAS DURANTE 1990 CON EL TELESCOPIO DE 1,52 M. DE CALAR ALTO

<u>Fecha</u>	<u>Participantes</u>	<u>Programa</u>
2-8 Enero	Fabregat (Univ. Valencia)	Fotómetro. Reddening Alfa Ori.
9-17 Enero	Fernández (OAM)	Coudé CCD. Hafa en PMS.
18-25 Enero	Cornide (UCM)	Fotómetro. Estrellas Ba
26 Enero-4 Febrero	Fernández (OAM)	Fotómetro. Variabilidad PMS.
5-12 Febrero	-----	
13-22 Febrero	Moles (IAA)	Fotómetro Doble. Variabilidad cuásares
23 Febrero-4 Marzo	Del Rio (OAM)	Fotómetro. Estrellas F/G
5-12 Marzo	-----	
13-25 Marzo	Reglero (Univ. Valencia)	Fotómetro. Binarias eclipsantes
26 Marzo-5 Abril	García-Pelayo (IAA)	Fotómetro. Estándares RGU.
6-25 Abril	Mantenimiento	
26 Abril-3 Mayo	Del Rio (OAM)	Fotómetro. Estrellas F/G.
4-13 Mayo	Fernández (OAM)	Coudé CCD. Hafa en PMS.
14-23 Mayo	Moles (IAA)	Fotómetro. Doble Variabilidad Cuásares.
24 Mayo-4 Junio	Fernández (OAM)	Fotómetro. Variabilidad PMS.
5-11 Junio	Molina (IAA)	Coudé CCD. Metano en Saturno.
12-17 Junio	Docobo (US)	Micrómetro. Estrellas dobles.
18-27 Junio	Del Rio (OAM)	Fotómetro. Estándares UBVRI.
28 Junio-12 Julio	Pruebas nuevo CCD y Aluminizado	
13-22 Julio	Alfaro (IAA)	Strömgren + Fotómetro. Enrojec.
23-29 Julio	Lahulla (OAM)	Fotómetro. MWC 349.
30 Julio-8 Agosto	Eiroa (OAM)	CCD + Espectrógrafo. Obj. PMS.

9-15 Agosto
16-23 Agosto
24-31 Agosto
1-10 Septiembre
11-16 Septiembre
17-26 Septiembre
27 Sept-7 Octubre
8-14 Octubre
15-21 Octubre
22-28 Octubre
29 Octubre-4 Noviembre
5-12 Noviembre
13-22 Noviembre
23 Noviembre-3 Diciembre
4-13 Diciembre
14-23 Diciembre

Cornide (U. Complutense)
Fernández (OAM)
Del Río (OAM)
Garrido (IAA)
Pruebas nuevo CCD
Reglero (Univ. Valencia)
López de Coca (IAA)
Roselló (Univ. Barcelona)
Pruebas nuevo CCD
Garrido (IAA)
Docobo (US)
Eiroa (OAM)
Moles (IAA)
Fabregat (Univ. Valencia)
Torra (Univ. Barcelona)
Pruebas nuevo CCD.

Fotómetro. Est. Ba.
Fotómetro. Var. PMS.
Fotómetro. Std. UBv.
Strömgren. ET And.

Fotómetro. Binarias.
Strömgren. δ Scuti.
Strömgren. Cúmulos.

Strömgren. B Var.
Micrómetro. Estrellas dobles.
Fotómetro. T Tauri.
Fotómetro doble. Cuásares.
Fotómetro. α Ori.
Strömgren. Est. A.

4.1.2. Radiotelescopio (Centro Astronómico de Yebes)

Durante el año 1990 el radiotelescopio ha seguido operando de manera rutinaria en el rango de frecuencias entre 42 y 49 GHz los días que se han observado con dicho radiotelescopio han sido, por meses, los siguientes:

ENERO	23
FEBRERO	24
MARZO	24
ABRIL	7
MAYO	31
JUNIO	13
JULIO	23
AGOSTO	8
SEPTIEMBRE	29
OCTUBRE	30
NOVIEMBRE	26
DICIEMBRE	6

4.1.3. Radiotelescopio (Pico Veleta)

Los astrónomos de esta Dirección General que han utilizado este radiotelescopio se especifican a continuación, junto con el número de horas de observación, así como una breve descripción de los proyectos aprobados.

J. Alcolea

Proyecto para la búsqueda de objetos evolucionados que presentan pérdida de masa continua (12 horas).

R. Bachiller

Proyectos sobre emisión molecular en nebulosas planetarias y protoplanetarias, estudio de la morfología y las condiciones físicas del gas de muy alta velocidad en flujos bipolares y estudios de condiciones físicas del gas molecular en regiones de formación estelar reciente (389 horas).

V. Bujarrabal

Proyectos sobre emisión molecular y su distribución espacial en las envolturas alrededor de estrellas evolucionadas de tipo Mira y detección de emisión molecular en estrellas de tipo Wolf-Rayet y en envolturas Novas (195 horas).

J. Martín-Pintado

Proyecto sobre emisión maser de líneas de recombinación, química de silicio en nubes moleculares, estudio de la interacción de la región HII y el gas molecular ambiente en Orion A y estudio observacional de las regiones de fotodisociación (258 horas).

P. Planesas

Proyecto sobre condiciones físicas del gas molecular en NGC1068, detección de emisión CO en Cygnus A y estudio de la emisión molecular en nebulosas protoplanetarias (79 horas).

4.1.4. Interferómetro (Plateau de Bure)

A lo largo de este año se han finalizado las primeras observaciones astronómicas para comprobar el funcionamiento del interferómetro como un instrumento de síntesis de apertura y se ha puesto a disposición de la comunidad astronómica para su utilización en régimen de asignación de tiempos.

4.1.5. Astrógrafo (Centro Astronómico de Yebes)

Se ha continuado con la obtención y posterior reducción en el ASCORECORD de placas para la determinación de posiciones precisas de asteroides y cometas. Las placas obtenidas durante 1990 han sido:

Placas para la determinación de asteroides	52
Placas para la determinación de cometas	26
Placas para otras investigaciones	32
Posiciones determinadas de asteroides	91
Posiciones determinadas de cometas	46
Posiciones determinadas de estrellas dobles	92

4.1.6. Otros centros.

J.F. Lahulla	Centro Astronómico Hispano-Alemán de Calar Alto (3,5 metros).
J.F. Lahulla	Centro Astronómico Hispano-Alemán de Calar Alto (1,23 metros).
C. Eiroa	Observatorio de Nobeyama (Japón) antena de 45 metros.
C. Eiroa	Observatorio de Mauna Kea (Hawai) antena de 15 metros.
C. Eiroa	Centro Astronómica Hispano-Alemán de Calar Alto (3,5 metros).

R. Bachiller	Radiotelescopio de 100 metros de Effelsberg (Alemania).
V. Bujarrabal	Radiotelescopio de ondas milimétricas del Hemisferio Sur (ESO-Suecia)
J. Martín-Pintado	Radiotelescopio de 100 metros de Effelsberg (Alemania).
J. Martín-Pintado	Radiotelescopio de ondas milimétricas del Hemisferio Sur (ESO-Suecia).
P. Planesas	Interferómetro de Owens Walley (Estados Unidos).
P. Planesas	Observatorio Submilimétrico de Caltech (Estados Unidos).
P. de Vicente	Correlador del Instituto Max Plank de Radioastronomía (Alemania).

4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.2.1. Envolturas circunestelares y nebulosas planetarias.

- Se ha continuado con el programa de observatorio para medir las variaciones de la emisión máser de ^{28}SiO en las envolturas de estrellas evolucionadas. Se han efectuado observaciones con el radiotelescopio de 14 m de la transición $J = 1-0$ en los estados vibracionales $v = 1$ y $v = 2$ de más

de una veintena de objetos. Estas observaciones iniciadas en 1984 se realizan de manera periódica cada tres semanas y tienen como objetivo el estudio de los mecanismos que producen la emisión de tipo máser y de su variabilidad a largo plazo.

- También con el radiotelescopio de 14 m se han continuado las observaciones de la emisión máser de SiO en estrellas evolucionadas OH/IR. Estas observaciones, que se realizan desde hace varios años a fin de monitorizar la emisión máser durante al menos un período, van encaminadas a determinar las características más importantes de este tipo de emisión en estos objetos. En la actualidad se procede al análisis e interpretación de los datos.

- Se han finalizado las observaciones con el radiotelescopio de 14 m destinadas a la búsqueda de emisión máser de SiO en los isótopos raros de esta molécula: ^{29}SiO y ^{30}SiO . Asimismo, se han analizado los datos y se ha efectuado un estudio estadístico de las características de este tipo de emisión.

- Se ha continuado con el estudio de la composición química y de las condiciones físicas de las envolturas de las estrellas de tipo RV Tauri. Con este trabajo se pretende estudiar la evolución de las estrellas de poca masa ($< 1\text{Mo}$) una vez que abandonan la fase AGB. Como resultado del estudio se han publicado en *Astronomy and Astrophysics* los datos e interpretación referentes a la pequeña razón $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ encontrada en R Sct. Asimismo, se han realizado observaciones en Arecibo y Nancay, no confirmando las dos únicas detecciones tentativas de la emisión de OH en estrellas de este tipo, lo que invalida las pretendidas elevadas velocidades de expansión sugeridas por otros autores. Nuestros resultados pueden ser interpretados en términos de deficiencia de moléculas en las envolturas de tales estrellas.

Además se han analizado detalladamente los datos moleculares (CO, SiO, HCN, etc.) e infrarrojos existentes por medio de modelos que explican dichas emisiones.

- Utilizando el radiotelescopio de 30 m de IRAM y el interferómetro de Owens Walley (EEUU), se ha cartografiado la emisión molecular de la envoltura circunestelar de la estrella oxigenada Mira. Estas observaciones muestran que, además de la envoltura estándar con simetría esférica, este objeto presenta un flujo bipolar interno con una masa y energía similares a la propia envoltura. Los resultados de observaciones interferométricas han permitido además poner de manifiesto la posición y la morfología del flujo de gas asimétrico. Este flujo es interpretado como debido a la colimación parcial del viento estelar por medio de una zona de mayor densidad en el plano ecuatorial de la envoltura.

- Se han determinado la estructura y condiciones físicas de las envolturas de varias estrellas evolucionadas por medio de observaciones con el radiotelescopio de 30 m. A través de estas observaciones se ha obtenido una medida de la extensión de la emisión de CO en un gran número de envolturas circunestelares.

- Se ha proseguido con la búsqueda de gas molecular neutro asociado con nebulosas planetarias. Esta búsqueda se ha efectuado por medio de observaciones de la emisión de CO con los radiotelescopios de 30 m de IRAM y el radiotelescopio SEST en el Hemisferio Sur en un gran número de objetos. Esta búsqueda ha permitido establecer la fracción de gas neutro en nebulosas planetarias y, en los objetos con emisión de CO mas intensa, ha sido posible establecer su distribución espacial y el campo de velocidades del gas neutro.

- Se han elaborado modelos teóricos para determinar las propiedades de los granos de polvo en envolturas circunestelares a partir de su emisión en el IR. A partir de estos programas se ha realizado un análisis teórico de las propiedades observacionales en el IR de envolturas en diversos estados evolutivos.

- Utilizando el radiotelescopio de 30 m IRAM se ha realizado un exhaustivo seguimiento de la emisión máser en líneas de recombinación en MWC349. Los resultados demuestran que la variabilidad no es periódica como cabría esperar si el máser se originara en las zonas más internas de un disco en rotación que colimara el viento estelar ionizado. Por medio de observaciones en rango de longitudes de onda sub-milimétricas se ha confinado que la emisión en las líneas de recombinación esta claramente afectada por la emisión máser. Con el fin de interpretar este tipo de emisión observada por primera vez en MWC349 se están elaborando modelos teóricos que tengan en cuenta la morfología, condiciones físicas y el campo de velocidades del viento estelar ionizado en esta radioestrella.

- En la línea de los trabajos de espectroscopía molecular que se viene desarrollando desde hace varios años, cabe destacar la identificación de CP en la envoltura de la estrella IRC + 10216.

- Se ha efectuado un estudio de varias nebulosas protoplanetarias escogidas por su peculiar emisión infrarroja y situadas en el hemisferio Sur por medio de observaciones con el radiotelescopio SEST de la emisión de CO. Con estas observaciones y las ya publicadas se han establecido las características generales de las nebulosas protoplanetarias, principalmente su luminosidad y su morfología.

- Se ha iniciado la cartografía con muy alta resolución angular de la

estructura a pequeña escala de las envolturas circunestelares de estrellas evolucionadas. Estas observaciones que se realizan en la emisión de SiO con el interferómetro del Plateau de Bure permitirán determinar las condiciones físicas de la zona mas interna de estas envolturas.

- Se han desarrollado modelos de química dependientes del tiempo para explicar las abundancias moleculares y su extensión en las envolturas circunestelares.

4.2.2. Materia interestelar en la Galaxia.

- Se ha proseguido con las observaciones y el análisis de la emisión procedente de moléculas que contienen silicio (SiO y SiS). Las observaciones realizadas con el radiotelescopio de 30 m de IRAM muestran que la emisión de SiO es muchísimo mas extensa que anteriormente se había pensado. La formación de estas moléculas requiere de una química muy especial, en la que deben estar presentes ondas de choque suficientemente energéticas como para destruir los granos y liberar el silicio condensado en ellos. La gran abundancia de SiO en el flujo bipolar extremadamente rápido embebido en la nube oscura L1448 y su dependencia con la velocidad avala esta idea.

- Se ha proseguido con la búsqueda y cartografía de vientos neutros de alta velocidad eyectados por estrellas jóvenes. Esta búsqueda realizada con el radiotelescopio de 30 m de IRAM ha conducido a la detección de vientos extremadamente rápidos y al descubrimiento de pequeñas condensaciones moleculares que se están moviendo igualmente a grandes velocidades. Estos "proyectiles" moleculares están situados simétricamente respecto a la estrella que genera el viento, sugiriendo que han sido probablemente eyectados por inestabilidades en el disco de acreción. Se ha interpretado la existencia de estos proyectiles moleculares, así como las características de

- los mismos en varios flujos moleculares de alta velocidad.
- Se ha continuado con la observación sistemática de la variabilidad de la emisión máser de SiO de la fuente W51-IRS2. Estas observaciones van encaminadas a establecer si la interpretación sugerida por los datos obtenidos anteriormente es correcta.
 - Se ha continuado la cartografía de la emisión de HC₃N en nubes moleculares calientes con los radiotelescopios de 14 m y de 30 de IRAM. Mientras que las observaciones de baja resolución (14 m) van encaminadas a estudiar la distribución espacial a gran escala de esta molécula, las observaciones de gran resolución angular (30 m) van encaminadas a estudiar las condiciones físicas de gas molecular en las regiones próximas a las estrellas.
 - Se ha concluido el análisis e interpretación de los mapas de la emisión de varias moléculas en las nubes moleculares de Mon R2 y B1.
 - El análisis de las observaciones a gran escala del gas molecular en los glóbulos de Bok que contienen estrellas jóvenes de tipo Ae y Be de Herbig han sido completados con nuevos datos infrarrojos tomados con el satélite IRAS. El análisis de todos los datos indica la presencia de zonas calientes desprovistas de gas molecular y regiones con diferentes razones gas-polvo.
 - Se han continuado con el estudio de las regiones de fotodisociación creadas por la radiación ultravioleta emitida por estrellas jóvenes. Se han analizado e interpretado las observaciones de amoníaco alrededor de la estrella HD200775 y se han iniciado observaciones con alta resolución angular de otras moléculas en las regiones de fotodisociación asociadas a las nebulosas por reflexión NGC 2023 y NGC 7023. El análisis de los primeros

datos indican que la abundancia de CN en NGC2023 aumenta cuanto mas cerca se encuentra de la estrella HD200775. Este comportamiento de la abundancia de CN puede explicarse si HCN se fotodisocia por la acción de la radiación UV de la estrella.

- Se ha procedido al análisis de los mapas de la transición $J = 1-0$ de CS, $C^{34}S$, CO y ^{13}CO de nubes moleculares con flujo bipolares de materia neutra combinándolos con las imágenes IRAS de estas regiones. Estos datos nos han permitido determinar la abundancia de CS en estas nubes y la variación de la misma en nubes con diferentes condiciones físicas y estados cinemáticos.

- Se han obtenido observaciones con el radiotelescopio de 30 m del gas neutro de alta velocidad en la nebulosa de Orión A. El gas de alta velocidad es mucho mas extenso de lo que se pensaba anteriormente, y los nuevos datos sugieren una fuerte interacción entre la región HII y el gas molecular circundante. Asimismo, esta interacción es extensiva al gas mas denso detectado en filamentos extremadamente largos y finos. Estas conclusiones están además avaladas por la morfología y la cinemática del gas denso en esta región.

- Se ha iniciado un estudio sistemático de las condiciones físico-químicas de las nubes moleculares en el centro galáctico. Para ello, se han realizado observaciones de varias transiciones de la emisión de amoníaco, CS, $C^{34}S$ y $C^{18}O$ en un gran número de nubes moleculares situadas a diferentes distancias galactocéntricas. Con estas observaciones se pretende estudiar la influencia de las peculiares condiciones del centro de la galaxia en el calentamiento, composición química y condiciones físicas de las nubes moleculares de esta región.

- Se han efectuado observaciones de alta resolución angular de los glóbulos de gas neutro asociados con la nebulosa de la Roseta. Estas observaciones van encaminadas a estudiar las condiciones físicas y la cinemática en estos peculiares objetos sometidos a la radiación ultravioleta y embebidos en gas ionizado extremadamente caliente. Asimismo, se ha finalizado el análisis e interpretación de los datos ópticos y de las observaciones moleculares del glóbulo cometario IC1396.

- Se ha finalizado la primera fase de búsqueda de máseres de metanol en nubes moleculares con el radiotelescopio de 14 m. La búsqueda de nuevos máseres se ha realizado en la transición 7_0-6_1 , A+; detectándose un buen número de los mismos.

- Con el radiotelescopio de 30 m y en días con condiciones meteorológicas excelentes ha sido posible, por primera vez desde tierra, detectar la emisión del vapor de agua a 183 GHz en envolturas circunestelares y en la proximidad de estrellas jóvenes. Se ha observado que la intensa emisión de esta línea se produce por efecto máser.

4.2.3. Materia interestelar en galaxias.

- Se ha utilizado el interferómetro de Owens Valley (EEUU) para cartografiar con alta resolución angular (3-7") la emisión de CO en galaxias luminosas con propiedades peculiares. Las galaxias fueron seleccionadas por tener la mayor razón L_{IR}/L_B de entre todas las galaxias IRAS brillantes, resultando ser un buen trazador de galaxias que presentan una elevada razón L_{FIR}/M_{H_2} . La conclusión principal es que no es imprescindible una luminosidad IR extremadamente alta para encontrar una altísima concentración de gas molecular en el núcleo de tales galaxias.

- Observaciones de la emisión de CO en el disco interno de la galaxia Seyfer NGC 1068 mediante el interferómetro de Owens Valley (EEUU) han permitido resolver el anillo de gas molecular en 38 complejos discretos de masa mayor que $10^7 M_{\odot}$, encontrándose los mayores complejos en regiones de fuerte emisión en H α y a 10 μ m. Ha sido detectada emisión procedente de una fuente compacta (3") en el núcleo Seyfert 2, tanto en radiocontinuo como en la raya de CO. La columna de densidad que se deduce para el gas (y el polvo) es consistente con la que se infiere del hipotético torroide de gas neutro que oscurece un núcleo Seyfert 1.

- Observaciones de la emisión de ^{13}CO y CS en varias posiciones de la zona mas interna de NGC 1068 realizadas con el radiotelescopio de 30 m muestran que la razón entre la cantidad de gas denso trazado por CS y la de gas menos denso trazado por ^{13}CO cambia desde el núcleo hacia el exterior. Este comportamiento está de acuerdo con nuestras predicciones basadas en observaciones de emisión de las transiciones J=1-0 y J=2-1 de CO. A partir de estos datos se determinó que las condiciones físicas del gas molecular cercano al núcleo son considerablemente distintas que las que poseen las nubes mas alejadas.

- Se han realizado observaciones con el interferómetro de Owens Valley (EEUU) del gas molecular de dos regiones de la galaxia NGC4321. Estos resultados se combinarán con imágenes H α obtenidas con el telescopio óptico de 4 m de La Palma.

- Con el interferómetro de Owens Valley (EEUU) se ha cartografiado la emisión de la línea J=1-0 de CO en los sistemas NGC4567/4568 y NGC4654/4639. El interés de estos pares de galaxias radica en que están sufriendo una clara interacción, pero que no están en proceso de fusión. Hemos encontrado una concentración de gas molecular en la zona de

intersección de NGC 4567/4568 que coincide con una región de alta extinción visual. En el otro sistema de galaxias se han encontrado varias concentraciones de gas molécula en la zona de NGC 4654 en que la emisión intensa está situada a varios kilómetros del núcleo. Esta asimetría es posiblemente debida a su interacción con NGC4639.

- Se ha iniciado un estudio de la colisión a alta velocidad entre las galaxias NGC4438 y NGC4435. Para ello, se han llevado a cabo observaciones con el interferómetro de Owens Valley (EEUU). El gas molecular detectado en NGC4438 se distribuye en una estructura que puede ser una barra o un disco visto de perfil, con una masa total de $6 \cdot 10^8$. El campo de velocidades es complejo, lo que sugiere una estructura distorsionada por la colisión con NGC4435.

- Se ha detectado un megamaser de OH y confirmado la detección de HI en absorción en 4C12.50 usando el Very Large Array (EEUU). Los resultados se interpretan suponiendo que el gas molecular no cubre la región donde se origina el radiocontinuo y que la mayor parte de este gas que provendría de una galaxia elíptica hacia la que está cayendo un núcleo Seyfert, siendo este proceso de unión mucho menos avanzado que en Arp 220.

- Se han llevado a cabo cuidadosas observaciones de CO(1-0) y (2-1) en Cygnus A mediante el radiotelescopio de 30 m con el propósito de detectar gas molecular hacia el centro de esta famosa radiogalaxia. Se ha obtenido una cota superior (3σ) en la masa del hidrógeno molecular de $2 \cdot 10^9$ Mo.

- Se ha terminado con la cartografía de las transiciones $J=1-0$ y $J=2-1$ de CO en la galaxia espiral M51. Las observaciones, realizadas con el radiotelescopio de 30 m de IRAM, van encaminadas a obtener un mapa completo del gas molecular con una resolución angular ($12''$) suficientemente

alta como para resolver claramente los brazos espirales de esta galaxia. El objetivo de estas observaciones es el estudio detallado de distribución espacial del gas molecular y su relación con los brazos espirales (razón brazo/interbrazo). Asimismo, se comparará la distribución del gas molecular con el gas atómico (HI) y con indicadores de formación estelar reciente ($H\alpha$, radiocontinuo, etc.).

4.2.4. Interferometría de muy larga base (VLBI)

- Se ha llevado a cabo el primer experimento de VLBI con el radiotelescopio del CAY a longitudes de onda milimétrica. Este experimento que es el primero que se realiza de este tipo en España se efectuó en estrecha colaboración con los radioastrónomos del Observatorio de Burdeos (Francia), y en él participaron los radiotelescopios del Observatorio Espacial de Onsala (Suecia) y del Instituto Max-Planck de Radioastronomía (RFA).

Aunque este experimento se realizó con el sistema de grabación de datos MKII, fue posible detectar en la línea de base Effelsberg-Yebes la emisión en radiocontinuo de los cuásares 3C273 y 3C84. Este experimento demuestra que sistemas de grabación de datos con ancho de banda mayores (MKIII o VLBA) permitirán la observación de una mayor número de fuentes con el radiotelescopio del CAY. El resultado más espectacular de este experimento se obtuvo de las observaciones espectroscópicas de máseres de SiO en estrellas evolucionadas, ya que varias de estas estrellas fueron detectadas en las tres líneas de base. Estas observaciones contradicen los resultados anteriores e indican que, contrario a lo que se pensaba, las regiones emisoras de emisión máser no se resuelven para líneas de base de 400 km. Estas observaciones abren la posibilidad de estudiar las condiciones físicas y la cinemática del gas en las regiones más internas de las envolturas de estrellas evolucionadas.

- Se han efectuado nuevas observaciones de la emisión en radiocontinuo a 2.8 cm del núcleo de 3C84. Estas observaciones, enmarcadas en un proyecto a largo plazo, pretenden estudiar de manera exhaustiva la evolución temporal de la estructura de este núcleo activo.

- Se han efectuado observaciones de gran sensibilidad (red europea y americana) con el fin de detectar la emisión de radiocontinuo en estrellas enanas de tipo M.

- Se ha proseguido el análisis de los datos interferométricos de muy larga base de la emisión máser de H_2 en la región HII compacta W30H. En el presente trabajo se pretende determinar, con mucha precisión, las posiciones relativas de los diferentes másers en varias épocas para obtener los posibles movimientos propios de los mismos. A partir de estos movimientos propios, en el caso de que se detecten, se podrá estimar la distancia a la fuente.

4.2.5. Astronomía Óptica.

- Se ha continuado con la fotometría stromgren de estrellas de las asociaciones OB3 Cep y OB2 Per, extendiéndose este estudio a una nueva asociación la de Cepheus OB3. Este programa se enmarca en el estudio de asociaciones estelares, tratando de encontrar nuevos miembros para conocer mas a fondo las características de cada asociación (estructura, edad, composición química, etc).

- Se ha seguido con el estudio espectroscópico de una muestra de cuasares. Se pretende obtener redshifts de una muestra completa de cuasares identificados a partir de las radiofuentes de flujo mayor de 100 mJy en 400

Mhz, seleccionados del tercer Survey de Bolonia. Las observaciones se han realizado con el telescopio 3.5 m de Calar Alto.

- Se ha iniciado el estudio fotométrico de la nube de Lynds L379, una nube oscura aislada, con objeto de determinar su distancia (unos autores la fijan en 200 pc y otros en 2 Kpc), la identificación óptica de fuentes IRAS, etc.

- En 1990 se ha continuado con el estudio de la variabilidad fotométrica de una muestra amplia de estrellas T Tauri Ae/Be de Herbig con períodos de una semana aproximadamente. Hemos conseguido en varios casos determinar con buena precisión las curvas de luz. Se está investigando una posible correlación entre la amplitud de variación fotométrica y las tasas de pérdida de masa de la muestra de estrellas observada. Paralelamente se ha comenzado una importante colaboración internacional para la determinación de las propiedades fotométricas de estrellas PMS con períodos largos, un mes aproximadamente.

- El programa comenzado en años anteriores para la obtención de espectros ópticos de estrellas PMS ha llegado a su fin en su primera parte. En total disponemos de un atlas de aproximadamente 80 estrellas. Las observaciones han ido dirigidas al estudio de la emisión $H\alpha$ con resoluciones de 25-50 Km/s. Una gran parte de los objetos son débiles, $V \approx 12-16.5$ mag, por lo que nuestra muestra extiende de forma muy importante el número de objetos PMS débiles observados con resolución intermedia. Con los datos obtenidos, en fase de reducción en la actualidad, se elaborará un atlas de perfiles de líneas de emisión. En varias estrellas la obtención de varios espectros nos ha permitido observar significativas variaciones de las líneas de emisión. Una vez concluido el análisis de los espectros se proseguirá con el estudio de la variabilidad espectroscópica de las estrellas.

- Se ha continuado con el análisis de las imágenes CCD obtenidas en el año 89 en los observatorios de Calar Alto y Roque de los Muchachos. Además, hemos obtenido nuevas imágenes CCD con mucha mayor sensibilidad de los núcleos moleculares densos observados anteriormente y de otros nuevos. Las nuevas imágenes permiten un estudio mas detallado de los objetos Herbig-Haro y nebulosidades de reflexión descubiertos en nuestra muestra de objetos.

- Se ha descubierto un jet asociado con el objeto GGD 17 con una longitud de 0.67 pc, lo que le hace el jet óptico mas largo observado hasta la actualidad. Morfológicamente el jet es curvado, aparece y desaparece y muestra numerosas condensaciones.

- Se ha finalizado con el análisis de las imágenes CCD y observaciones infrarrojas de la región AFGL 5157. Se han podido identificar dos nebulosidades de reflexión en el campo. 3 objetos Herbig-Haro y una estrella asociada con una nebulosidad cometaria de [SII] han sido descubiertos. Dos fuentes en el cercano infrarrojo se han identificado con una fuente IRAS y una de las nebulosidades de reflexión.

- Se ha proseguido con nuestros ya clásicos estudios de la región de formación estelar en Serpens. El análisis de las imágenes infrarrojas indican la existencia de 40 estrellas PMS sumergidas en el núcleo de la nube, el cual tiene un tamaño de 0.3 pc. Todos los objetos son de masa y luminosidad bajas. Nuestros datos nos permiten trazar la función de luminosidad del cúmulo de objetos jóvenes y relacionar la pérdida de masa en los mismos con el chorro molecular a gran escala observado en la región.

Datos en ondas submilimétricas tomados en el Observatorio de Mauna Kea muestran una imagen inesperada del núcleo de Serpens. Morfológicamente

el núcleo en 1 mm es completamente diferente a como se nos muestra en el infrarrojo y en amoníaco. Dos nuevas fuentes puntuales se observan en el rango 600 μm a 2 mm, las cuales no se observan en otras longitudes de onda.

Se han detectado alas de alta velocidad de CO en dirección a las fuentes Serpens/FIRTS1 y Serpens/SVS4. Nuestras observaciones indican la existencia de efectos locales en la nube en relación al gas de alta velocidad. En colaboración con astrónomos del IAA y del Observatorio de Nobeyama (Japón).

Por primera vez se han detectado objetos Herbig-Haro en Serpens por medio de imágenes CCD. Además, placas tomadas con prisma objetivo indican la presencia de 16 nuevas estrellas con emisión $H\alpha$ en Serpens.

Se ha continuado con el estudio de esta interesante región de formación estelar analizando datos conseguidos en años anteriores y en el curso del presente. Nuevas imágenes CCD indican importantes variaciones en los objetos Herbig-Haro de la región. Se ha estudiado el campo de velocidades del objeto HH GGD 34 así como las condiciones de excitación y densidad espacial del mismo. Hemos hallado que la curvatura de los objetos Herbig-Haro de NGC7129 se deba posiblemente a interacciones importantes de los vientos estelares de las estrellas que los originan.

- Las imágenes R, I e infrarrojas de S269 se han acabado de reducir. Los datos nos permiten estudiar el cúmulo de estrellas PMS asociado con esta región de formación estelar con gran detalle.

- Establecimiento de una secuencia estandar UBVRI para la utilización en observaciones fotométricas. Se han realizado observaciones en dos períodos

de verano, con lo que queda cubierta la parte del cielo accesible en esta época.

5. ACTIVIDADES EN GEOFÍSICA

5.1. SISMOLOGIA E INGENIERIA SISMICA.

Las actividades en este área están encomendadas a los siguientes servicios: Servicio Nacional de Sismología, Servicio de Ingeniería Sísmica, Observatorio Geofísico de Toledo y Centro Geofísico de Canarias. Asimismo, colaboran en estas materias los Observatorios de San Pablo, Málaga, Alicante, Almería, Logroño y Santiago de Compostela.

5.1.1. Estudios de microsismicidad.

Durante el año 1990 se ha realizado una campaña de microsismicidad en colaboración con la Universidad de Granada y la Universidad Complutense de Madrid en la provincia de Málaga. Se han efectuado las lecturas e interpretaciones correspondientes a los datos obtenidos haciéndose también el informe final de las campañas realizadas en Granada en los años 1987 y 1988. En esta campaña se incrementó el número de estaciones digitales con lo que será posible un tratamiento que permita la determinación de parámetros focales con gran precisión.

5.1.2. Red Sísmica Nacional.

Dentro de este apartado se consideran todos los aspectos de construcción, instalación y mantenimiento de las estaciones telemétricas de la red, así como de los acelerógrafos.

En el capítulo de construcción, se realizaron las estaciones de Luque (Córdoba) y Cañadas (Tenerife). Se instalaron las estaciones de Cañadas (Tenerife), Cogollos (Granada), Huescar (Granada) y Graus (Huesca), así como se reinstaló la estación de Betancuria (Fuerteventura) para proceder a una telemetría vía teléfono. En cuanto a la red de acelerógrafos, se obtuvieron dos acelerogramas del terremoto del 7 de noviembre de 1990 en la provincia de Huelva. De todas estas estaciones y de los acelerógrafos ya instalados se ha procedido a un mantenimiento, tanto preventivo como de avería, con el fin de obtener el máximo rendimiento de los aparatos.

5.1.3. Perfiles Sísmicos Profundos.

En colaboración con la Universidad Complutense de Madrid se realizó el perfil Puertollano-Motril, con explosiones en Puertollano, con el fin de controlar en sentido sur la estructura correspondiente al cambio de sistema Meseta Béticas.

5.1.4. Proyectos específicos de investigación.

- Estudio de Sismotectónica y estructura litosférica en el sur de España por medio de datos digitales.

En este, proyecto auspiciado por la Dirección General XII de la Comunidad Europea, colaboran los Laboratorios de Sismología del Instituto de Física del Globo de París, el Departamento de Física de la Tierra de la U. Complutense, el Instituto de Geodesia y Geofísica de la Universidad de Trieste y el Área de Geofísica del Instituto Geográfico Nacional, correspondiendo la dirección científica y administrativa de todo el proyecto al Prof. Raul Madariaga. Por parte de este Instituto, el responsable es el Jefe del Servicio Nacional de Sismología, D. José Manuel Martínez Solares.

- Metodología para la microzonación del riesgo sísmico y su aplicación al área de Benevento (Italia).

Este proyecto en el que participan una serie de laboratorios italianos, franceses y españoles, han sido coordinados por el Jefe del Área de Geofísica D. Alfonso López Arroyo y también ha sido financiado por la CEE. Se celebró en Granada una reunión para la presentación de los avances realizados a la que asistieron representantes de todos los Grupos participantes.

- Estudios Geofísicos en el Sur de España.

Este proyecto financiado por la DGICYT, en la que participan la Universidad de Granada, la Universidad Complutense de Madrid y el Instituto Geográfico Nacional, ha sido coordinado por el Prof. Agustín Udías. El responsable, por parte de este Instituto, ha sido el Jefe del Servicio Nacional de Sismología D. José M. Martínez Solares. Dentro de este proyecto se realizó una campaña de microsismicidad con duración del 4 de marzo al 8 de abril obteniéndose 108 terremotos localizados y cuyo informe está pendiente de publicación.

- Proyecto de cooperación entre Laboratorios Sismológicos Europeos.

Dentro de la Comunidad Económica Europea fue concedido un proyecto de cooperación entre los laboratorios sismológicos de la Universidad de París, Universidad Complutense de Madrid e Instituto Geográfico Nacional, con la misión específica de intercambio de experiencias técnicas y datos, a fin de conseguir una unión que permita enriquecer con las aportaciones de los diferentes laboratorios. El responsable de este proyecto por parte del IGN fue el Jefe del Servicio Nacional de Sismología, D. José M. Martínez Solares.

III.- Sismicidad Histórica de España.

Dentro del acuerdo firmado entre el Instituto Geográfico Nacional, el Consejo de Seguridad Nuclear y la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos, se ha continuado con el proyecto de Sismicidad Histórica de España. El responsable de este proyecto es el Jefe del Área de Geofísica D. Alfonso López Arroyo.

El desarrollo de este proyecto durante el año 1990 se ha realizado por parte de los grupos de historiadores de Madrid y Sevilla, así como por parte del grupo de sismólogos, de acuerdo con el plan de trabajos previsto para este año, comprendiendo:

a) Por parte de los sismólogos:

- Organización archivo existente

- Evaluación de la información recibida durante el año 1990.

b) Por parte de los historiadores:

- Grupo de Madrid. Revisión durante el año 1990 de la información sobre terremotos en algunas secciones del Archivo Histórico Nacional. Prácticamente el total de la información corresponde a temblores de tierra acaecidos en Nápoles y, sobre todo, en el continente americano, que están fuera del ámbito señalado, pero que se han incluido por si fueran necesarios en el futuro. En la sección de Estado, se ha encontrado bastante información, en tres legajos, sobre el terremoto de 1755 en la península ibérica. Terminada la labor en esta sección, los resultados han sido negativos a excepción de los citados tres legajos, que ofrecen valiosa y numerosa información sobre el terremoto de Lisboa. En la sección de Consejos

Suprimidos se ha llevado a cabo una labor de revisión y selección de ficheros de materias y lugares con objeto de localizar la información con posterioridad. En el archivo General de Simancas, la relación de las secciones series y legajos que se consultaron no han aportado gran información sobre el terremoto de 1522 de Almería. Tras consultar el inventario no hay información sobre terremotos. Únicamente, entre los legajos referentes a la serie sobre tenencias de fortalezas, existe una cédula de el Emperador ordenando la reparación de la fortaleza de Almería, hundida por el terremoto de 1522 y una información hecha el año 1518 con testigos sobre los daños y reparaciones efectuadas en el castillo de Almogía tras el terremoto de 1494. La sección del Estado ha proporcionado la mayor cantidad de noticias relativas a los terremotos de Almería en el año 1522 y de Baza y Benamaurel en 1531.

- Grupo de Sevilla. Durante el año 1990 se ha tenido como objeto fundamental lo referente a la búsqueda de información sobre la sismicidad de los siglos XVI y XVII, disponiendo ya de abundante información del terremoto de Carmona en el año 1504, el mas importante de los ocurridos en este período. Se está trabajando en la ampliación de referencias a dicho sismo en los archivos de Sevilla y en otros de la región, como Ecija y la propia Córdoba. Considerado el período 1700-1755, ya investigado anteriormente, sigue aportando datos de extraordinario interés ampliando el campo de la información a la zona del golfo de Cádiz. Examinada toda la bibliografía local de Jerez, Cádiz, Puerto de Santa María, Tarifa, Huelva, Gibraleón y Ayamonte, se ha encontrado abundante información de la que se pretende efectuar catas selectivas en la documentación de archivos. A estos efectos se ha correlacionado la información existente con el proyecto de la CE denominado "Review of Historical Seismicity in Europe", para la costa Atlántica Andaluza referido al período 1700-1750. En esta misma línea

y aprovechando la apertura de determinados depósitos documentales y bibliográficos tales como la Biblioteca Colombina y el Archivo del Palacio Arzobispal de Sevilla, se pretende efectuar una exploración sistemática de sus fondos, que en teoría prometen buenos resultados, permitiendo cubrir así de forma satisfactoria y completa la primera mitad del s. XVIII.

- Mapa Sismotectónico de España.

Se ha continuado durante el año 1990 del proyecto con la realización de representación de los parámetros A y B del ajuste Gutenberg-Richter para cuadrícula de 0,5 x 0,5 grados con solapamiento de 0,25 para todo el territorio nacional. Asimismo, se ha procedido a la creación de un banco de datos de todas las fallas y tipos de terreno de aquellos accidentes geológicos de interés en una cartografía de este tipo. El responsable de este proyecto es D. Gregorio Pascual Santamaría, siendo la financiación de esta Subdirección General.

- Localización con dispositivos sísmicos.

Al objeto de ir obteniendo experiencia con la que sea posible tratar los datos de la Estación Sísmica de Sonseca, cuando pase a España, se ha iniciado un proyecto de investigación teórica sobre las posibilidades de aplicación de dispositivos sísmicos de pequeña y mediana apertura (< de 30 kms) para la localización de terremotos a nivel regional. Este proyecto está siendo realizado por el Ingeniero D. José Manuel Martínez Solares.

- Modelización de fases sísmicas regionales.

Dentro de la utilización de los datos digitales obtenidos por la Red Sísmica

Nacional, se ha iniciado un proyecto para la utilización de estos datos, no solo para una localización hipocentral sino para una caracterización de los distintos parámetros focales mediante la simulación de terremotos sintéticos y su comparación con los reales. Este proyecto en investigación está siendo realizado por el Jefe del Servicio de Ingeniería Sísmica D. Emilio Carreño

5.1.5. Conferencia de Seguridad y Desarme.

Se ha seguido participando en la Conferencia de Seguridad y Desarme como expertos dentro de la Delegación Española. Se han realizado dos experimentos denominados Fase II (dos días de duración en el mes de junio) y Fase III (una semana de duración en el mes de octubre). Estos experimentos consistieron en la adquisición, análisis y transmisión de datos en forma digital a un centro internacional de recepción de datos. La coordinación de estos trabajos ha sido realizada por los ingenieros D. Gonzalo Payo Subiza y D^a Carmen López Moreno.

5.1.6. Expedición a la Antártida.

Durante este año se realizó el levantamiento magnético de detalle en los alrededores de la Base Juan Carlos I para la instalación de un observatorio magnético permanente. El responsable científico de esta fase del proyecto es la Ingeniera D^a Isabel Socías, habiendo sido el responsable de toma de datos y su análisis el Ingeniero Técnico D. Benito Javier Casas. La financiación de este proyecto ha sido con cargo a la DGICYT.

5.1.7. Banco de Datos Sismológico.

Se ha procedido durante el año en curso a la actualización del Banco con la introducción de los datos correspondientes a 1989 y todas aquellas

aportaciones de estudios realizados por científicos de terremotos específicos y que han sido comunicados. Asimismo, se ha procedido a la microfilmación de los datos correspondientes al Observatorio de Logroño con lo que se continúa en el proceso de obtención de un banco de datos instrumentales para su consulta rápida. Asimismo, y a partir de la información registrada en dicho banco se han emitido 110 informes sísmicos o certificaciones solicitadas por distintos usuarios.

5.1.8. Centro de Recepción de Datos.

Durante este año entró en servicio de forma experimental el Centro de Recepción de Datos de la Red Sísmica Nacional, que aún sin tener presencia física las 24 horas del día ha permitido mediante un sistema de alarma responder ante situaciones de emergencia sísmica en cortos períodos de tiempo.

Se ha establecido un protocolo de notificación de emergencias que se ha estado ensayando a fin de establecer de forma definitiva una clara regulación en situaciones de crisis.

Se ha procedido a la elaboración del cálculo provisional correspondiente al año 1990 así como el cálculo definitivo para su posterior publicación del boletín de sismos próximos del año 1989.

5.1.9. Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes.

Durante el año 1990 se han seguido las reuniones de los Grupos de Trabajo para la elaboración del texto definitivo de la Norma ultimándose por parte del IGN los mapas de peligrosidad sísmica para los períodos de 100, 500 y

1000 años, adoptándose este último como mapa de la Norma. Asimismo, se ha elaborado un listado, por términos municipales, con el valor de la peligrosidad a añadir en un anexo de la Norma.

5.1.10. Atlas Nacional de España (Geofísica)

Se ha continuado con la recopilación de datos de Vulcanología y Flujo Térmico para la confección de la información que está previsto presentar en la Sección de Geofísica del Atlas. Toda la información se está procesando en cartografía asistida de tal forma que permita su redición total o parcial en el futuro.

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

En el año 1990 se han llevado a cabo trabajos de mantenimiento en los siguientes Observatorios:

ALICANTE

Vigilancia y mantenimiento de los sismógrafos Sprengnether componente vertical de largo período (registro papel fotográfico) y Kinematics del Observatorio Sismológico de Alicante, así como de la Estación de la R.S.N. situada en la Cueva de Canalobre (Alicante).

ALMERÍA

Se ha realizado el mantenimiento y vigilancia del acelerógrafo Kinematics cuyos datos han sido enviados trimestralmente al Centro de Recepción de Datos de la Red Sísmica Nacional, así como el mantenimiento de las

estaciones de Nijar, Alhama de Murcia y Lorca.

LOGROÑO

Mantenimiento de la Estación de Cripan (ALAVA) así como prestación de ayuda a la estación meteorológica y de contaminación instalada en el Observatorio por el Instituto Nacional de Meteorología.

MALAGA

Mantenimiento de la estación estándar de corto y largo período, así como de las estaciones instaladas en Valverde del Camino, Jimena de la Frontera, Melilla y Pruna.

SAN PABLO DE LOS MONTES

Se ha continuado con el registro de corto período y tres componentes como estudio preliminar de la futura instalación de la estación IRIS.

SANTIAGO DE COMPOSTELA

Se ha continuado con la atención y diseminación de información relativa a Galicia así como el mantenimiento de equipos de registro del Observatorio y de las estaciones de Mondoñedo, A Rua y Zamans.

TENERIFE

En el mes de Julio se cambió la instrumentación y transmisión de la estación sísmica de Fuerteventura (CFVT), pasando la instrumentación Lennartz a Kinematics y de transmisión telemétrica a telefónica. Se puso también en

funcionamiento la nueva estación sísmica de Las Cañadas (CCAN) en Tenerife con instrumentación Lennartz y transmisión telemétrica. Se ha instalado en los locales del Cabildo Insular de Santa Cruz de Tenerife el equipo de largo período que venía funcionando en la Estación de Taburiente (Isla de La Palma). Se ha dotado de una base homogénea de tiempo a todos los registradores sísmicos emplazados en el Centro Geofísico de Canarias (Tenerife), por medio de la señal horaria del reloj autocontrolado por satélite.

TOLEDO

Mantenimiento, cuidado y reparación de los equipos sísmicos de la estación GDSN (IRIS) y equipos clásicos Wiechertz. Asimismo ha seguido siendo junto con el Centro de Recepción de Datos de Madrid, el centro que ha informado a los medios de comunicación sobre alarmas sísmicas.

De todos los Observatorios anteriormente citados se han analizado, por el personal destinado en los mismos, los registros sísmicos elaborando boletines provisionales con la información registrada y su posterior envío al Centro de Recepción de Datos de la Red Sísmica Nacional. Asimismo, se ha procedido al envío desde estos Observatorios de cuestionarios macrosísmicos para su cumplimentación por la red de observadores.

Todos los datos de los Observatorios y estaciones de la Red Sísmica Nacional han sido enviados al Centro Sismológico Europeo Mediterráneo de Strasburgo, para su posterior envío a los centros internacionales de Inglaterra y Estados Unidos.

5.2. GEOMAGNETISMO Y AERONOMIA

Estas actividades están centradas en el Servicio de Geomagnetismo y Aeronomía, así como en los Observatorios de San Pablo de los Montes y Almería, junto con el Centro Geofísico de Canarias. La información registrada en estos tres Observatorios es procesada y publicada en el Boletín Magnético que se publica anualmente por esta Subdirección General.

5.2.1. Observación de estaciones seculares

Con el fin de cumplir los objetivos del mapa 1990,0 y 1995, se han efectuado dos campañas de campo en los meses de Junio y Julio la primera y en los de Octubre y Noviembre la segunda, observándose las siguientes estaciones:

ALEDO (Murcia), ALMAZAN (Soria), APIES (Huesca), ASTURIAS (Aeropuerto), BENISALEM (Mallorca), BURGOS, CÁCERES, CIUDAD REAL, CÓRDOBA (Aeropuerto), CUENCA, FUSTIÑANA (Navarra), GERONA (Aeropuerto), GRANADA (Aeropuerto), HERRERA DEL DUQUE (Badajoz), IBIZA (aeropuerto), LEÓN, MALAGA, MEDINA DE TOROZOS (Valladolid), MENORCA (aeropuerto), LAS NAVAS DEL MARQUES (Avila), PEDROTORO (Salamanca), PUENTE TABLAS (Jaén), RIBERA DEL FRESNO (Badajoz), SANTIAGO DE COMPOSTELA, SOTO DE LA MARINA (Cantabria), TREMP (Lérida), VITORIA (Aeropuerto), VIVERO (Lugo), ZARAUTZ (Guipuzcoa), LOS CRISTIANOS (Tenerife), HIERRO, LA PALMA, GANDO (Gran Canaria), MOGAN (Gran Canaria), JANDIA (Fuerteventura), AEROPUERTO VIEJO (Fuerteventura) y LANZAROTE.

En las estaciones de BALSARES (Alicante), CASTRALVO (Teruel), SALOBRAL (Albacete) y TORRELAVIT (Barcelona), se han efectuado las

observaciones magnéticas fuera del pilar, debido a perturbaciones magnéticas originadas por masas metálicas de nuevas construcciones.

5.2.2. Observación de estaciones de mapa.

En los meses de Junio y Julio se observaron un total de 168 estaciones, al mismo tiempo que se realizaban las estaciones seculares, en Galicia, Asturias, Cantabria, Navarra, Cataluña, Castilla y León, La Rioja e Islas Baleares.

5.2.3. Cálculo de Observaciones

Conocido el valor medio para el año 1989 del Observatorio de San Pablo, se hizo la reducción a "año medio" de todas las estaciones observadas (seculares y de mapa) durante la campaña de 1989.

Las observaciones realizadas durante la campaña de 1990 han sido calculadas inmediatamente terminada la campaña, estando todas las estaciones calculadas al 31 de Diciembre y faltando solo la reducción a "año medio" (1990,5).

5.2.4. Contrastaciones magnéticas en el Observatorio de San Pablo.

Durante los meses de Enero y Febrero se calibraron en el Observatorio de San Pablo los equipos de campo (inclinómetros - declinómetros EDA N°1 y EDA N°3, magnetómetro GEOMETRICS N°2), manteniéndose los incrementos con las observaciones realizadas en San Pablo dentro de un rango óptimo.

En el mes de Abril se hizo la contrastación del magnetómetro GEOMETRICS

G-826 N°1, obteniéndose unos resultados sumamente precisos.

En el mes de Julio, finalizada parte de la campaña de campo, se contrastaron los inclinómetros/declinómetros EDA N° 1 y N° 3 y los magnetómetros GEOMETRICS N° 1 y N° 2.

Finalizada la campaña de otoño se volvió a contrastar el inclinómetro/declinómetro EDA N° 1 (día 20 de Noviembre).

También se han calibrado en este observatorio los equipos adquiridos en el presente año: Magnetómetro GEOMETRICS G-856 AX, Registrador Gráfico KONTRON y Magnetómetro de Protones G-866.

Siguiendo las recomendaciones de la IAGA, se han hecho observaciones de comparación en el Observatorio portugués de Coimbra, estando en concordancia los resultados con las comparaciones efectuadas con aparatos similares.

Las diferencias de nivel obtenidas fueron las siguientes:

$$F_{\text{SPT}} - F_{\text{COI}} = 1,4 \text{ nT}; H_{\text{SPT}} - H_{\text{COI}} = -35,2 \text{ nT}; D_{\text{SPT}} - D_{\text{COI}} = 1,4'$$

5.2.5. Digitización y proceso de magnetogramas.

Se ha digitalizado y procesado el trabajo pendiente del año 1989 para la confección de su Anuario. Asimismo del año 1990 se han digitalizado los nueve primeros meses de los Observatorios de San Pablo y Almería. En estos trabajos se ha hecho también la revisión comprobación y verificación de los valores dudosos o erróneos, estudio de gráficos, revisión y

conservación de archivos.

5.2.6. Recopilación de datos de Observatorios.

Se continua el proceso de grabación en soporte magnético de los datos de los observatorios que se citan a continuación con el fin de complementar el Banco de Datos Magnéticos:

Toledo	1947-1981
Logroño	1957-1976
Las Mesas	1987-1988
Almería	1957-1987
San Pablo	1986-1988

5.2.7. Nueva Base de Datos.

Además de la recopilación de los datos de Observatorios expuesta en el apartado anterior, se han incluido también las estaciones de mapa y seculares siguientes:

Estaciones de mapa correspondientes a los años 1858.0, 1879.5, 1888.0, 1893.0, 1914.0, 1924.0, 1942.5, 1960.0, 1972, 1973, 1974 y 1988.

Estaciones Seculares correspondientes a los siguientes períodos: 1954 a 1972; 1972 a 1976 y 1977 a 1988.

También se ha creado con el programa DBASE III Plus, una base de datos de todas las estaciones seculares, incluyendo una nueva clasificación de las mismas y sus coordenadas geográficas.

5.2.8. Mapa Aeromagnético de España Peninsular.

Dada por finalizada la interpretación general del mapa Aeromagnético se ha estudiado por áreas pequeñas, con una modelización magnética a base de secciones longitudinales y transversales próximas, intentando correlacionar toda la información posible de estas regiones en lo referente a la geología, gravimetría y sismología. Para ello se ha seleccionado en primer lugar la región del País Vasco, por ser una zona que presenta una anomalía importante y no ser complicada desde el punto de vista geológico o sismológico. A medida que se ha avanzado en la modelización se han encontrado grandes dificultades al intentar obtener un modelo del basamento puesto que lógicamente cada sección tendría que estar muy influenciada por las regiones próximas y el programa de interpretación no considera esta influencia. Por otra parte al introducir la información geológica y gravimétrica se ha comprobado que los datos no están suficientemente elaborados para poder hacer una correlación entre estos y los magnéticos dado que falta efectuar la corrección topográfica y eliminar las tendencias regionales.

5.2.9. Microfilmación

Se continua con la microfilmación de los archivos del Servicio de Geomagnetismo, habiéndose efectuado hasta el mes de Diciembre los siguientes trabajos:

Anuarios. Se han microfilmado los anuarios de los Observatorios de San Pablo (Toledo) 1988, Las Mesas (Sta. Cruz de Tenerife) 1988 y Almería 1988.

Estaciones de Mapa 1975.0. Se han hecho las observaciones y cálculos correspondientes a las reducciones de los años 1972, 1973, 1974 y 1975, de todas las estaciones del Mapa Peninsular, mas las correspondientes a Ceuta, Melilla y Baleares.

5.2.10. Mantenimiento y observaciones magnéticas en el Observatorio de San Pablo.

Mantenimiento y cambio de los registros fotográficos, calibrado y control de los sistemas de tiempo de cada una de las unidades analógicas y digitales de los equipos de geomagnetismo. El antiguo teodolito magnético Schmidt ha sido sustituido por el declinómetro-inclinómetro EDA con teodolito Zeiss. También ha sido sustituida la bobina Catalán, que tenía ciertas deformaciones, por otra de nueva construcción de las mismas características, consiguiendo una dispersión menor en las lecturas del magnetómetro.

A finales de año se puso en marcha un sencillo sistema de alimentación ininterrumpida para el magnetómetro de protones, que conmuta la red a un sistema de baterías.

Se han instalado los variómetros La Cour, que estuvieron en el Observatorio de Logroño, junto al variómetro de Z que estaba en Toledo, para la creación de una estación automática, sin que la casa instaladora finalizase la instalación adecuada de los mismos para corregir las anomalías que se detectaron en las pruebas efectuadas.

Con la nueva bobina Catalán se han realizado observaciones de control de los métodos de observación Nelson modificado y Serson del M.V., obteniéndose un gran acuerdo entre ellos:

$$H_N - H_S = -0,1 \text{ nT} \pm 0,4$$

$$H_{MV} - H_{DI} = 1,8 \text{ nT} \pm 0,8$$

Las observaciones con M.V. en pilar 9 y D.I. en pilar 1, se han comparado semanalmente en la base de variómetros, con objeto de poder analizar la posible evolución de las diferencias entre ambos equipos. El resultado es similar al obtenido el año anterior:

$$H_{MV} - H_{DI} = 1,8 \text{ nT} \pm 0,8$$

$$Z_{MV} - Z_{DI} = -0,4 \text{ nT} \pm 0,5$$

$$Z_{MV} - Z_{DI} = -0,4 \text{ nT} \pm 0,5$$

$$Z_{MV} - Z_{DI} = -0,4 \text{ nT} \pm 0,5$$

$$Z_{MV} - Z_{DI} = -0,4 \text{ nT} \pm 0,5$$

Para comprobar el resultado anterior y la diferencia de pilares, se trasladó el M.V. desde su lugar habitual (pilar 9) al pilar fundamental. De las observaciones efectuadas se ha deducido lo siguiente:

$$H_1 - H_9 = 0,3$$

$$H_{MV} - H_{DI} = 2,2 \text{ nT}$$

$$Z_1 - Z_9 = 2,3$$

$$Z_{MV} - Z_{DI} = -0,7 \text{ nT}$$

$$Z_{MV} - Z_{DI} = -0,7 \text{ nT}$$

Estos resultados confirman las diferencias aplicadas, siendo las discrepancias inferiores a 0,5 nT. No obstante la diferencia entre M.V. y D.I. es ligeramente superior, alrededor de 1 nT, a las obtenidas por Brofelde y Chambon La Foret, por lo que se deberá seguir investigando para encontrar la causa que lo origina.

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 $18,5^\circ\text{C} \pm 0,3$ en los meses fríos. A mediados de Junio se inicio el aumento de temperatura llegando a $23,5^\circ\text{C}$ como valor máximo a principios de Septiembre. La humedad en el

interior de la sala oscilo entre el 85% como máximo en Junio y un 70% en Octubre.

La sala 2ª La Cour 20 mm/h. ha registrado ininterrumpidamente durante todo el año. Las bases de cada uno de los variómetros fueron estables. Sin embargo el variómetro de D, tuvo un comportamiento irregular en el último trimestre, como consecuencia del desplazamiento del espejo de la base.

La sala 1ª La Cour 180 mm/h. utilizada para el análisis de fenómenos ha funcionado con normalidad.

Las observaciones de valores absolutos de cada una de las componentes del campo magnético terrestre se han hecho por duplicado una vez a la semana.

Como aparatos base (valor estandar) para la obtención de los valores medios horarios, se han tomado el Magnetómetro Vector (MV), para las componentes H y Z, y el Declinómetro/Inclinómetro (DI) EDA para la D.

El numero total de observaciones absolutas ha sido:

Magnetómetro Vector (Nelson)	111
Magnetómetro Vector (Serson)	9
D.I. EDA. Declinación	122
D.I. EDA. Inclinación	97
Declinómetro Schmidt	17
QHM - 396	4

La adquisición automática de valores de M.V. consiste en la automatización del método de observación Nelson modificado con Magnetómetro Vector con el que se obtienen las componentes H y Z, funcionando con normalidad

en cuanto a la provisión de valores a la unidad de adquisición de datos (Datamag).

Durante este año se han hecho estudios de estabilidad mediante comparaciones con las observaciones del D. I.. Los resultados fueron los siguientes:

$$H_A - H_{DI} = 1,2 \text{ nT} \pm 1,0$$

A = Valor sistema M.V.

$$Z_A - Z_{DI} = -0,1 \text{ nT} \pm 0,5$$

Semanalmente se han determinado los errores de inclinación de bobina y verticalidad para corregir los datos almacenados.

De acuerdo con estos resultados se considera que los valores tienen gran estabilidad, por lo que en el año 1991 se tiene previsto que el anuario que ha venido obteniéndose de la sala fotográfica La Cour, se ha sustituido por esta unidad para las componentes H y Z.

El funcionamiento de la estación automática Fluxgate a sido satisfactorio en cuanto a su instalación general. En Septiembre un registrador de 4 componentes Kontron 540, sustituyo a los viejos Omniscribe. La estación se completó finalmente en Noviembre con una impresora Epson LQ-500, que se encuentra en fase de experimentación para acceso a los datos almacenados en el Datamag.

En el mes de Mayo se instaló una unidad de protección contra las sobretensiones originadas por tormentas atmosféricas, para evitar averías en las estaciones instaladas.

La estación automática de variómetros clásicos denominada Torsion-Photoelectric Magnetómetro (TPM), utilizada con los variómetros La Cour (Copenhague H-93 y declinómetro Copenhague D-67), que estuvieron instalados en el Observatorio de Logroño y el variómetro Z nº 110 que estaba en Toledo, ha continuado durante el primer trimestre con las pruebas iniciadas el año anterior con el variómetro de D. Una vez decidido como foco luminoso, la luz monocromática roja y una lente convergente adecuada se puso dicho variómetro en funcionamiento durante un mes, con salida en registro analógico. El registro obtenido ha sido de buena calidad si bien no pudo hacerse un estudio adecuado por la precariedad de la instalación.

5.2.11. Observaciones y contrastaciones del Observatorio de Almería.

Durante el año 1990 se realizaron en el Observatorio, las siguientes observaciones geomagnéticas:

Declinación	55
Intensidad Horizontal	55
Intensidad Vertical	55
Valores de Escala	55

Habiéndose obtenido unos coeficientes de temperatura para todo el año de:

$$H = + 16,7 \text{ nT/}^{\circ}$$

$$Z = - 3,2 \text{ nT/}^{\circ}$$

Durante el mes de Junio, se envió al Observatorio de Toledo el magnetómetro EDA para proceder a su contrastación con los equipos de la Universidad de Coimbra.

A partir de Marzo, las observaciones absolutas se hicieron con el QHM y a partir de esa fecha se utilizó nuevamente el magnetómetro de este Observatorio que estaba en Toledo para su calibración.

El día 6 de Noviembre se necesitó reparar el variómetro de Z por haberse movido los prismas, creando confusión en los registros, quedando en perfecto funcionamiento.

5.2.12. Observaciones y contrastaciones del Centro Geofísico de Canarias.

Se ha registrado la actividad magnética del campo total, durante el año 1990, en el Observatorio de "Las Mesas", informando a la IAGA de los fenómenos sfe y ssc registrados.

Para la confección del Anuario de Geomagnetismo se han realizado 70 observaciones de determinación de la Intensidad Horizontal y Vertical de la inducción magnética terrestre, así como para la determinación de la Declinación.

Se han realizado pruebas de funcionamiento con el nuevo Magnetómetro Vector Geometrics en el Observatorio de Güimar, continuando observando las condiciones de temperatura y humedad de los Pabellones de este Observatorio.

Se realizaron observaciones en las Estaciones Seculares situadas en las Islas del Archipiélago.

6. TRABAJOS TÉCNICOS.

6.1. ASTRONOMÍA

- Una vez finalizados los estudios de focalización y de los alimentadores para los receptores en bandas S y X, se ha procedido a la construcción del subreflector que deberá instalarse en la antena del CAY para efectuar las observaciones de VLBI geodésico. Asimismo, los alimentadores y amplificadores FET para los receptores de banda S y banda X han sido diseñados y construidos en colaboración con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid y en la actualidad se procede a la medida de los mismos.
- Se ha procedido al montaje definitivo del espectrómetro acusto-óptico de gran ancho de banda y alta resolución en frecuencia. Asimismo, se han adquirido todos los interfases necesarios para la conexión del mismo al radiotelescopio del CAY y se ha iniciado la elaboración de los programas que permitirán sincronizar la toma de datos del microprocesado del espectrómetro acusto-óptico con el sistema de control del radiotelescopio.
- Se han adquirido prácticamente todos los componentes necesarios para la construcción del nuevo receptor a 30 GHz. Se han diseñado, construido y probados todos los prototipos de baja frecuencia para este receptor y en la actualidad se procede a la realización definitiva de los mismos en circuitos impresos. Este receptor servirá fundamentalmente para la realización de las

medidas de holografía de la superficie de la antena del CAY usando como fuente el satélite geoestacionario Olympus.

- Se han diseñado y probado todos los prototipos de las tarjetas de interfase necesarias para sustituir el ordenador de control del radiotelescopio HP2100, por el ordenador de preparación y análisis de datos HP1000F. Para una de estas tarjetas se ha iniciado la construcción definitiva en circuito impreso. Asimismo, y con el fin de tener un sistema compatible con una amplia gama de instrumentación radioastronómica, se ha iniciado un estudio para controlar toda la instrumentación de radiotelescopio (espectrómetros, receptor, reloj, etc.) incluyendo la propia antena por medio del bus VME.
- Se ha diseñado y construido un multiplicador por cuatro. Este equipo permite sustituir el conjunto VCO-sintetizador General Radio, actualmente en uso en el radiotelescopio en el CAY, por el multiplicador y sintetizador Racal Dana con muchísima mejor calidad en cuanto a ruido de fase. Las pruebas en el laboratorio de este nuevo sistema arrojan resultados satisfactorios. Asimismo, se han efectuado muchas medidas de la red de phase lock actual para identificar la causa de la modulación de 50 Hz en la fase de Dlystron, sin llegar aún a resultados concluyentes.
- Se prosiguió con los trabajos encaminados a automatizar los procesos para la determinación de las posiciones precisas de cometas y asteroides. Siguiendo con el plan previsto, se instalaron las reglas de alta precisión que permitirán leer desde el ordenador las posiciones en la placa de las estrellas, cometas y asteroides. Además, se ha iniciado la elaboración de los programas necesarios que permitan la lectura de los datos proporcionados por las reglas y su posterior análisis. Finalmente se ha iniciado el diseño de unos interfases que permitirán la lectura automática de las posiciones del astrógrafo, eliminándose así parte de la obsoleta consola de control.

- Se ha realizado el prediseño de los receptores en banda S y X teniendo en cuenta las características de las bocinas. Asimismo, se han encargado todos los componentes necesarios para su construcción a excepción del criostato.

- Se ha instalado un puesto para el análisis de datos interferométricos a longitudes de onda radio. Asimismo, se han instalado los paquetes de programas que permiten el análisis de estos datos interferométricos. El paquete AIPS, desarrollado en el National Radio Astronomy Observatory de EEUU, permite procesar datos uv para producir imágenes, mejorar tales imágenes, representarlas de varias maneras, analizarlas, modificarlas y combinarlas a fin de obtener datos astrofísicos útiles. El paquete CITVLB, desarrollado en el California Institute of Technology en EEUU, permite el tratamiento de datos de VLBI. El paquete CLIC, desarrollado en el Instituto de Radio Astronomía Milimétrica y en el Grupo de Astrofísica de la Universidad de Grenoble, está adaptado a la reducción de los datos obtenidos mediante el interferómetro del Plateau de Bure, de IRAM.

- Se ha participado en la comprobación, uso y divulgación del nuevo sistema de control y adquisición de datos que ha sido puesto a punto por S. Scott y R. Finch para el interferómetro milimétrico de Owens Valley (EEUU) y adaptado para su uso en estaciones de trabajo. Fruto de este trabajo es el "OVRO Millimeter Interferometer Help Guide" escrito por P. Planesas. Asimismo, se han desarrollado diversos programas que facilitan y simplifican tareas complejas, en particular las relativas a pre-reducción y almacenamiento de los datos.

- Se han desarrollado nuevos programas para el análisis de los datos de líneas espectrales en modo de pseudocontinuo. Estos programas permiten la observación de fuentes puntuales de emisión máser de SiO como si fuera una fuente de radiocontinuo, pudiéndose usar estas fuentes para

observaciones de puntería. Ello ha incrementado notablemente el número de fuentes disponibles para ajustar el modelo de puntería con la consiguiente mejora en la fiabilidad del mismo.

- Se han realizado nuevas observaciones de holografía con fuentes de radiocontinuo intensas. Los resultados, compatibles con los anteriores, indican la existencia de deformaciones a gran escala, pero es necesario mejor señal a ruido antes de iniciar el reajuste de los paneles. Esto se conseguirá, una vez finalizada la construcción del receptor de banda Ka, por medio de observaciones del satélite Olympus.

- Se ha proseguido con el diseño y construcción de amplificadores a frecuencias en torno a 1.5 GHz. A fin de realizar el diseño y construcción de amplificadores de tipo HEMT en el CAY, se ha iniciado la construcción de un criostato de laboratorio que permita la realización de las pruebas a temperaturas criodinas de dichos amplificadores de una manera eficaz.

- Se han elaborado programas para el estudio de la propagación de las ondas electromagnéticas en la atmósfera terrestre. Este nuevo programa, que se ejecuta en VMS y en DOS, permite la utilización de una atmósfera estándar o de datos de radiosondeo. Es mas completo que los anteriores e incluye el cálculo de los retrasos introducidos por la atmósfera de utilidad en los experimentos de VLBI.

- Se han realizado las habituales tareas de mantenimiento de los equipos e instalaciones en el Centro Astronómico de Yebes.

En el Observatorio Astronómico de Madrid se ha continuado con los servicios que habitualmente se prestan:

- Difusión de la hora, estando conectadas al Observatorio las principales emisoras radiofónicas del país, para la emisión cada hora de las señales horarias.
- Visitas a las instalaciones (colegios, grupos de personas interesadas, etc.) tanto de día, para ver la instrumentación antigua como de noche para observar la luna, planetas, etc.
- Asesoramiento, certificaciones (Juzgados), consultas sobre temas astronómicos, etc.
- Publicación del Boletín Astronómico de Madrid y del Anuario con tablas astronómicas de interés para los aficionados y los Servicios de Geodesia y Topografía.
- La Biblioteca y el Archivo del OAM pudieron iniciar, gracias al Convenio INEM-MOPU para 1989 la organización automatizada de sus fondos, así como la creación de Tesoros y bases de datos bibliográficos. El Convenio INEM-MOPU para 1990 ha permitido la continuación de estos proyectos.
- En este año se han catalogado, clasificado, tejuelado e incorporado a la base de datos del OAM unas 2600 monografías y unas 175 publicaciones periódicas, constituidas por los fondos que alberga la Biblioteca del OAM.
- En relación con el archivo, se recogieron los documentos, clasificándolos por secciones, lugar de procedencia y series cronológicas, desplegando, sellando y ordenándola en cajas signaturizadas.

6.2. GEOFÍSICA

- Mantenimiento de estaciones sísmicas y de acelerógrafos, así como del instrumental de los observatorios magnéticos.
- Desarrollo de un sistema de adquisición de datos de perfiles sísmicos y acelerógrafos de registro analógico para una utilización común, a través de un conversión analógico-digital.
- Desarrollo de una red de área local y transmisión de datos a los centros internacionales vía X-25.
- Desarrollo de programas de tratamiento de datos digitales para equipos portátiles de microsismicidad.
- Confección mensual de boletines magnéticos provisionales con análisis de fenómenos e índices de actividad con envío al Centro de variaciones rápidas de la IAGA.
- Se han desarrollado una serie de experimentos encaminados a obtener la respuesta de los instrumentos de la R.S.N. incluyendo sensor, amplificador, discriminador y registro digital. Todos los valores han sido sistematizados a fin de proceder a una publicación detallada sobre las curvas de respuesta de la R.S.N.
- Se han desarrollado una serie de programas de adquisición de datos gráficos, tratamiento y representación en sistema de información con el fin de sistematizar la representación temática de variables geofísicas sobre una cartografía apropiada.

7. OTRAS ACTIVIDADES.

- Se ha firmado un convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de Geofísica de Italia y el Instituto Geográfico Nacional para la colaboración en el desarrollo de sistemas de detección y cálculo automático de epicentros. En los objetivos de este convenio colabora el Servicio Geológico de los Estados Unidos.
- Se organizó por parte del Instituto de Física del Globo de París, el Departamento de Geofísica de la Universidad Complutense y esta Subdirección General, un Simposium internacional sobre mecanismo en el foco, auspiciado por la Comisión Sismológica Europea, celebrándose las reuniones durante el mes de mayo en El Escorial (Madrid) con la asistencia de investigadores de distintos países europeos y de Estados Unidos.
- Se organizó un curso de dos semanas de UNIX y Lenguaje C, para los miembros del Servicio Nacional de Sismología y realizado por la casa Science Horizons.
- Organización de la V Asamblea Nacional de Astronomía, que en los locales del CEDEX reunió a los astrónomos y astrofísicos del país.
- Organización de la XXIII Conferencia Europea de Jóvenes Radioastrónomos que se llevó a cabo dentro del campus de la Universidad de Alcalá de Henares con asistencia de jóvenes investigadores europeos.

8. COMUNICACIONES A CONGRESOS, REUNIONES Y SIMPOSIUMS.

8.1. ASTRONOMÍA

- Colomer, F., Graham, D., Krichbaum, T., Roennang, B.O., de Vicente, P., Barcia, A., Booth, R., Witzel, A., Gómez-González, J., Baudry, A.: 1990. "Astrometry of SiO masers" en "The 131 IAU Conference on Radio Interferometry" (Socorro, EEUU).
- Fuente, A., Martín-Pintado, J., Cernicharo, J., Brouillet, N., Duvert, G.: 1990, "Infared and CO observations toward Bok globules", en "Fragmentation of Molecular Clouds and Star Formation", IAU Symposium 147, (Grenoble, Francia).
- García-Burillo, S., Gelin, M.: 1990. "Molecular Spiral Structure in Messier 51 from J=2-1 and 1-0 CO Observations" en Dynamics of Galaxies and Molecular Clouds Distribution". IAU symposium 146, (París, Francia).
- Martín-Pintado, J., Rodríguez-Franco, A., Bachiller, R.: 1990, "Large Scale Interaction of the Outflow and Quiescent Gas in Orión", en "Fragmentation of Molecular Clouds and Star Formation", IAU Symposium 147, (Grenoble, Francia).

- Planesas, P., Scoville, N.Z., Myers, S.T.: 1990, "High resolution aperture synthesis of molecular gas in NGC 1068", en "Dynamics of galaxies and molecular clouds distribution", IAU Symposium 146, (París, Francia).
- Alcolea, J., Bujarrabal, V.: 1990, "Pulsation and SiO masers in envolved stars" en la "XXIII Young European Radioastronomers Conference" (Guadalajara, España).
- Anglada, G., Buj, J., Estalella, R., López, R., Pastor, J., Planesas, P.: 1990, "Further CS observations of selected star-forming regions previously mapped in armonia", en "Manchester Conference on Molecular clouds", (Manchester, Reino Unido).
- Estalella, R., López, R., Anglada, G., Buj, J., Pastor, J., Planesas, P.: 1990, "CS mapping of regions around outflow sources", en PASP Conference Series.
- Fuente, A.: 1990, "Effects of the UV radiation on the surrounding gas and dust" en la "XXIII Young European Radioastronomers Conference", (Guadalajara, España).
- Rodríguez-Franco, A.: 1990, "Large scale interaction of the outflow and quiescent gas in Orión" en la "XXIII Young European Radioastronomers Conference", (Guadalajara, España).
- Vicente, P., Barcia, A., Garrido, J.E., Gallego, J.D.: 1990, "First VLBI Observations with the Yebes Antena" en la "XXIII Young European Radioastronomers Conference", (Guadalajara, España).

- Alcolea, J., Bujarrabal, V.: 1990. "Estadística de máseres de SiO en estrellas evolucionadas" en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica" (Madrid, España).
- Alcolea, J., Bachiller, R., Barcia, A., Bujarrabal, V., Gallego, J.D., Gómez-González, J., Martínez, A., Planesas, P., de Río, S., Rodríguez, A., del Romero, A., Tafalla, M., de Vicente, P.: 1990, "Variabilidad de los máseres de SiO en estrellas evolucionadas" en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica", (Madrid, España).
- Alcolea, J., Bujarrabal, V.: 1990, "Estadística de máseres de SiO en estrella evolucionadas" en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica", (Madrid, España).
- Bachiller, R., Martín-Pintado, J., Cernicharo, J., Planesas, P.: 1990, "Lanzamiento de proyectiles densos por estrellas en formación" en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica" (Madrid, España).
- Bujarrabal, V., Alcolea, J.: 1990, "Nebulosas protoplanetarias" en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica", (Madrid, España).
- Cernicharo, J.: 1990, "Moléculas interestelares" en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica" (Madrid, España).
- Garrido, J.E., Barcia, A.: 1990, "Receptor para el Radiotelescopio de Yebes en banda Da" en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica", (Madrid, España).
- Martín-Pintado, J., Bachiller, R., Fuente, A.: 1990, "Destrucción de los granos de polvo por vientos estelares", en la "V Asamblea Nacional de

Astronomía y Astrofísica", (Madrid, España).

- Pastor, J., Estalella, R., López, R., Planesas, P., Buj, J., Anglada, G.: 1990. "Observaciones de CS en regiones de formación estelar", en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica", (Madrid, España).
- Planesas, P., Martín-Pintado, J., Gómez González, J., Bachiller, R.: 1990, "Distribución y condiciones físicas del gas molecular en NGC 1068", en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica", (Madrid, España).
- Vicente, P., Barcia, A., Garrido, J.E., Gallego, J.D.: 1990, "Aspectos técnicos de las observaciones de VLBI milimétrico en Yebes", en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica", (Madrid, España).
- Lahulla, J.F., García Aparicio, J., Martín-Pintado, J., "Astrometría con el astrógrafo de Yebes: estado actual y perspectivas", en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica" (Madrid, España).
- Fernández, M., Lahulla, J.F. "Variabilidad fotométrica y actividad en objetos presecuencia principal", en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica" (Madrid, España).
- Jordi, C., Trullols, E., Rosselló, G., Lahulla, J.F. "Fotometría uvby- β de estrellas en la región de Cepheus OB3" en la "V Asamblea Nacional de Astronomía y Astrofísica" (Madrid, España).
- Fernández, M., Eiroa, C., Lahulla, J.F. "Photometric variations of pre-main sequence objects". IAU Coll. 129 (París, Francia).
- Miranda, L., Fernández, M., Eiroa, C., Gómez de Castro, I. "H α profiles of

pre-main sequence objects" IAU Coll. 129 (París, Francia).

- Fernández, M. "Photometric variations of pre-main sequence objects" en NATO Asi course on star formation (Creta, Grecia).
- Gómez de Castro, I: "Global properties of star formation in Taurus" en NATO Asi course on star formation (Creta, Grecia).

8.2. GEOFÍSICA

- Buforn, E., Udías, A., Mezcua, J. y Madariaga, R. "Focal mechanism of deep earthquakes in south Spain". XXII As. General Comisión Sismológica Europea. Barcelona.
- Buforn, E., Udías, A. y Mezcua, J. "Intermediate and deep earthquakes in south Spain and Alboran sea". XXII As. General Comisión Sismológica Europea. Barcelona.
- Mezcua, J., Martínez Solares, J.M. y Rueda, J.J. "Seismicity of the Ibero-Maghrebian región. Earthquake source mechanism and seismotectonics". ESC International Workshop. El Escorial (Madrid).
- J. Badal, G. Payo, V. Corchete. " Group velocity contour lines of short period surface waves in the Iberian Region". XXII As. General Comisión Sismológica Europea. Barcelona.
- G. Payo, J. Badal y V. Corchete. "Lateral variation of Rayleigh wave velocity and 3 D mapping of S-Velocity in the Iberian Peninsula". XXII As. General Comisión Sismológica Europea. Barcelona.

- V. Corchete, G. Payo y J. Badal. "Reyleigh wave two-station measurements in northern Iberian region from ILIHA data". XXII As. General Comisión Sismológica Europea. Barcelona.
- G. Payo, V. Corchete y J. Badal. "Evolution of Crust Mantle models in the Iberian Region by surface waves". XXII As. General Comisión Sismológica Europea. Barcelona.
- Tejedor, J.M. y García, O. "National Seismological Networks". ESC International Workshop. El Escorial (Madrid).

9. CONFERENCIAS, VIAJES, CURSOS Y SEMINARIOS

- | | |
|---------------------------------------|--|
| J. Alcolea | Escuela de Física Teórica.
Instrumentación Radioastronómica para Ondas
Milimétricas y Submilimétricas.
Les Houches (Francia). Marzo. |
| V. Bujarrabal | Definición de Programas de Observación de envolturas
circunestelares.
Grenoble (Francia). Marzo. |
| E. Carreño y
J.M. Martínez Solares | III Coloquio Internacional sobre unión fija a través del
Estrecho Gibraltar.
Marrakech (Marruecos). Mayo. |
| E. Carreño | Colaboración con el Laboratorio de Geofísica Interna de
la Universidad Científica de Grenoble para estudio de
tratamiento de datos. Grenoble (Francia). Marzo. |
| E. Carreño y
A.J. Martín | Seismed. Naciones Unidas.
Trieste (Italia). Diciembre. |
| E. Carreño | IX Congreso Europeo Ingeniería Sísmica.
Moscú (Rusia). Septiembre. |

P. Covisa Contrastación de magnetómetros en Universidad de
Coimbra. Coimbra (Portugal). Junio.

10. PUBLICACIONES

C. Eiroa European Southern Observatory. Trabajos sobre los
nuevos objetos Herbig-Haro en Serpens.
Garching (Alemania) Diciembre.

J.D. Gallego Conferencia Europea de Microondas.
Budapest (Hungria). Septiembre.

J. Gómez Consejo directores de Consorcio Europeo de VLBI.
Manchester (Reino Unido). Octubre.

J.F. Lahulla Participación en el Comité de programas para la
asignación de tiempo de observación en los telescopios
del Centro Astronómico Hispano-Alemán de Calar Alto.

A. López Arroyo Seismed. Naciones Unidas.
Santa Margherita (Italia). Mayo.

M. López Arroyo Participación en el Comité de programas para la
asignación de tiempo de observación del telescopio de
1.5 m. de Calar Alto.

C. López y G. Payo Conferencia Seguridad y Desarme.
Ginebra (Suiza). Agosto.

A.J. Martín Workshop EUROCODIGO 8. Seismic Input data
Lisboa (Portugal). Julio.

J. Martín-Pintado Simposium 147 de la IAU. Fragmentation of molécula clouds and Star formation. Grenoble (Francia). Junio.

9. CONFERENCIAS, VIAJES, CURSOS Y SEMINARIOS

J.M. Martínez Solares, Simposium sobre arrays sísmicos y verificación de
G. Payo y J.M. Tejedor explosiones nucleares.
Copenhague (Dinamarca). Febrero.

J. Mezcuca Invitación de la Comisión Estatal de Ciencia y Tecnología
Pekin (China). Noviembre.

J. Mezcuca Jornadas sobre evaluación de daños del terremoto de
Loma Prieta.
San Francisco (Estados Unidos).

G. Payo Workshop sobre Mednet (Red de sismógrafos de Banda
ancha en el Mediterráneo).
Erice (Italia). Septiembre.

P. Planesas Simposium 146 de la IAU.
París (Francia). Junio.

10. PUBLICACIONES

10.1. ASTRONOMÍA

SiO masers in giant semiregular variables and supergiants.

Alcolea, J., Bujarrabal, V., Gómez González, J.

Astron. Astrophys. 231 431 (1990).

Extremely high-velocity emission from molecular jets in NGC 6334I and NGC1333 (hh7-11).

R. Bachiller, J. Cernicharo.

Astron. Astrophys. 239 276 (1990).

Structure and physical conditions of the dense gas in the Mon R2 molecular clouds.

J. Montalbán, R. Bachiller, J. Martín Pintado, J. Gómez González

Astron. Astrophys. 233 527 (1990).

The $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ abundance ratio in the envelope of F Sct

V. Bujarrabal, J. Alcolea, R. Bachiller.

Astron. Astrophys. 234 355 (1990).

Anatomy of a dark cloud a multimolecular study of Barnard 1

R. Bachiller, K. Menten, S. del Río-Alvarez.

Astron. Astrophys. 236 461 (1990).

Dust and gas in the cores and the envelope of Sagittarius B2.

J. Martín-Pintado, P. de Vicente, T.L. Wilson, K. Johnston.

Astron. Astrophys. 236 193 (1990).

High-velocity molecular bullets in the fast bipolar outflow near L1448/IRS3.

R. Bachiller, J. Cernicharo, J. Martín-Pintado, M. Tafalla, B. Lazareff.

Astron. Astrophys. 231 174 (1990).

Sulphur bearing molecules in dark clouds.

A. Fuente, J. Cernicharo, A. Barcia, J. Gómez González.

Astron. Astrophys. 231 151 (1990).

Detection of 183 GH2 water vapor maser emission from interstellar and circumstellar sources.

J. Cernicharo, C. Thum, H. Hein, D. John, P. García, F. Mattioco.

Astron. Astrophys. 231 L15 (1990).

The molecular envelope of Mira

P. Planesas, R. Bachiller, J. Martín-Pintado, V. Bujarrabal.

Astrophys. Journal 351 263 (1990).

Free CP in IRC + 10216.

M. Guélin, J. Cernicharo, G. Paubert, B.E. Turner.

Astron. Astrophys. 230 L9 (1990).

Discovery of a remarkable bipolar flow and exciting source in the P Ophiuchi cloud core.

Ph. André, J. Martín-Pintado, D. Despois, F. Montmerle.

Astron. Astrophys. 236 180 (1990).

Large scale interaction of the outflow and quiescent gas in Orión.

J. Martín-Pintado, A. Rodríguez Franco, R. Bachiller.

Astrophys. Journal 357 L49 (1990).

Star formation in a small globule in IC1396

G. Duvert, J. Cernicharo, R. Bachiller, J. Gómez González.

Astron. Astrophys. 233 190 (1990).

Asymmetric outflow in the molecular envelope of Mira

P. Planesas, J.D. Kenney, R. Bachiller

Astrophys. J. Letters 364 L9 (1990).

Search for OH megamaser emission from the FIR ultra-luminous galaxy 4C 12.50.

J.M. Dickey, P. Planesas, I.F. Mirabel, I. Kazés.

Astron. Journal. 100 1457 (1990).

The 44 GHz methanol masers: Results of an extensive survey in the 7(0)-6(1)A+ line.

R. Bachiller, K.M. Menten, J. Gómez González, A. Barcia.

Astron. Astrophys. 240 116 (1990).

Molecular gas in young planetary nebulae

R. Bachiller, V. Bujarrabal, J. Martín-Pintado, P. Planesas, J. Gómez-González.

Astrophys. and Space Science. 171 195 (1990).

Molecular gas in M 2-9, the Butterfly Nebula

R. Bachiller, J. Martín-Pintado, V. Bujarrabal

Astron. Astrophys. 227 188 (1990).

Ammonia observations around Herbig stars: The adjacent zone to the photodissociation región in NGC7023.

A. Fuente, J. Martín-Pintado, J. Cernicharo, R. Bachiller
Astron. Astrophys. 237 471 (1990).

Distribución de gas molecular en galaxias.

P. Planesas

Anuario de Observatorio Astronómico (1990).

The bipolar jets associated with the planetary nebulae NGC 2392 and NGC 6543.

L.F. Miranda, J. Solf.

Astrophysics and Space Science. 171, 227 (1990).

CCD observations of the star formation región NGC 7129.

L.F. Miranda, C. Eiroa, A.I. Gómez de Castro.

Astrophysics and Space Science. 171, 223 (1990).

Near infrared morphology of young outflow sources.

C. Eiroa, K.W. Hodapp.

Astronomy and Astrophysics. 236, 217 (1990).

UV and IR monitoring of FG Sge during 1982-1989. Evolutionary status.

B. Montesinos, A. Cassatella, R. González-Riestra, T. Fernández Castro, C. Eiroa, J. Jiménez Fuensalida.

Astrophysical Journal. 363, 245 (1990).

The B3-VLA Sample. Quasar redshifts.

M. Vigotte, R. Merighi, G. Vettolani, J.F. Lahulla, M. López Arroyo.

Astronomy and Astrophysics. Suppl. 83, 205, (1990).

INFORMES TÉCNICOS

P. de Vicente, A. Barcia

Medidas precisas de frecuencia con el receptor GPS Trimble Navigation modelo 5000 A del CAY.

Informe Técnico CAY 1990-1

J.E. Garrido, A. Barcia, P. de Vicente

Multiplicador de frecuencia de 1 a 4 GHz para el PLL del receptor refrigerado a 45 GHz.

Informe Técnico CAY 1990-2

P. de Vicente, J.D. Gallego, A. Barcia

Medidas del ruido de fase del oscilador local del receptor a 45 GHz del CAY

Informe Técnico CAY 1990-3

J.E. Garrido Arenas, J. Martín-Pintado

Efectos de la atmósfera terrestre sobre la propagación de ondas electromagnéticas.

Informe Técnico CAY 1990-4

J. Alcolea, P. de Vicente, A. del Romero, J. Martín-Pintado

Sobre el XXIII Yerac

Informe Técnico CAY 1990-5

D. Morris, J. Alcolea

Holography of the 14m telescope at Yebes in May 1990

Informe Técnico CAY 1990-6

J.D. Gallego

Control de temperatura para placa calefactora COMBIMAX S-230-A

Informe Técnico CAY 1990-7

P. Planesas

Guía de usuarios del interferómetro milimétrico del Owens Valley (Caltech)

Informe Técnico CAY 1990-8.

10.2. GEOFÍSICA

J. Mezcuá, J. Galán, J.J. Rueda, J.M. Martínez Solares y E. Buforn.

"Sismotectónica de las Islas Canarias. Estudio del terremoto del 9 de Mayo de 1989 y su serie de réplicas". Inst. Geográfico Nacional. Publ. Técnica 23, 24 pp. (1990).

E. Buforn, A. Udías y J. Mezcuá. "Sismicidad y Sismotectónica de la Región Ibero-Mogrebí". Revista de Geofísica 46, 171-180. (1990).

J. Badal, G. Payo y V. Corchete. "Processing and inversion of long-period surface-wave data collected in the Iberian Península". Geophysical Journal International. Vol. 100, pp. 193-202. (1990).

"Seismic attenuation in Iberia using the coda-Q method". Geophysical Journal International. Vol. 103, pp. 135-145. (1990).

V. Corchete, J. Badal, G. Payo y J.A. Canas. "An attempt of joint inversion of Rayleigh wave phase and group velocities in Iberia". Rev. Geofísica nº 46. (1990).

M. Rocamora, G. Payo, J.A. Canas, L. Pujades, V. Corchete y J. Badal. "Preliminary shear Q structure in the Mediterranean Sea from Rayleigh wave observations". Journal of Geodynamics, Vol. 12, Números 2-4. (1990).

