

Proyectos internacionales, 1983-2013

30 años de internacionalización



## Introducción

Este documento tiene un doble sentido:

En primer lugar, dar una visión cronológica de los 154 proyectos internacionales en los ámbitos de las ciencias de la Tierra que el ICC ha realizado en estos 30 años, incluyendo los del Servicio Geológico de Cataluña que, entre los años 1995-2005, cohabitó en el ICC hasta la creación del Institut Geològic de Catalunya, asimismo, incluyendo la cronología de los acontecimientos internacionales de los que nos hemos responsabilizado y de los premios y distinciones recibidos.

Se trata de una relación sintética, como no podía ser de otro modo, que da más noticia y panorama y que, evidentemente, puede ser detalladamente explicado al lector interesado.

En segundo lugar, el sentido del documento es tratar de expresar el hilo conductor ideológico que hay detrás de todo este enorme esfuerzo. El ICC es la National Mapping Office de Cataluña que disciplinariamente se basa en las materias fundacionales de la geodesia y la cartografía, y siempre ha tratado de aplicar el conocimiento generado más allá de nuestro propio territorio como prueba fehaciente de la calidad de los productos y conocimientos generados en el interior y exportados al exterior.

El mundo es nuestro mundo, la catalanidad abierta mide el mundo conocido desde el siglo XV. Nosotros, modestos sucesores de los esforzados catalanes medievales, hemos querido estar a la altura en los tiempos presentes.

El lector apreciará el esfuerzo realizado y lo mucho que queda por hacer.

*Tempus Fugit.*

**Jaume Miranda i Canals**

Director de l'Institut Cartogràfic de Catalunya



## ÍNDICE

### AÑO 1985

1. Cartografía tridimensional de la Costa Esmeralda 1:1 000 (1985) ..... 5

### AÑO 1989

2. AT-DTM: Triangulación aérea con modelos digitales del terreno (1989-1990) ..... 6

### AÑO 1990

3. Mapa de las regiones mediterráneas. Accesibilidad a las infraestructuras del transporte 1986-1988. Escala 1:3 500 000 (1990) ..... 7  
4. Mapa general turístico de los Pirineos 1:400 000 (1990) ..... 7  
5. Test Urgell - Triangulación aérea con GPS (1990-1992) ..... 7  
6. Proyecto de estadísticas agrarias (1990-1992) ..... 7  
7. CORINE. Cubiertas del suelo (1990-1993) ..... 8  
8. Observación y análisis de la sismicidad en el Pirineo (1990-1995) ..... 8

### AÑO 1991

9. Atlas de Andorra (1991) ..... 9  
10. Valoración de la capacidad técnica europea para el tratamiento e interpretación de la información de los satélites de observación de la Tierra (1991) ..... 9  
11. Mapa general de los Pirineos 1:1 000 000 (1991-1992) ..... 9  
12. Ortoimagen de la isla de Livingston 1:100 000 (1991-1993) ..... 9  
13. GeoCat: Geoide de Cataluña (1991-1994) ..... 10  
14. Métodos de estudio de la sismicidad - redes instrumentales (1991-1995) ..... 10  
15. PotSis: Potencialidad Sísmica (1991-2001) ..... 10

### AÑO 1992

16. Cartografía de las fuentes del río Orinoco 1:100 000 (1992) ..... 11  
17. EPOCH'92 (1992) ..... 11  
18. Fairfield - Triangulación aérea con GPS (1992) ..... 11  
19. Atlas de la Euroregión (1992-1995) ..... 11

### AÑO 1993

20. Ortofoto de Holanda 1:5 000 en b/n (1993) ..... 12  
21. Procesos de apoyo aéreo para la aerotriangulación: Gambia (1993) ..... 12  
22. Metodología para la ejecución de mediciones de parcelas, distancias y superficies en relación con los requerimientos del sistema de integración (1993) ..... 12  
23. Test geométrico de las imágenes ERS-1 sobre Frankfurt (1993) ..... 12  
24. Realización de cartografía ortofotográfica de Venezuela (1993-1994) ..... 13  
25. Intercambio de materia y circulación del agua en el medio cárstico (1993-1995) ..... 13  
26. EUROSEISTEST. Volvi-Tesalónica: Un lugar de test para la sismología y la ingeniería sísmica (1993-1996) ..... 13  
27. Estudios integrados de cuencas (IBS) (1993-1998) ..... 13  
28. Cartografía turística de los Pirineos 1:50.000 (1993-2000) ..... 14

### AÑO 1994

29. Interferometría SAR, ERS-1 FRINGE (1994) ..... 15  
30. Venezuela (1994) ..... 15  
31. Experimentación comparativa de instrumentos para el registro de movimientos sísmicos intensos en Veletri, Italia (1994-1995) ..... 15  
32. Antártida (1994-1996) ..... 15  
33. Contribución al estudio de la dinámica de los aludes dentro de la cartografía de riesgo. Formación de la modelización dentro del dominio de los fenómenos naturales (1994-1996) ..... 16  
34. Imagen de satélite de Argentina 1:50 000, 1:100 000 y 1:250 000 (1994-1998) ..... 16

### AÑO 1995

35. Islas Galápagos (1995) ..... 17  
36. Trabajos para la cartografía de zonas de aludes en el sector norte de Andorra (1995-1996) ..... 17

37. Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:50 000. Caracas y sus alrededores (1995-1996)	17
38. El paisaje ambiental mediterráneo (1995-1996)	17
39. Carta topográfica de la República de Argentina 1:250 000. San Nicolás de los Arroyos (1995-1996)	18
40. Evaluación de las capacidades fotogramétricas del MOMS (Bolivia) (1995-1996)	18
41. Catastro de la Tierra del Fuego (1995-1996)	18
42. Aproximación global multidisciplinaria de la circulación de aguas subterráneas en áreas cársticas y sus consecuencias en los recursos hídricos y estudios medioambientales (1995-1996)	19
43. Instalación de una red sísmica digital para caracterizar la sismicidad de la región de Salta (Argentina) (1995-1996)	19
44. Digitalización de fotografía aérea para la restitución digital (Francia) (1995-1997)	19
45. RASANT (1995-1997)	19
46. Catálogo básico de terremotos europeos y base de datos para la evaluación de la sismicidad a largo plazo y del riesgo sísmico (BEECD) (1995-1997)	20
47. GEOCAL (1995-1997)	20
48. LPFICC (1995-1997)	20
49. Mapa geológico Paraje Castaño Nuevo 1:100 000 (Argentina) (1995-1998)	20
50. Detección de lagunas en el llano de Mojos (Bolivia) (1995-1998)	21
51. Proyecto ORFEAS (1995-1998)	21
52. ResPyr (1995-2005)	21

### **AÑO 1996**

53. Vuelo gravimétrico en las Montañas Rocosas del Canadá (1996)	22
54. Carta topográfica de la República de Venezuela 1:250 000. Caracas NC 19-8 (1996-1997)	22
55. European Alluvial Plains (1996-1997)	22
56. Cartografía urbana de Buenos Aires 1:500 (1996-1997)	22
57. Retraso troposférico de las señales GPS (1996-1997)	22
58. Pseudo-ortoimágenes de Mozambique 1:10 000 (1996-1997)	23
59. SAME (1996-1998)	23
60. EUROSEISMOD. Desarrollo y validación experimental de técnicas avanzadas de modelización en sismología e ingeniería sísmica (1996-1998)	23
61. Calibración geométrica del sensor MOMS (1996-2000)	24

### **AÑO 1997**

62. Ortoimagen de la República de Venezuela 1:175 000. Caracas y alrededores. Cartocentro (1997)	25
63. Mapas del censo de tránsito de Europa 1995 (1997-1998)	25
64. Mapa topográfico y ortofotomapa de Andorra 1:5 000 (1997-1998)	25
65. Proyecto de asistencia técnica para el sector minero argentino (PASMA) (1a parte) (1997-1998)	25
66. Ortoimágenes de la República Dominicana 1:50 000 (1997-1999)	26
67. Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:25 000 (1ª parte) (1997-1999)	26
68. Atlas ambiental del Mediterráneo (1997-1999)	26

### **AÑO 1998**

69. Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:25 000 (2a parte) (1998-1999)	27
70. MAPTUTOR (1998-1999)	27
71. Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:50 000. Imágenes de radar (CARTOSUR) (1998-1999)	27
72. Cartografía agroecológica en Namibia (1998-2000)	28
73. PALEOSIS (1998-2000)	28
74. Medición, control y gestión sostenible: la dimensión costera (1998-2000)	28
75. MAGIC. Aplicaciones meteorológicas del GPS integrado en las determinaciones del contenido del vapor de agua en el Mediterráneo oeste (1998-2001)	28

### **AÑO 1999**

76. Reobservación GPS de la red geodésica y estudio preliminar del geoide del Principado de Andorra (1999)	29
77. Proyecto de asistencia técnica para el sector minero argentino (PASMA) (2a parte) (1999-2000)	29
78. Pianure alluvionali y Che cosa è una carta geologica? (1999-2000)	29

## AÑO 2000

79. Vuelos fotogramétricos en color de los fondos de valle del Principado de Andorra (2000) . . .	30
80. Campaña CASI 2000 (2000) . . . . .	30
81. Mapa de imagen de satélite de Namibia 1:2 000 000 (2000-2001) . . . . .	30
82. Cartografía topográfica 1:100 000 para la República Argentina (2000-2004) . . . . .	30

## AÑO 2001

83. La predicción de aludes en los Pirineos (2001) . . . . .	31
84. Red sísmica de la República Dominicana (2001) . . . . .	31
85. Campaña CASI 2001 (2001) . . . . .	31
86. Formación en tecnologías SIG y uso de datos del censo (2001-2002) . . . . .	31
87. Cartografía 1:500 3D de los núcleos urbanos del Principado de Andorra (2001-2002) . . . . .	32
88. Cartografía 1:1 000 en 3D de los fondos de valle del Principado de Andorra (2001-2003) . . .	32
89. Metodología avanzada de escenarios de riesgo sísmico con aplicaciones en ciudades europeas (RISK-UE) (2001-2003) . . . . .	32

## AÑO 2002

90. Campaña lidar realizada en Alemania y Austria (2002) . . . . .	33
91. Riesgo sísmico en el Principado de Andorra (2002) . . . . .	33
92. Estudio de los efectos sísmicos locales en Andorra (2002) . . . . .	33
93. Campaña CASI 2002 (2002) . . . . .	33
94. Datos CASI para el suroeste de Francia (2002) . . . . .	34
95. PARAMOUNT. Public Safety & Commercial Info-Mobility Applications & Services in the Mountains (2002-2003) . . . . .	34
96. European-Mediterranean Seismic Hazard Map 1:5 000 000 (2002-2003) . . . . .	34
97. Mapas del censo de tránsito de Europa 2000 (2002-2003) . . . . .	34
98. Sísmica de reflexión del Principado de Andorra (2002-2003) . . . . .	35
99. Evaluación de la peligrosidad sísmica, efectos del suelo e interacción suelo-estructura en una cuenca instrumentada (EUROSEISRISK) (2002-2004) . . . . .	35

## AÑO 2003

100. Campaña FARMSTAR 2003 (2003) . . . . .	36
101. Campaña lidar realizada en Alemania (2003) . . . . .	36
102. Sistema de información documental geográfica de la medina de Túnez (2003-2004) . . . . .	36
103. Base cartográfica 1:5 000 de Andorra (2003-2005) . . . . .	36
104. Expansión urbana de las metrópolis del suroeste europeo (EURMET) (2003-2005) . . . . .	37
105. Información automática de daños sísmicos (ISARD) (2003-2006) . . . . .	37
106. AWARE (2003-2008) . . . . .	37

## AÑO 2004

107. Asesoría sobre altímetros aerotransportados (tecnología lidar) (2004) . . . . .	38
108. Asesoría para la optimización de los recursos tecnológicos (2004) . . . . .	38
109. Interferometría radar (2004) . . . . .	38
110. Campaña FARMSTAR 2004 (2004) . . . . .	38
111. Asistencia técnica en la República de Namibia (2004-2005) . . . . .	39
112. Modelo digital de superficie y modelo digital del terreno usando el sistema lidar (2004-2005) . . . . .	39
113. Prueba piloto de vuelo lidar en Portugal (2004-2005) . . . . .	39
114. Metodología para la gestión del riesgo de movimiento del suelo bajo el escenario de política de seguros (RISCMASS) (2004-2006) . . . . .	39
115. Sistema de monitorización para la cubierta del suelo y la vegetación (GEOLAND) (2004-2006) . . . . .	40
116. Cooperación cartográfica con el ANCFCC (2004-2007) . . . . .	40
117. Cooperación científica y tecnológica (2004-2009) . . . . .	40

## AÑO 2005

118. Vuelo lidar del río Savio (2005) . . . . .	41
119. Campaña FARMSTAR 2005 (2005) . . . . .	41
120. Proyecto WART-EGAL (2005-2006) . . . . .	41

## AÑO 2006

121. Vuelo lidar de las zonas inundables de Andorra (2006) . . . . .	42
122. Análisis comparativo de datos lidar captados a 6 000 metros (2006) . . . . .	42

123. Vuelo digital del gaseoducto Marsella-Ginebra (2006)	42
124. Vuelo digital del Departamento de Lot (2006)	42
125. Campaña FARMSTAR 2006 (2006)	42
126. Interferometría para la determinación de subsidencias en Bogotá-1 (2006-2007)	43
127. Sistema de monitorización y gestión medioambiental en Yunan (2006-2007)	43
128. Proyecto cartográfico integral en Marruecos (2006-2008)	43
<b>AÑO 2007</b>	
129. Infraestructura de Datos Espaciales Europea (2007)	44
130. Campaña FARMSTAR 2007 (2007)	44
131. Validación de la red de referencia de Marruecos (2007-2008)	44
132. IDE Univers (2007-2008)	44
133. GIS4EU: Provision of interoperable datasets to open GI to the EU communities (2007-2009)	44
<b>AÑO 2008</b>	
134. Campaña FARMSTAR 2008 (2008)	46
135. Interferometría para la determinación de subsidencias en Bogotá-2 (2008-2009)	46
<b>AÑO 2009</b>	
136. Campaña FARMSTAR 2009 (2009)	47
137. Cooperación científica y tecnológica (2009)	47
<b>AÑO 2010</b>	
138. COSMO SkyMed (2010)	48
139. Campaña FARMSTAR 2010 (2010)	48
140. Transferència tecnológica (2010)	48
<b>AÑO 2011</b>	
141. Campaña FARMSTAR 2011 (2011)	49
142. Modelo de datos de producción (2011-2012)	49
143. Digital Library (2011-2012)	49
144. Consultoría en estaciones geodésicas de referencia (2011-2014)	49
<b>AÑO 2012</b>	
145. Campaña FARMSTAR 2012 (2012)	50
146. Ortofoto del Principado de Andorra y formación de técnicos (2012)	50
147. Compilación de datos fotogramétricos (2012)	50
148. Publicación cartográfica en Internet (2012)	50
149. Formación en tecnología lidar aerotransportada y aplicaciones topográficas (2012-2013)	50
150. Formación sobre cartografía basada en imagen (2012-2013)	50
<b>AÑO 2013</b>	
151. Campaña FARMSTAR 2013 (2013)	51
152. Consultoría para el uso de sensores inerciales (2013)	51
153. Actualización de la base topográfica de Andorra (2013)	51
154. Cálculo de coordenadas precisas de estación de referencia GNSS (2013)	51
<b>Organización de acontecimientos internacionales</b>	<b>53</b>
<b>Premios internacionales</b>	<b>57</b>
<b>Índice de los proyectos por temas</b>	<b>61</b>



## **AÑO 1985**

**1985**

### **Cartografía tridimensional de la Costa Esmeralda 1:1 000**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Servizi Immobiliari Costa Smeralda, Cerdeña.

Este proyecto aportó al ICC la experiencia necesaria para establecer la red geodésica de 4º orden de Cataluña. El objetivo del proyecto era la producción de información topográfica tridimensional con la que los urbanistas de la Costa Esmeralda diseñaran sus proyectos del impacto que las nuevas edificaciones tendrían sobre el paisaje.

Se diseñaron programas gráficos adecuados para eliminar gran parte de la intervención manual en los procesos de edición. El proyecto facilitó el diseño y el cálculo de la red geodésica de base para el proyecto cartográfico.

Financiación: Servizi Immobiliari Costa Smeralda.

## **AÑO 1989**

**1989-1990**

### **AT-DTM: Triangulación aérea con modelos digitales del terreno**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Lehrstuhl für Photogrammetrie und Fernerkundung, Munich, Alemania.

Proyecto de investigación sobre triangulación aérea apoyada con modelos de elevaciones del terreno. De las simulaciones hechas se desprende que el uso de los modelos digitales del terreno (MDT) en la aerotriangulación es aconsejable en aplicaciones basadas en imágenes de satélite, cuando los puntos de control son demasiado costosos y en aplicaciones que requieren MDT para otros usos.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

## AÑO 1990

1990

### Mapa de las regiones mediterráneas. Accesibilidad a las infraestructuras del transporte 1986-1988.

Escala 1:3 500 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Centro Europeo para el Desarrollo Regional (CEDRE); Comisión Interregional para el Transporte en el Mediterráneo; Institut Català per al Desenvolupament del Transport, Barcelona, Cataluña; Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Cataluña.

El objetivo de este proyecto fue la edición de un mapa de la cuenca mediterránea y los países ribereños donde se representan las principales infraestructuras del transporte (autopistas, carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos) y su accesibilidad (tiempo de acceso).

Financiación: Unión Europea; CEDRE.

1990

### Mapa general turístico de los Pirineos 1:400 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Comunidad de Trabajo de los Pirineos (Andorra, Aragón, Aquitania, Cataluña, Languedoc-Rosellón, Navarra, País Vasco, Mediodía-Pirineos); Institut Géographique National (IGN), París, Francia; Instituto Geográfico Nacional (IGN), Madrid, España; Randonnées Pyrénéennes, Tarbes-Ibos, Francia.

El objetivo del proyecto fue la edición del Mapa general turístico de los Pirineos 1:400 000. El ICC participó en la elaboración del mapa, con la aportación de la información relativa a Cataluña, especialmente la toponímica y la turística. El mapa fue editado por el Institut Géographique National de Francia, el Instituto Geográfico Nacional de España y Randonnées Pyrénéennes, en el seno de la cooperación fronteriza de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos.

Financiación: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU), Madrid, España; DATAR, Francia; Comunidad de Trabajo de los Pirineos.

1990-1992

### Test Urgell - Triangulación aérea con GPS

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Institut für Photogrammetrie, Stuttgart, Alemania; Rijkswaterstaat, Delft, Holanda.

Proyecto de investigación para analizar los errores característicos del posicionamiento GPS (Global Positioning System) cinemático en un entorno operativo. Se desarrollaron las siguientes fases: adecuación del avión para instalarle una antena y un receptor GPS y diseño y realización de vuelos fotogramétricos de test; proceso de los datos y aerotriangulación del bloque fotogramétrico; evaluación definitiva de los resultados y presentación en varios foros.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.



1990-1992

### Proyecto de estadísticas agrarias

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, Cataluña.

Consistió en el conocimiento del uso agrícola mediante estadísticas agrarias y de ocupación de superficies de los principales usos del suelo de toda Cataluña. Las fases del proyecto fueron: trabajo de campo de los encuestadores que interpretaban las parcelas y dibujaban los contornos y los códigos sobre las ortofotos 1:5 000; digitalización de las ortofotos e integración de los datos de la encuesta en el sistema de información; extrapolación de los resultados y redacción de informe; clasificación del terri-

torio a partir de imágenes de satélite y estimación de superficies por regresión de los datos de campo y de los datos de satélite. El resultado final fue un listado de ocupación de superficies según los usos del suelo definidos por comarca, por provincia y por toda Cataluña.

Financiación: Centro Común de Investigación (JRC) de la Unión Europea, Ispra, Italia; DARP.

**1990-1993**

### **CORINE. Cubiertas del suelo**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Directorate General XI for Environmental, Nuclear Safety and Civil Protection de la Unión Europea.

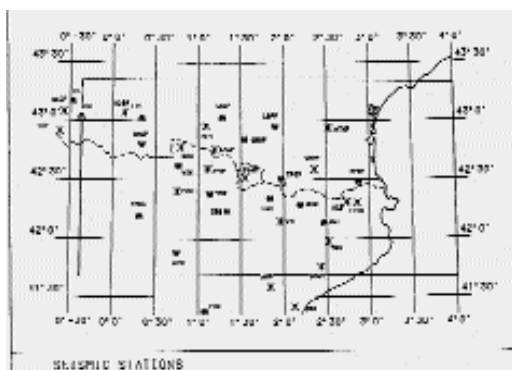


Realización e impresión de un mapa de la ocupación del suelo según la leyenda de clases y usos del suelo del proyecto CORINE Land Cover, a partir de la interpretación visual de imágenes del sensor Thematic Mapper (TM) instalado en el satélite Landsat-5 y de información de campo para cartografiar, con una leyenda de 64 clases y con un área mínima de 25 ha, una área de estudio que comprende aproximadamente una cuarta parte del territorio del Estado, correspondiente al este peninsular e islas Baleares. Proyecto llevado a cabo en el contexto de un convenio con el Instituto Geográfico Nacional de España.

CORINE es un programa experimental propuesto por la Comisión de las Comunidades Europeas y aprobado por el Consejo de Europa a fin de inventariar, coordinar y contabilizar la información del estado del medio ambiente y de los recursos naturales dentro de la Comunidad. Land Cover es uno de los proyectos del programa y constituye el nivel de información sobre la ocupación biofísica del suelo. Con estos datos se publicaron dos mapas de Cataluña a

escala 1:250 000, uno con leyenda europea (44 clases) y otro con leyenda española (64 clases), y un mapa del este de la península Ibérica a escala 1:500 000 (42 clases).

Financiación: Directorate General XI for Environment, Nuclear Safety and Civil Protection de la Unión Europea; Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU), Madrid, España.



**1990-1995**

### **Observación y análisis de la sismicidad en el Pirineo**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Observatoire Midi-Pyrénées, Tolosa, Francia.

Consistió en el establecimiento, operación y proceso de datos de una red sísmica de observación del Pirineo central-oriental. Los datos procedentes de las estaciones de campo se transmiten vía satélite Meteosat a los centros de recepción de Barcelona y Tolosa. El resultado del análisis de estos datos se publica en los boletines anuales conjuntos "Seismic activity in the Pyrenees".

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

## AÑO 1991

1991

### Atlas de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Conselleria d'Educació, Cultura i Joventut del Gobierno de Andorra.

El objetivo del proyecto fue la publicación de un atlas geográfico de contenido general y temático, con material gráfico y textos relativos a las parroquias andorranas y a los aspectos físicos, demográficos, económicos y de servicios del Principado. Fue encargado por la Conselleria d'Educació, Cultura i Joventut del Gobierno de Andorra, con el objetivo de inscribirlo dentro del proyecto de material pedagógico de esta Consejería para la enseñanza de formación andorrana y para la escuela andorrana.

Financiación: Conselleria d'Educació, Cultura i Joventut del Gobierno de Andorra.

1991

### Valoración de la capacidad técnica europea para el tratamiento e interpretación de la información de los satélites de observación de la Tierra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Smith Associates, Londres, Reino Unido.

El proyecto consistió en promover un mayor desarrollo de la industria de telecomunicaciones vía satélite, determinar las causas que motivan la baja actividad de las empresas que se dedican a la teledetección en Europa y dar sugerencias para optimizar la capacidad de los grupos europeos para extraer información relevante de los satélites de observación de la Tierra. La gran inversión que realizan los países europeos en el lanzamiento y seguimiento de estos satélites no se corresponde con la demanda de las imágenes que se generan, contrariamente al que ha sucedido en el campo de las telecomunicaciones vía satélite.

Financiación: Unión Europea.

1991-1992

### Mapa general de los Pirineos 1:1 000 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Comunidad de Trabajo de los Pirineos (Andorra, Aragón, Aquitania, Cataluña, Languedoc-Rosellón, Navarra, País Vasco, Mediodía-Pirineos); Institut Géographique National (IGN), París, Francia; Instituto Geográfico Nacional (IGN), Madrid, España.

Edición del Mapa general de los Pirineos 1:1 000 000. El ICC participó en la elaboración del mapa, con la coordinación y ejecución de la información relativa a Cataluña. Mapa editado por el Institut Géographique National de Francia y el Instituto Geográfico Nacional de España, en el seno de la cooperación transfronteriza de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos.

Financiación: Comunidad de Trabajo de los Pirineos.

1991-1993

### Ortoimagen de la isla de Livingston 1:100 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Departament de Geomorfologia de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona, Cataluña.

Realización de una ortoimagen de la isla de Livingston, donde se encuentra la base española en la Antártida. El proyecto consistió en las siguientes fases: realización de una imagen a partir de datos

Thematic Mapper (TM) del satélite Landsat-5; análisis de las imágenes SPOT estereoscópicas sobre la isla para obtener el modelo numérico de elevaciones y una ortoimagen; generación y publicación del mapa de la isla a escala 1:100 000 a partir de imágenes SPOT; generación de una secuencia animada



de dos minutos y treinta segundos simulando un vuelo sobre la isla utilizando como fuente de información la ortoimagen 1:100 000 y el modelo numérico de elevaciones.

Financiación: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, Madrid, España.

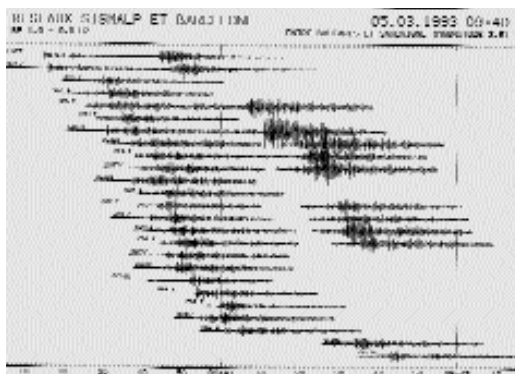
**1991-1994**

**GeoCat: Geoide de Cataluña**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Institut für Geodäsie und Photogrammetrie del Eidgenössische Technische Hochschule, Zurich, Suiza.

Proyecto de investigación para evaluar la determinación del geoide de Cataluña UB'91 mediante la contrastación de las deflexiones de la vertical observadas durante las campañas DEFLEX'91 y DEFLEX'92, realizado en el marco de un convenio con el Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi de la Universitat de Barcelona. El proyecto se llevó a cabo con las fases siguientes: primera campaña de observaciones con cámara zenital para determinar posiciones astronómicas (1991); evaluación de las observaciones de la campaña; segunda campaña de observaciones (1994). El resultado obtenido fue el geoide de Cataluña con una densidad de malla de 3' y una precisión estimada de 1 ppm.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.



**1991-1995**

**Métodos de estudio de la sismicidad - redes instrumentales**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Laboratoire de Géophysique Interne & Tectonophysique de la Université de Grenoble, Francia.

Instalación y adaptación de hardware y software para la transmisión telefónica y análisis de datos sísmicos de Cataluña.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.



**1991-2001**

**PotSis: Potencialidad Sísmica**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, París, Francia; Observatoire Midi-Pyrénées, Tolosa, Francia; Université Montpellier II, Francia; GEOID, Montpellier, Francia; Geologie Tectonique-Environnement et Risques, Montpellier, Francia; Université des Sciences et Technique du Languedoc, Montpellier, Francia; aportación sólo técnica del Institut für die Anwendung der Geodäsie in dem Bauwesen, Stuttgart, Alemania.

Proyecto de investigación de cuantificación de la distribución actual de las deformaciones tectónicas para poder realizar las estimaciones de los periodos de retorno de sismos destructores en el Pirineo oriental aplicando técnicas geodésicas para la medida de los movimientos corticales recientes. Este proyecto interdisciplinario incluye estudios geodésicos, sismológicos, de neotectónica, de sismicidad

histórica, etc. Como fases del proyecto cabe mencionar: diseño y monumentación de la red (24 vértices); primera campaña de observaciones (1992); cálculo de los datos de la primera campaña PotSis'92; segunda campaña de observaciones (1994); cálculo de los datos de la segunda campaña PotSis'94; análisis y comparación de ambas épocas. Por las características de la zona y del trabajo, se esperan resultados significativos en un periodo de 10 años como mínimo.

Financiación: Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DPTOP) de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, Cataluña; Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire; Observatoire Midi-Pyrénées; GEOID; Geologie Tectonique-Environnement et Risques; Université des Sciences et Technique du Languedoc.



## AÑO 1992

1992

### Cartografía de las fuentes del río Orinoco 1:100 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGECAN), Caracas, Venezuela; Comité de Aplicaciones de la Teledetección de la Comisión de Cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Quito, Ecuador; Instituto Geográfico Nacional (IGN), Madrid, España.

El proyecto consistió en la realización de una ortoimagen a escala 1:100 000 de una zona de la Sierra de Parima, en la frontera de Venezuela con el Brasil, donde se encuentran las fuentes del río Orinoco. Como documento de base se utilizó una imagen del sensor Thematic Mapper (TM) del satélite Landsat-5. La investigación de puntos de apoyo para orientar esta imagen se realizó dentro de los trabajos generales para extender la red geodésica de Venezuela hasta las fronteras del país. Una vez orientada la imagen se corrigió geométrica y radiométricamente para proceder a su impresión.

Financiación: SAGECAN, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, Venezuela.

1992

### EPOCH'92

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Servicio Internacional GPS para Geodinámica (IGS) de la Asociación Geodésica Internacional (IAG).

Participación de la estación fiducial del Ebre en la campaña IGS Epoch'92. Se han integrado las estaciones fiduciales del ICC en la red de estaciones permanentes del IGS.

Financiación: ICC.

1992

### Fairfield - Triangulación aérea con GPS

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y la empresa TopScan, Stuttgart, Alemania.

Proyecto de demostración del uso de las técnicas cinemáticas GPS (Global Positioning System) de apoyo aéreo para la orientación de sensores en el bloque de Fairfield (California).

Financiación: TopScan.

1992-1995

### Atlas de la Euroregión

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) de Languedoc-Roussillon, Montpellier, Francia; Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) de Midi-Pyrénées, Tolosa, Francia; Groupement d'Intérêt Public Reclus (GIP-Reclus), Montpellier, Francia; Institut d'Estadística de Catalunya (IEC), Barcelona, Cataluña; Direcció General de Planificació i Acció Territorial (DGPAT) de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, Cataluña.

Elaboración y edición de un atlas geográfico de la Euroregión -Cataluña, Languedoc-Rosellón y Mediodía-Pirineos. El ICC participó en la planificación del proyecto, en la preparación de varios mapas generales y temáticos del conjunto de la Euroregión, en la redacción de textos y en el control de calidad final. El atlas trata de los aspectos geopolíticos, físicos y socioeconómicos, y de la dinámica de las tres regiones.

Financiación: Region Languedoc-Roussillon; Unión Europea.



## AÑO 1993

1993

### Ortofoto de Holanda 1:5 000 en b/n

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Rijkwaterstaat, Delft, Holanda.

El proyecto consistió en la cobertura con ortofoto en blanco y negro de una región holandesa a escala 1:5 000. Se partió de un vuelo a escala 1:5 000 y se utilizó el sistema de generación de ortofotos digitales del ICC. Para cubrir la zona de estudio se necesitaron 32 imágenes, con las cuales se generó un mosaico virtual sin costuras, minimizando las transiciones radiométricas entre los componentes. Dadas las características insólitas del proyecto fue necesario desarrollar nuevas herramientas en el entorno de producción de la ortofoto digital.

Financiación: Rijkwaterstaat; Gobierno de Holanda.

1993

### Procesos de apoyo aéreo para la aerotriangulación: Gambia

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y la empresa TopScan, Stuttgart, Alemania.



Proyecto de demostración de las ventajas que comporta el uso del apoyo aéreo para la aerotriangulación de un bloque fotogramétrico. Se obtuvo el ajuste de un bloque fotogramétrico a escala 1:50 000 de 515 fotogramas con sólo 22 puntos de campo de apoyo.

Financiación: TopScan.

1993

### Metodología para la ejecución de mediciones de parcelas, distancias y superficies en relación con los requerimientos del sistema de integración

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Joint Research Center (JRC) de la Unión Europea, Ispra, Italia.

Evaluación de los diferentes métodos existentes a fin de medir el contorno de parcelas agrícolas y su superficie de forma masiva. La evaluación incluía tanto la inversión inicial necesaria y el tiempo de realización, como el coste total. En definitiva, tenía que servir para ayudar a las autoridades responsables de los países europeos a llevar a cabo la fase de control inherente en la Política Agraria Comunitaria. Se estudiaron los métodos aproximados (cinta métrica), los métodos fotogramétricos (ortofoto, estaciones fotogramétricas) y las aproximaciones topográficas (teodolitos, estaciones GPS).

Financiación: JRC.

1993

### Test geométrico de las imágenes ERS-1 sobre Frankfurt

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: University College London, Reino Unido; Vienna University of Technology, Viena, Austria; Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR), Munich, Alemania; Thomson CSF, Bagneux, Francia; Istar, Valbonne, Francia.

Participación en la primera fase del test OEEPE-GeoSAR, que consistió en la comparación de modelos geométricos para imágenes de radar SAR (Synthetic Aperture Radar) del satélite ERS-1. Cada uno de estos modelos contiene un conjunto de constantes características de la plataforma y del sensor y otro conjunto de parámetros que se deben ajustar con información externa, normalmente puntos de control localizados en tierra. Para la comparación se utilizó un mismo conjunto de datos, que consistía en una imagen de Frankfurt, el modelo de elevaciones de la zona y algunos mapas a fin de localizar puntos de control y de test.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

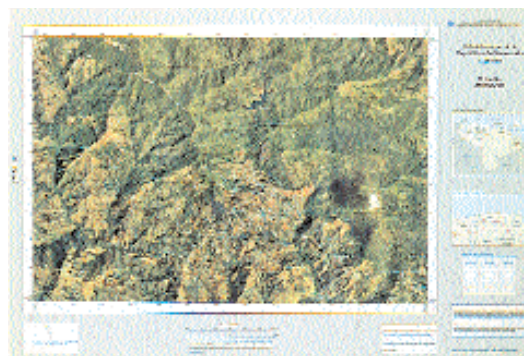


1993-1994

### Realización de cartografía ortofotográfica de Venezuela

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGECAN), Caracas, Venezuela.

El objetivo del proyecto fue llevar a cabo la transferencia de alta tecnología en materia de ortofotomapas digitales del ICC al SAGECAN, y la cobertura cartográfica con ortofotomapas digitales a escala 1:25 000 de una zona de 1 000 000 ha (93 hojas) alrededor de la ciudad de Caracas. Este proyecto contó con la información proporcionada por un receptor GPS (Global Positioning System) instalado en el avión, que permitió minimizar notablemente la necesidad de trabajo de campo para apoyar el vuelo. La cobertura ortocartográfica se generó a partir de fotografía en color.



Financiación: SAGECAN, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, Venezuela.

1993-1995

### Intercambio de materia y circulación del agua en el medio cárstico

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Laboratoire Geofluides-Bassins-Eau del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Montpellier, Francia.

El objetivo de este proyecto era poner de manifiesto las posibilidades de utilización del radón y la radioactividad natural como parámetros característicos del tipo de circulación del agua en acuíferos de diferente naturaleza. Desarrollo de la parte experimental del proyecto en 11 sistemas hidrológicos.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development (Programa: Human Capital and Mobility) de la Unión Europea.

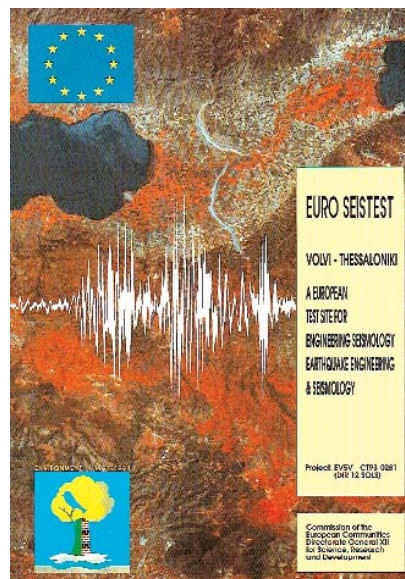
1993-1996

### EUROSEISTEST. Volvi-Tesalónica: Un lugar de test para la sismología y la ingeniería sísmica

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Aristotle University of Thessaloniki, Grecia; Laboratoire de Géophysique Interne & Tectonophysique de la Université de Grenoble, Francia; Institute of Engineering Seismology & Earthquake Engineering, Tesalónica, Grecia; Université de Liege, Bélgica; Istituto di Geodesia & Geofisica, Trieste, Italia; National Kapodistrian University of Athens, Grecia; Laboratorio Nacional de Engenharia Civil del Instituto Superior Tecnico, Lisboa, Portugal; Centre d'Études Techniques de l'Équipement, Aix-en-Provence, Francia.

Estudio de la influencia de los sedimentos en el movimiento sísmico del suelo y sus efectos sobre las estructuras. Se definió una zona test en Volvi-Tesalónica donde se instalaron una serie de sensores con sus correspondientes sistemas de adquisición de datos, con el fin de tener información detallada del movimiento en emplazamientos de características geotectónicas diferentes. Se llevaron a cabo diversas campañas con métodos geofísicos y geotécnicos para la caracterización del subsuelo y se construyó e instrumentó un modelo de edificio a escala reducida.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development (Programa: Environment) de la Unión Europea.



1993-1998

### Estudios integrados de cuencas (IBS)

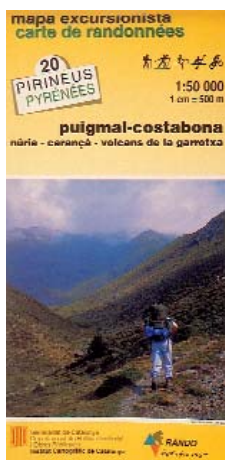
Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Institut Français du Pétrole, Rueil-Malmaison, Francia; Elf Aquitaine Production, Francia; Vrije Universiteit, Amsterdam, Holanda;

Universitat de Barcelona, Catalunya; Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Barcelona, Cataluña; École Normale Supérieure, París, Francia; Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Montpellier, Francia; École Nationale Supérieure de Géologie, Nancy, Francia; Universität Tübingen, Alemania; University of Newcastle, Reino Unido; Groupement pour l'Étude des Structures Souterraines de Stockage, Palaiseau, Francia; Universität Friedericiana Karlsruhe, Alemania; Norsk Hydro, Bergen, Noruega.



Estudio integrado de unas cuencas sedimentarias europeas previamente seleccionadas y su modelización dinámica. El estudio incluía cuencas en régimen de extensión y en régimen de compresión. Se modelizó la respuesta sedimentaria al régimen tectónico y se estudió la compactación y circulación de fluidos en los sedimentos.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development (Programa: Joule II) de la Unión Europea.



1993-2000

### Cartografía turística de los Pirineos 1:50 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Randonnées Pyrénéennes, Tarbes-Ibos, Francia.

Proyecto de colaboración para el desarrollo y la difusión de la cartografía en general. Consiste en la coedición del recubrimiento cartográfico transfronterizo de los Pirineos a escala 1:50 000, concebido como una serie de cartografía temática de interés turístico-excursionista destinada a cubrir con 7 hojas la totalidad de la vertiente sur de los Pirineos.

Financiación: ICC; Randonnées Pyrénéennes; ayuda Interreg II de la Unión Europea.

## AÑO 1994

1994

### Interferometría SAR, ERS-1 FRINGE

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y European Space Agency (ESA), Frascati, Italia.

Participación del ICC en el grupo de trabajo internacional en interferometría SAR (Synthetic Aperture Radar), ERS-1 FRINGE, promovido y organizado por la ESA, donde se presentó un informe sobre las primeras experiencias con esta técnica por parte del ICC. La ESA proporcionó imágenes SAR del satélite ERS-1 para motivar el desarrollo de las técnicas interferométricas aplicadas en la extracción de modelos de elevación del terreno. También se promocionó el estudio de las técnicas interferométricas diferenciales con el fin de detectar pequeños movimientos (del orden del cm) del terreno.

Financiación: ESA.



1994

### Venezuela

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGECAN), Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, Venezuela; Fundación de Geografía y Cartografía Militar (FUNGECAMIL), Ministerio de la Defensa, Caracas, Venezuela.

Proyecto de demostración de las ventajas que comporta el uso del apoyo aéreo para la aerotriangulación de un bloque fotogramétrico, especialmente en zonas donde la determinación de puntos de campo resulta difícil y extremadamente costoso. Las fases del proyecto fueron: establecer una estación de referencia para el posterior proceso de las observaciones aéreas GPS (Global Positioning System); postproceso de los datos GPS (aéreos - estación de referencia), y aerotriangulación del bloque. Se realizó el ajuste de un bloque fotogramétrico a escala 1:60 000 de 650 fotografías con sólo 17 puntos de campo de apoyo.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

1994-1995

### Experimentación comparativa de instrumentos para el registro de movimientos sísmicos intensos en Veletri, Italia

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Ente Nazionale della Energia Elettrica (ENEL), Roma, Italia; Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA), Roma, Italia.

Este proyecto consistió en la realización de pruebas comparativas de funcionamiento de distintos sistemas de registro de movimientos intensos producidos por terremotos. En particular, un sistema desarrollado en el ICC se comparó con otros de comerciales disponibles en Italia.

Financiación: Ministerios de Asuntos Exteriores de Italia y España.



1994-1996

### Antártida

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Departament de Geomorfologia de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona, Cataluña.

Para este proyecto se utilizaron imágenes SAR (Synthetic Aperture Radar) del satélite ERS-1 sobre la región antártica. Se exploró la posibilidad de estimar groesores de hielo a partir de la aplicación de la inter-



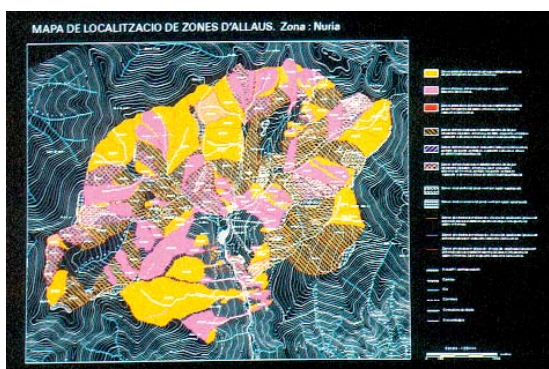
ferometría y se llevó a cabo la extracción automática de información temática. En la isla de Livingston se comprobó el potencial de las imágenes de radar para la discriminación de agua, hielo y rocas. Se estudió el potencial de la fotogrametría terrestre para el estudio de la dinámica de los glaciares y se tomaron medidas del volumen de hielo perdido por un glaciar entre dos años de obtención de información.

Financiación: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, Madrid, España.

#### 1994-1996

##### **Contribución al estudio de la dinámica de los aludes dentro de la cartografía de riesgo. Formación de la modelización dentro del dominio de los fenómenos naturales**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et des Forêts (CEMAGREF), Grenoble, Francia; Universitat de Barcelona, Cataluña; École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza; Institut für Schnee und Lawinenforschung, Davos, Suiza; Université Joseph Fourier, Grenoble, Francia; Norwegian Geotechnical Institute, Oslo, Noruega; Vedurstofe Islands, Reykjavik, Islandia; Università di Torino, Italia.



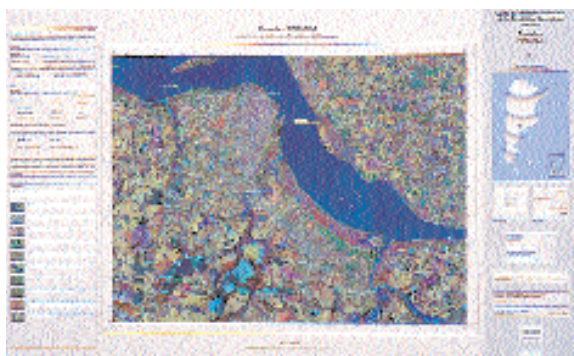
Estudio de la dinámica de los aludes mediante la modelización de varias zonas piloto; elaboración de metodologías para la cartografía de zonas de aludes, e integración en un sistema de información geográfica. Se contó con investigadores de países europeos que trabajaron con el equipo de aludes y de sistemas de información geográfica del ICC.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development (Programa: Human Capital and Mobility) de la Unión Europea.

#### 1994-1998

##### **Imagen de satélite de Argentina 1:50 000, 1:100 000 y 1:250 000**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Instituto Geográfico Militar de Argentina (IGM), Buenos Aires, Argentina.



El proyecto consistió en la realización de 717 hojas a diferentes escalas (1:50 000, 1:100 000 y 1:250 000) que cubren un territorio de 2 000 000 km<sup>2</sup> a partir de imágenes de satélite, y la transferencia de la tecnología necesaria para la elaboración de dicha cartografía. Se trabajó con imágenes del sensor Thematic Mapper (TM) del satélite Landsat-5 y con los sensores pancromático y multispectral del satélite SPOT. El apoyo de las imágenes se hizo sobre el campo utilizando sistemas GPS (Global Positioning System). El modelo de elevaciones necesario se extrajo de la cartografía existente.

Financiación: IGM, Ministerio de Defensa, Buenos Aires, Argentina; Préstamo FAD en el marco del Tratado General de Cooperación y Amistad entre el Reino de España y la República Argentina.

## AÑO 1995

1995

### Islas Galápagos

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Instituto de Ingeniería, Caracas, Venezuela; Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Quito, Ecuador; Instituto Geográfico Militar, Quito, Ecuador; Instituto Ecuatoriano Forestal y Áreas Naturales y Vida Silvestre, Quito, Ecuador; Estación Científica Charles Darwin, Islas Galápagos, Ecuador; Instituto Nacional Oceanográfico de la Armada, Quito, Ecuador; Instituto Geográfico Nacional (IGN), Madrid, España.

Generación de una base cartográfica digital del archipiélago de las Galápagos a partir de imágenes del satélite Landsat-TM, como elemento básico para la implementación de un sistema de información geográfica. Este sistema de información geográfica contiene toda la información disponible de las instituciones que participaron en el proyecto.

Financiación: Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

1995-1996

### Trabajos para la cartografía de zonas de aludes en el sector norte de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et des Fôrets (CEMAGREF), Grenoble, Francia.

El objetivo de este proyecto fue la realización de encuestas de campo sobre los aludes conocidos en la zona de Arcalís, para la cartografía de aludes de Andorra.

Financiación: Conselleria d'Obres Públiques del Gobierno de Andorra.

1995-1996

### Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:50 000. Caracas y sus alrededores

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGECAN), Caracas, Venezuela.

Se generó una ortoimagen a escala 1:50 000 de los alrededores de la ciudad de Caracas. Para llevarla a cabo se utilizaron dieciséis ortofotos a escala 1:25 000 en color generadas para el proyecto del SAGECAN. Una vez se redujo la escala de las imágenes digitales, se pusieron en correspondencia con las imágenes vecinas, para así construir un mosaico sin costuras visibles.



Financiación: SAGECAN, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, Venezuela.

1995-1996

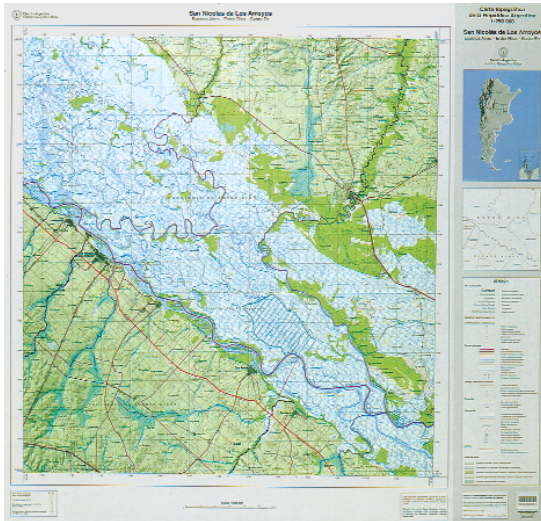
### El paisaje ambiental mediterráneo

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Institut Català de la Mediterrània d'Estudis i Cooperació, Barcelona, Cataluña; Estudi Ramon Folch SL, Barcelona, Cataluña; MultiCriteria Consulting, Barcelona, Cataluña.

Este estudio exploró las bases ambientales de la funcionalidad socioeconómica del territorio mediterráneo occidental a partir de su estructura ecopaisajística, sobre la hipótesis que el paisaje socioecológico refleja tanto la historia de la actividad humana como la propia potencialidad del territorio. Consta de una memoria técnica, de un mapa obtenido por mosaico de imágenes NOAA-AVHRR del Mediterráneo occidental a escala 1:3 500 000 y de imágenes de satélite y ortofotos a escalas mayores, significativas para ilustrar el clima y la fenología, la combustibilidad forestal, la dinámica del paisaje antropizado, las ciudades litorales y la contaminación marina, y la parcelación y usos agrarios. La principal novedad estriba en presentar imágenes tomadas desde satélite que ofrecen una amplia visión del estado de la zona.

Financiación: Generalitat de Catalunya, Barcelona, Cataluña.





1995-1996

**Carta topográfica de la República de Argentina  
1:250 000. San Nicolás de los Arroyos**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Instituto Geográfico Militar de Argentina (IGM), Buenos Aires, Argentina.

Se trata de un proyecto piloto realizado a partir de la fotointerpretación de imágenes de satélite captadas por el sensor Thematic Mapper (TM) del satélite Landsat-5 durante enero y febrero de 1994. Las curvas de nivel, la hipsometría y el sombreado del relieve se generó a partir de la base de datos de elevaciones de Argentina.

Financiación: IGM, Ministerio de Defensa, Buenos Aires, Argentina.

1995-1996

**Evaluación de las capacidades fotogramétricas del MOMS (Bolivia)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Instituto Geográfico Militar de Bolivia, La Paz, Bolivia; Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR), Munich, Alemania.



El sensor MOMS es un instrumento que combina la capacidad de captar imágenes multispectrales con la de captar imágenes estereoscópicas. Esta última posibilidad condujo a la realización de convenios con la DLR alemana para obtener imágenes captadas durante el vuelo del trasbordador espacial sobre Bolivia, y con el Instituto Geográfico Militar de Bolivia para obtener puntos de control y de test para la orientación de estas imágenes. Los objetivos del ICC se centraron en: ajustar un modelo de deformación geométrica del sensor, extraer el modelo de elevaciones del terreno mediante las capacidades estereoscópicas del sensor y construir una ortoimagen de la zona.

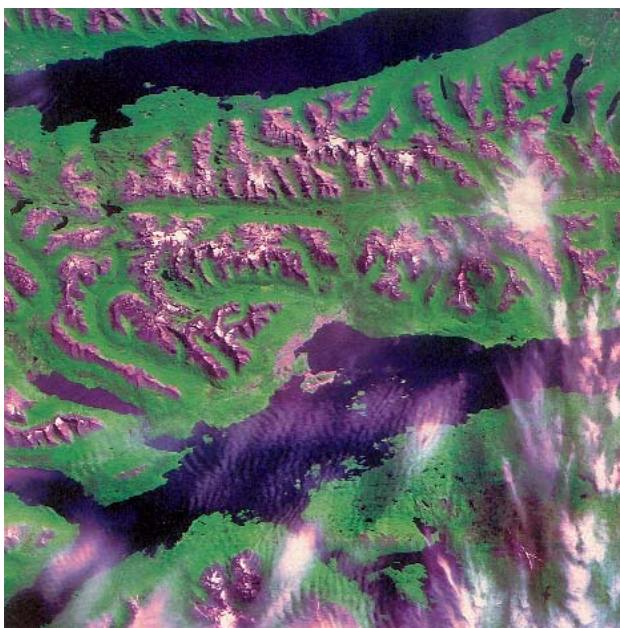
Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

1995-1996

**Catastro de la Tierra del Fuego**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Informática Catastral y Medio Ambiente, Buenos Aires, Argentina.

El objetivo del proyecto fue dar soporte en la realización del catastro urbano y rústico de la provincia argentina de la Tierra del Fuego. En lo referente al catastro rústico, la base de trabajo era un mosaico de imágenes SPOT multispectrales. Estas imágenes se captaron a lo largo de dos veranos australes y, a pesar de ello, la cobertura de nubes fue muy elevada. Una vez las imágenes fueron apoyadas y orientadas, se hizo un mosaico para eliminar las nubes, generando una imagen virtual continua. Para complementar el catastro se interpretaron los usos del suelo de la provincia y se integraron con las otras informaciones extraídas durante el proyecto.



Financiación: Banco Mundial. Concurso internacional.

**1995-1996**

**Aproximación global multidisciplinaria de la circulación de aguas subterráneas en áreas cársticas y sus consecuencias en los recursos hídricos y estudios medioambientales**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Geofluides-Bassins-Eau del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Montpellier, Francia; Universitat Autònoma de Barcelona, Cataluña; Aristotle University of Thessaloniki, Grecia; Laboratoire Souterrain del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Montpellier, Francia; Istituto di Geochronologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Pisa, Italia.

Investigación de elementos radioactivos y elementos de traza en cuencas experimentales de Francia y Cataluña y sus implicaciones en la evaluación de recursos y en la problemática ambiental.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development (Programa: Human Capital and Mobility) de la Unión Europea.

**1995-1996**

**Instalación de una red sísmica digital para caracterizar la sismicidad de la región de Salta (Argentina)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Universidad Nacional de Salta, Argentina; Museo Nacional de Ciencias Naturales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, España; Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos, Granada, España.

Desarrollo de unos equipos digitales de adquisición de datos sísmicos basados en ordenador personal portátil y su puesta en funcionamiento en Salta (Argentina). Análisis de los datos registrados con esta red sísmica digital.

Financiación: Ministerio de Educación y Ciencia (Programa de Cooperación con Iberoamérica), Madrid, España.

**1995-1997**

**Digitalización de fotografía aérea para la restitución digital (Francia)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Institut Géographique National (IGN), París, Francia.

La aparición de sistemas fotogramétricos que trabajan sobre imágenes digitales está propiciando convenios para digitalizar la información analógica contenida en las fotografías aéreas. El instrumento para dicho proceso es el escáner fotogramétrico, en el caso del ICC los sistemas PS1 y TDSCAN de Intergraph. Estos sistemas son capaces de digitalizar imágenes con distintas resoluciones y con una precisión contrastada de 4 µm. Una vez las fotografías aéreas están digitalizadas, es posible visualizarlas con estaciones fotogramétricas 2D o 3D, hacer las mismas tareas que se harían con los sistemas analíticos y gozar de la capacidad de automatización de procesos, como la extracción automática de modelos de elevaciones del terreno o el reconocimiento semiautomático de objetos cartográficos.

Financiación: IGN.

**1995-1997**

**RASANT**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen, Alemania.

Proyecto de desarrollo e implantación en Cataluña del sistema de emisión de correcciones diferenciales RASANT para el posicionamiento en tiempo real. Las fases del proyecto fueron: estudio del sistema y su aplicación en Cataluña; implantación en la Región I y de forma progresiva en toda Cataluña. Se ha obtenido la emisión de correcciones diferenciales desde Collserola con cobertura sobre Barcelona y con una precisión de 3 a 5 metros.

Financiación: ICC.

1995-1997

### **Catálogo básico de terremotos europeos y base de datos para la evaluación de la sismicidad a largo plazo y del riesgo sísmico (BEECD)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Milán, Italia; Geo Forschung Zentrum, Potsdam, Alemania; Imperial College of Science and Technology, Londres, Reino Unido; Osservatorio Geofísico Sperimentale, Trieste, Italia; National Kapodistrian University of Athens, Grecia; Schweizerisch Erdbebendienst, Zurich, Suiza; British Geological Survey, Edimburgo, Escocia; Istituto Sperimentale Modelli e Strutture, Bergamo, Italia.

El objetivo de este proyecto era iniciar la compilación de un catálogo sísmico europeo adecuado para la evaluación del riesgo sísmico, con criterios homogéneos. Una parte importante del proyecto consistió en el establecimiento de metodologías rigurosas para la elaboración de catálogos sísmicos, tanto en lo referente a datos de sismicidad histórica como a datos de sismicidad instrumental.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development (Programa: Environment) de la Unión Europea.

1995-1997

### **GEOCAL**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Oberpfaffhofen Institut für Optoelectronik de la Deutsche Forschungsanstalt für Luft und Raumfahrt (DLR), Munich, Alemania.

Proyecto de investigación para la calibración geométrica periódica en vuelo de la cámara MOMS-2p a lo largo de la misión en que será embarcada en el módulo PRIRODA de la estación orbital MIR. Después del estudio de las características del sensor y los datos asociados que proporciona la DLR, se establecerá el modelo de orientación de las imágenes que se validará con imágenes de misiones anteriores y se definirá un modelo de calibración geométrica en vuelo.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

1995-1997

### **LPFICC**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Lehrstuhl für Photogrammetrie und Fernerkundung, Munich, Alemania.

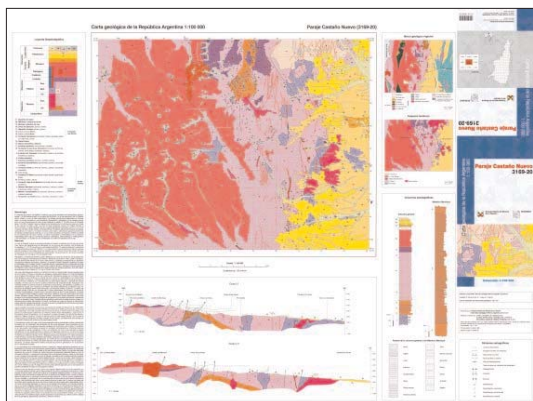
Proyecto de investigación para evaluar la potencialidad cartográfica de los sensores de tres líneas tipo MOMS elaborando un prototipo de software de orientación mediante la transferencia de puntos y la determinación de órbitas. Las fases del proyecto fueron: elaboración del prototipo de software; aerotriangulación de un bloque de imágenes MOMS sobre Cataluña; evaluación del potencial cartográfico.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

1995-1998

### **Mapa geológico Paraje Castaño Nuevo 1:100 000 (Argentina)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y AURENSA, Madrid, España.



Realización de la cartografía geológica a escala 1:100 000 de una zona de Argentina. El primer paso para generar la cartografía de base necesaria fue la generación de una ortoimagen a escala 1:100 000 de la zona de estudio a partir de una imagen del satélite SPOT. Para ello se apoyaron algunos puntos de campo, se procedió al ajuste de los parámetros que definen la geometría del sensor y se construyó la imagen de salida. Paralelamente, se desarrolló el trabajo de campo necesario. De ambas fuentes de información se generó una síntesis geológica a escala 1:100 000.

Financiación: Subsecretaría de Minería de la Nación de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería del Gobierno de Argentina, Buenos Aires, Argentina.



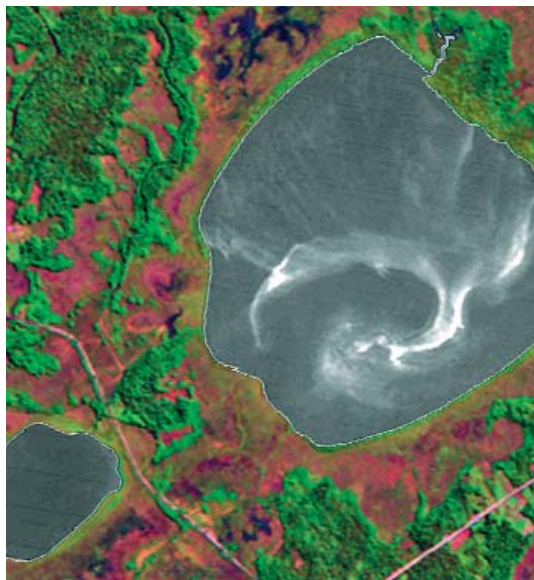
**1995-1998**

**Detección de lagunas en el llano de Mojos (Bolivia)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Centre d'Estudis Amazònics, Barcelona, Cataluña.

Se pretendía descubrir los rastros de una civilización precolombina desconocida que parece haber mantenido un alto nivel de población en la vertiente amazónica de Bolivia. Para ello se estudiaron imágenes Thematic Mapper (TM) del satélite Landsat-5 en las que se comprobó la existencia de un elevado número de lagunas artificiales actualmente existentes así como los restos de otras muchas. Parece que con estas lagunas los habitantes de la zona obtenían grandes producciones agrícolas en un medio que hoy día es muy pobre.

Financiación: Centre d'Estudis Amazònics; Generalitat de Catalunya, Barcelona, Cataluña.



**1995-1998**

**Proyecto ORFEAS**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Aristotle University of Thessaloniki, Grecia; Institut für Geodäsie und Photogrammetrie del Eidgenössische Technische Hochschule, Zurich, Suiza; Institute of Computer Graphics, Graz, Austria; Politécnico di Milano, Italia.

Proyecto aprobado en el 4º Programa Marco de Ciencia y Tecnología de la Unión Europea. El objetivo era estudiar la sinergia de combinar varias técnicas de evaluación del territorio relacionadas con distintos sensores instalados en satélites y aviones. La contribución del ICC incluyó el estudio de la extracción de la información que describe el relieve de un conjunto de imágenes SAR (Synthetic Aperture Radar) de parejas ERS-1/2 actuando en tándem. Con esta configuración, un satélite sigue la misma órbita que otro con un desplazamiento temporal de un día. Se combinaron las técnicas interferométricas con las estereográficas, actuando sobre un par de imágenes RADARSAT, a fin de obtener el mejor modelo de elevaciones del terreno.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development (Programa: Environment and Climate) de la Unión Europea.

**1995-2005**

**ResPyr**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Observatoire Midi-Pyrénées, Tolosa, Francia; Universitat de Barcelona, Cataluña; Escola d'Enginyers Tècnics en Topografia de la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Cataluña.

Proyecto de investigación para estudiar los movimientos corticales en ambos lados de los Pirineos utilizando métodos y técnicas de la geodesia espacial. Las fases del proyecto de los años 1995 y 1997 fueron: primera campaña de observación en la parte oriental de los Pirineos (1995); primera campaña de observación en la parte occidental de los Pirineos (1997).

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

## AÑO 1996

1996

### Vuelo gravimétrico en las Montañas Rocosas del Canadá

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Department of Geomatics Engineering de la University of Calgary, Canadá.

Participación en un vuelo gravimétrico de test sobre las Montañas Rocosas del Canadá con el sistema inercial Litton LTN-101 del ICC, conjuntamente con otros sistemas inerciales.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

1996-1997

### Carta topográfica de la República de Venezuela 1:250 000. Caracas NC 19-8

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGE-CAN), Caracas, Venezuela.



Realización de la primera hoja digital de la Carta topográfica de la República de Venezuela. Para llevarla a cabo se fotointerpretaron imágenes captadas por el satélite Landsat durante enero y febrero de 1994. Las curvas de nivel, con equidistancia de 100 m, y el sombreado del relieve se generaron a partir de la base de datos de elevaciones de Caracas.

Financiación: SAGECAN, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, Venezuela.

1996-1997

### European Alluvial Plains

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Servizio Cartografico e Geologico de la Regione Emilia-Romagna, Bolonia, Italia; Rijks Geologische Dienst, Haarlem, Holanda; Magyar Geológiai Szolgálat, Budapest, Hungría.

Elaboración de un libro de divulgación científica sobre la geología de los llanos aluviales, su formación y la interrelación con los riesgos que se derivan de la implantación humana en ellos.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

1996-1997

### Cartografía urbana de Buenos Aires 1:500

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y CATRELSA, Buenos Aires, Argentina.

El proyecto consistió en la restitución fotogramétrica digital, por parte del ICC, a escala 1:500 de 4 364 hectáreas de la ciudad de Buenos Aires. La restitución se efectuó a partir de un vuelo fotogramétrico a escala 1:3 500.

Financiación: Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires (MCBA), Argentina.

1996-1997

### Retraso troposférico de las señales GPS

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y University of Nottingham, Reino Unido.

Acción integrada para el intercambio de conocimientos y experiencias en la modelización del retraso troposférico que sufren las señales GPS.

Financiación: Dirección General de Investigación Científica y Técnica, Madrid, España.

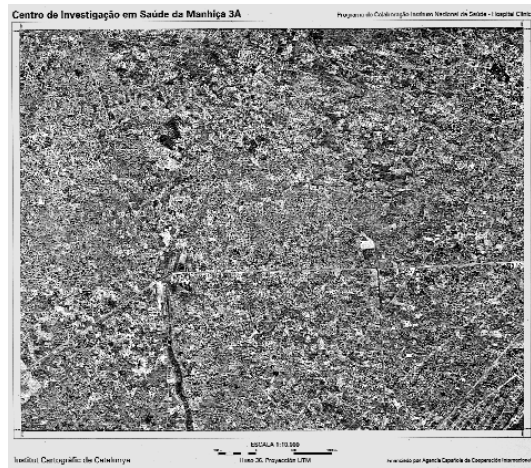
1996-1997

### Pseudo-ortoimágenes de Mozambique 1:10 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).

Realización de 6 pseudo-ortoimágenes en blanco y negro a escala 1:10 000 de una pequeña área de 16 800 hectáreas alrededor de un hospital en Mozambique, para el control de una prueba de vacunación exhaustiva contra la malaria. La finalidad de las imágenes es que puedan ser utilizadas en un sistema de información geográfica.

Financiación: Fundació Hospital Clínic, Barcelona, Cataluña; Agencia Española de Cooperación Internacional, Madrid, España.



1996-1998

### SAME

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et des Forêts (CEMAGREF), Grenoble, Francia; Technische Universität Graz, Austria; Norwegian Geotechnical Institute, Oslo, Noruega; Icelandic Meteorological Office, Reykjavik, Islandia; Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica de la Regione del Veneto, Italia; Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape, Davos, Suiza.

El ICC fue el responsable de la coordinación entre los distintos organismos cartográficos europeos integrados en el proyecto. Se ha llevado a cabo la elaboración de un cuestionario para obtener toda la información existente sobre aludes en Europa con el objetivo de homogeneizar las bases de datos y la cartografía de aludes.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development (Programa: Environment and Climate) de la Unión Europea.



1996-1998

### EUROSEIMOD. Desarrollo y validación experimental de técnicas avanzadas de modelización en sismología e ingeniería sísmica

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Aristotle University of Thessaloniki, Grecia; Laboratoire de Géophysique Interne & Tectonophysique de la Université de Grenoble, Francia; Institute of Engineering Seismology & Earthquake Engineering, Tesalónica, Grecia; Laboratoire de Geologie de l'Ingenieur, d'Hydrogeologie & de Prospection Geophysique, Lieja, Bélgica; Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa, Portugal; Istituto di Geodesia & Geofísica, Trieste, Italia; National Kapodistria University of Athens, Grecia; Instituto Superior Tecnico, Lisboa, Portugal; Centre d'Études Techniques de l'Équipement, Aix-en-Provence, Francia; Laboratoire de Ponts & Chaussées, Niza, Francia; Laboratoire de Mecanique des Sols-Structures-Materiaux, Paris, Francia; Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Cataluña; Aalborg University, Dinamarca.



Continuación del proyecto EUROSEISTEST (1993-1996). Desarrollo de métodos para la modelización de los movimientos del suelo y de las estructuras producidos por terremotos, y validación de los mismos mediante experimentación en la red de Volvi-Tessalonic. Se consideran métodos 1D, 2D y 3D, lineales y no lineales, además de la calibración de métodos de microzonación sísmica en zonas urbanas y su aplicación en diversas ciudades europeas: Tesalónica, Barcelona, Benevento, Niza, Grenoble, Lisboa y Lieja.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development (Programa: Environment and Climate) de la Unión Europea.

**1996-2000**

**Calibración geométrica del sensor MOMS**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Deutsche Forschungstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR), Munich, Alemania.

Consistió en el ajuste de un modelo de deformación geométrica y radiométrica del sensor MOMS02/PRIRODA, y en la extracción de un modelo de elevaciones del terreno mediante las capacidades estereoscópicas del sensor.

Financiación: Dirección General de Investigación Científica y Técnica, Madrid, España.



## AÑO 1997

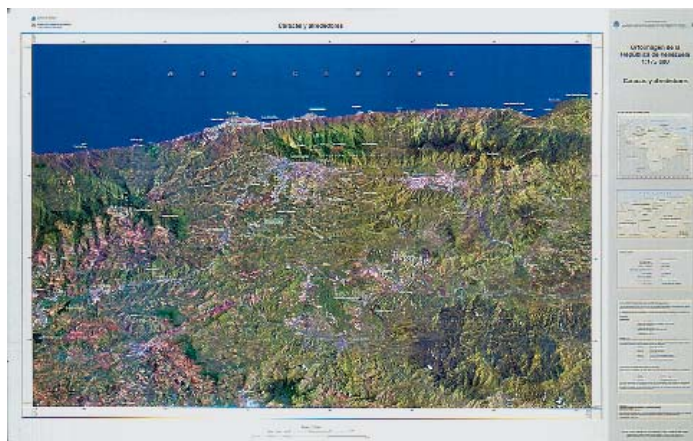
1997

### Ortoimagen de la República de Venezuela 1:175 000. Caracas y alrededores.

#### Cartocentro

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGECAN), Caracas, Venezuela.

El proyecto consistió en generar una ortoimagen de síntesis a escala 1:175 000 de la ciudad de Caracas y sus alrededores a partir de imágenes Landsat que recubren prácticamente toda el área del proyecto ortofotográfico en color 1:25 000.



Financiación: SAGECAN, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, Venezuela.

1997-1998

### Mapas del censo de tránsito de Europa 1995

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Pla Territorial Metropolità de Barcelona, Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DPTOP) de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, Cataluña.

Realización de un mapa del censo de tránsito de Europa a escala 1:5 000 000 y de diez ampliaciones a escalas 1:1 500 000 y 1:2 500 000 de distintas áreas geográficas de Europa. La información de tránsito se dispone sobre una base con información sobre las principales vías de comunicación, los principales núcleos de población y las divisiones administrativas existentes en 1995.

Financiación: Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa, División de Transportes, Ginebra, Suiza.

1997-1998

### Mapa topográfico y ortofotomapa de Andorra 1:5 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

Obtención de una base cartográfica numérica tridimensional que abarca las 64 752 ha del territorio andorrano y una banda de 50 metros del territorio de los estados vecinos a partir de la frontera. Para complementar el proyecto se han generado 74 ortofotos a la misma escala y con recubrimiento de todo el territorio a partir de un vuelo en color a escala 1:16 000.

Financiación: Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

1997-1998

### Proyecto de asistencia técnica para el sector minero argentino (PASMA) (1a parte)

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Subsecretaría de Minería de la Nación de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería, Buenos Aires, Argentina.

El objetivo fue el control de la obra topogeodésica de la subred GPS geodésica minera a partir de la obtención de puntos de apoyo GPS para la georeferenciación de imágenes de satélite y la reposición de los límites de las concesiones mineras en las provincias de Salta, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza y San Luis. El proyecto de obra topogeodésica constó de la instalación de diversas estaciones fiduciales integradas en la red mundial IGS, la utilización de los datos de la red IGS para la compensación de toda la red geodésica del subcontinente argentino y el cálculo del geoide, necesario para obtener una precisión altimétrica (Z) similar a la que se obtiene en planimetría (X y Y).

Financiación: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF). Banco Mundial.

1997-1999

### Ortoimágenes de la República Dominicana 1:50 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y SPOT Image, Tolosa, Francia.



El objetivo del proyecto es la realización de diversos productos georeferenciados a partir de imágenes SPOT y RADARSAT del territorio de la República Dominicana. Se concreta en la cobertura SPOT pancromática ortorectificada en blanco y negro a escalas 1:50 000 y 1:100 000, la cobertura radar a escala 1.250 000 de la totalidad del territorio, y la cobertura multispectral ortorectificada en color de 12 hojas correspondientes a la serie 1:50 000 de la República Dominicana.

Financiación: SPOT Image.

1997-1998

### Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:25 000 (1ª parte)

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministerio de Agricultura y Cría (MAC), Caracas, Venezuela.



El objetivo del proyecto era cubrir un total de 190 000 km<sup>2</sup> del territorio venezolano, localizados al norte del río Orinoco (comprende los estados de Aragua, Carabobo, Barinas, Lara, Monagas, Portuguesa, Sucre, Yaracuy, Zulia y Guárico) y se incluye en el plan de inversiones para la transformación del sector agropecuario (PITSA). Significa la producción de un total de 1 101 hojas a escala 1:25 000, generadas a partir de un vuelo fotogramétrico en blanco y negro a escala 1:60 000. El proceso de producción de las ortoimágenes comprende: el vuelo; el soporte geodésico para la aerotriangulación y la georeferenciación con

instrumentación GPS; la posterior utilización de un modelo digital del terreno, obtenido por correlación automática de las imágenes, que permite generar una nueva imagen digital en proyección ortogonal. La producción de estas ortoimágenes georeferenciadas tiene como principal objetivo que sean utilizadas en aplicaciones catastrales.

Financiación: Banco Interamericano de Desarrollo.

1997-1999

### Atlas ambiental del Mediterráneo

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Institut Català de la Mediterrània d'Estudis i Cooperació, Barcelona, Cataluña; Estudi Ramon Folch SL, Barcelona, Cataluña; MultiCriteria Consulting, Barcelona, Cataluña.

Este estudio explora las bases ambientales de la funcionalidad socioeconómica de todo el territorio Mediterráneo a partir de su estructura ecopaisajística, sobre la hipótesis que el paisaje socioecológico refleja tanto la historia de la actividad humana como la propia potencialidad del territorio. Tiene la finalidad de completar el trabajo realizado para el Mediterráneo occidental durante los años 1995 y 1996. Se compone de una imagen para toda la cuenca y de otras imágenes para ilustrar fenómenos de esta área geográfica.

Financiación: ICC; Institut Català de la Mediterrània d'Estudis i Cooperació; Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), Madrid, España.

## AÑO 1998

### 1998-1999

#### Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:25 000 (2ª parte)

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministerio de Agricultura y Cría (MAC), Caracas, Venezuela.

El objetivo del proyecto era cubrir un total de 121 009 km<sup>2</sup> del territorio venezolano, localizados al norte del río Orinoco, con 572 hojas a escala 1:25 000. El proceso de producción de las ortofotos comprende: el vuelo fotogramétrico a escala 1:60 000, el soporte geodésico para la aerotriangulación y la georeferenciación con instrumentos GPS, y la utilización de un modelo digital del terreno obtenido por correlación automática de imágenes que permite generar una ortofoto digital. La finalidad de este proyecto es incluir la información territorial recogida de la República de Venezuela al plan de inversiones para la transformación del sector agropecuario (PITSA) de este país mediante un sistema de información geográfica.



Financiación: Banco Interamericano de Desarrollo. Concurso internacional. Banco Mundial.

### 1998-1999

#### MAPTUTOR

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Holanda.

Elaboración de un CD-Rom destinado al aprendizaje interactivo de la metodología y de las herramientas necesarias para la producción de cartografía de imagen a partir de imágenes de satélites de observación de la Tierra. El destinatario de este curso son los operadores y usuarios del Centro de Satélites de la Unión Europea. La aportación del ICC incluye las imágenes que ilustran el proceso y los comentarios metodológicos que guían el flujo de trabajo.

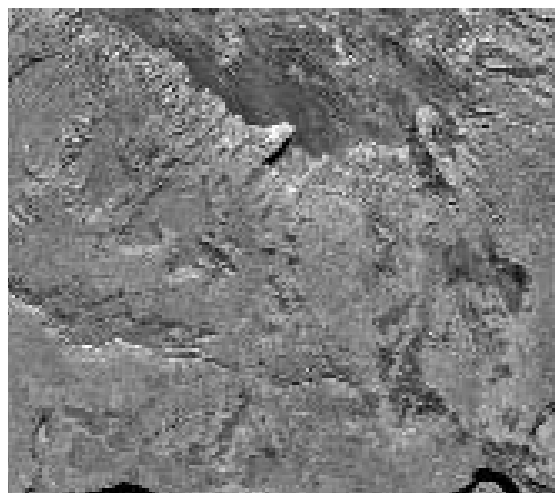
Financiación: ITC.

### 1998-1999

#### Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:50 000. Imágenes de radar (CARTOSUR)

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGECAN), Caracas, Venezuela.

Consistió en la realización de 536 ortoimágenes de radar digitales en blanco y negro a escala 1:50 000. El total a cubrir fue de 266 616 km<sup>2</sup> y correspondía a los estados de Amazonas y Bolívar, al sur del río Orinoco. La captación y el proceso de la información territorial se hizo mediante un sistema de radar de abertura sintética aerotransportado y, con técnicas interferométricas, se generaron los modelos de elevación del terreno y las curvas de nivel. Los objetivos que persigue SAGECAN con este proyecto es disponer de documentación cartográfica para el inventario, control, evaluación y ubicación espacial de los recursos naturales de la zona; facilitar el seguimiento y el control de los planes, programas y proyectos que el estado venezolano ejecute en el área, y constituir el soporte adecuado para la producción de la cartografía básica de este territorio a escala 1:50 000.



Financiación: SAGECAN, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, Venezuela.



**1998-2000**

### **Cartografía agroecológica en Namibia**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Ministry of Agriculture, Water and Rural Development, Namibia; The National Planning Commission, Namibia; Agencia Española de Cooperación Internacional.

La participación del ICC en este proyecto de cooperación consistió en elaborar la cartografía de Namibia a escala 1:1 000 000 (615 000 km<sup>2</sup>), del sector NE del país a 1:250 000 (190 000 km<sup>2</sup>) y de tres áreas de interés especial a 1:100 000 (20 000 km<sup>2</sup>) e incorporar los datos obtenidos

en un SIG. La cartografía se realizó a partir de la interpretación de imágenes del satélite Landsat-TM y de fotografías aéreas. Para proceder a la localización de puntos de control para el ajuste del modelo de corrección de las imágenes, el ICC adquirió cartografía topográfica a escala 1:50 000 del país.

Financiación: Agencia Española de Cooperación Internacional.

**1998-2000**

### **PALEOSIS**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Observatoire Royal de Belgique, Bruselas, Bélgica; Geologisches Landesamt, Alemania; Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire, París, Francia; Istituto di Ricerca sulla Tettonica Recente, Italia; National Geological survey of Netherlands; KNMI of Netherlands; Universität zu Köln, Alemania.

Proyecto, de dos años de duración, para la evaluación de la potencialidad de grandes terremotos en regiones de poca actividad sísmica actual. La metodología usada se basa en que los desplazamientos cosísmicos repetidos en una falla con sedimentos jóvenes conducen a tener registros de los terremotos en forma de expresiones morfológicas típicas.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development de la Unión Europea.

**1998-2000**

### **Medición, control y gestión sostenible: la dimensión costera**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Tata Energy Research Institute, India; Laboratorio Nacional de Engenharia Civil, Portugal; Universidade Nova de Lisboa, Portugal; Università degli Studi di Trieste, Italia; National Institute of Oceanography, India.

El objetivo era hacer un estudio multidisciplinario del desarrollo sostenible en un conjunto de zonas de test de la costa oeste de la India, teniendo en cuenta desde los aspectos hidrológicos, geológicos y biológicos hasta los socioeconómicos y culturales. La aportación del ICC consistió en participar en la síntesis del modelo de estudio y en la construcción de herramientas de monitorización basadas en tecnología SIG.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development de la Unión Europea.



**1998-2001**

### **MAGIC. Aplicaciones meteorológicas del GPS integrado en las determinaciones del contenido del vapor de agua en el Mediterráneo oeste**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Mécanique Appliquée et Sciences de l'Environnement (ACRI), Francia; Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Montpellier, Francia; Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), Barcelona, Cataluña; Agenzia Spaziale Italiana (ASI); Università degli Studi di Modena (UMOD), Italia; Danish Meteorological Institute (DMI), Dinamarca; Real Instituto y Observatorio de la Armada de San Fernando, Cádiz, España.

El proyecto se orientó en la determinación del contenido de vapor de agua en la atmósfera mediante la modelización del retraso de las observaciones de las estaciones permanentes GPS.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development de la Unión Europea.

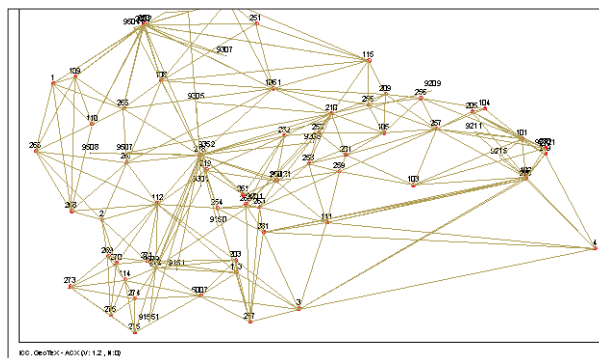


## AÑO 1999

1999

**Reobservación GPS de la red geodésica y estudio preliminar del geode del Principado de Andorra**  
Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

El proyecto consistió en la obtención de una red geodésica de precisión, en la determinación de la precisión de los diferentes geoides disponibles y en la estimación del coste de la campaña gravimétrica necesaria para el cálculo de un geode local con la precisión requerida para realizar trabajos topográficos y cartográficos. Para ello, se procedió a la reobservación, mediante tecnología GPS, y al ajuste de los 59 vértices que forman la red geodésica principal y secundaria del Principado de Andorra; a la monumentación, medición mediante tecnología GPS y nivelación de 20 puntos para determinar la precisión de los geoides disponibles, y a la realización de simulaciones para determinar la configuración y la densidad de los datos de la campaña gravimétrica necesaria para el cálculo de un geode local con la precisión requerida.



Financiación: Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

1999-2000

**Proyecto de asistencia técnica para el sector minero argentino (PASMA) (2ª parte)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Subsecretaría de Minería de la Nación de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería, Buenos Aires, Argentina.

Continuación del proyecto de 1997-1998. Consistió en la ejecución de las obras de la subred (GPS) geodésica minera y reposición de linderos de minas concedidas en la región sur-norte que incluye las provincias de La Pampa, Río Negro, Neuquén y Buenos Aires.

Financiación: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF). Banco Mundial.

1999-2000

**Pianure alluvionali y Che cosa è una carta geologica?**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Servizio Cartografico e Geologico de la Regione Emilia-Romagna, Bolonia, Italia.

Preparación y edición en lengua italiana del opúsculo en inglés "Alluvial Plains", elaborado por el ICC, el Servizio Cartografico e Geologico de la Regione Emilia-Romagna, el Rijks Geologische Dienst de Holanda y el Magyar Geológiai Szolgálat de Hungría, y del opúsculo en catalán "Què és un mapa geològic?", publicado por el ICC.

Financiación: Servizio Cartografico e Geologico de la Regione Emilia-Romagna.

## AÑO 2000

2000

### Vuelos fotogramétricos en color de los fondos de valle del Principado de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

El proyecto consistió en la realización de dos vuelos fotogramétricos en película color, a escalas 1:3 500 y 1:5 000 con una focal de 300 mm; el apoyo topográfico; el escaneo en color sobre CD-Rom de los fotogramas necesarios para la aerotriangulación digital de los vuelos, y la aerotriangulación digital.

Financiación: Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

2000

### Campaña CASI 2000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Matra Marconi Space, París, Francia.

El proyecto consistió en la adquisición, por parte del ICC, de datos CASI mediante la realización de cuatro vuelos de distintas áreas de Francia y su proceso para realizar el primer nivel de correcciones geométricas. La aplicación es la agricultura de precisión, es decir, proporcionar datos al agricultor para optimizar su producción agrícola, especialmente la cerealista.

Financiación: Matra Marconi Space.

2000-2001

### Mapa de imagen de satélite de Namibia 1:2 000 000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Ministry of Agriculture, Water and Rural Development, Namibia; The National Planning Commission, Namibia; Agencia Española de Cooperación Internacional.



El proyecto consistió en la adquisición y posterior corrección geométrica y radiométrica de 50 imágenes Landsat-TM que cubren la totalidad del territorio de Namibia. Posteriormente se hizo, con la imagen resultante, el mosaico y la publicación del mapa a escala 1:2 000 000.

Financiación: Agencia Española de Cooperación Internacional.



2000-2004

### Cartografía topográfica 1:100 000 para la República Argentina

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Instituto Geográfico Militar (IGM) de Argentina, Buenos Aires, Argentina.

Elaboración de cartografía topográfica a escala 1:100 000 sobre el 40% del territorio de la República Argentina (aproximadamente 1000 000 km<sup>2</sup>) con un total de 715 hojas. Se realizó la compilación y la elaboración de la base cartográfica numérica a escala de referencia 1:100 000 e incluyó la transferencia tecnológica al personal especializado del IGM para que pudiera completar la producción de esta cartografía en el resto del territorio.

La elaboración del proyecto se estructuró en tres fases: procesos fotogramétricos, realización del apoyo GPS y obtención de la base y del mapa topográfico.

Financiación: IGM, Ministerio de Defensa, Buenos Aires, Argentina.

## AÑO 2001

2001

### La predicción de aludes en los Pirineos

Institut Cartogràfic de Catalunya y otros organismos participantes: Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología del Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, España; Ministeri de la Presidència i Economia del Departament de Transport i Energia del Gobierno de Andorra y Météo-France.

Realización conjunta de las tareas de divulgación sobre el peligro de aludes de todo el Pirineo, incluyendo el Pirineo francés, español y andorrano. Concretamente se plasmó en un tríptico donde aparecían los teléfonos de interés para conocer el estado de las pistas de esquí y la climatología, consejos para los esquiadores y la escala europea de riesgo de aludes.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.



2001

### Red sísmica de la República Dominicana

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y AURENSA, Madrid, España.

Se llevó a cabo la inspección de los trabajos de instalación de una red sísmica de vigilancia y de una red de acelerógrafos, así como de su funcionamiento. Se elaboraron los correspondientes informes para AURENSA, organismo supervisor de los trabajos de riesgo sísmico llevados a cabo en la República Dominicana por diferentes organismos nacionales e internacionales por cuenta de la Unión Europea.

Financiación: Unión Europea.

2001

### Campaña CASI 2001

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y ASTRIUM-France.

Realización, por parte del ICC, de la captación de datos, mediante el sensor CASI, y del preproceso y de la corrección geométrica para monitorizar la campaña de trigo del año 2001. La aplicación es la agricultura de precisión, es decir, proporcionar datos al agricultor para optimizar su producción agrícola, especialmente la cerealista. Respecto a la campaña del año anterior, se incrementaron el número de campos a tratar.

Financiación: ASTRIUM-France y Centre National d'Études Spatiales (CNES).

2001-2002

### Formación en tecnologías SIG y uso de datos del censo

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: The National Planning Commission, Namibia; Agencia Española de Cooperación Internacional.

Proyecto de formación realizado para el Central Bureau of Statistics (CBS) de la National Planning Commission del Gobierno de Namibia. El objetivo es que los altos cargos y el personal técnico del CBS consigan autonomía en el uso de la tecnología SIG, necesaria para la elaboración, explotación y disseminación del censo. El programa de formación se ha establecido en tres partes: "Basics and concepts on cartography and GIS", "Cartographic context for a GIS. Origin and use of geographic data infrastructures" y "GIS to produce maps and Internet mapping. Census dissemination".

Financiación: Agencia Española de Cooperación Internacional.

2001-2002

### Cartografía 1:500 3D de los núcleos urbanos del Principado de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

El objetivo del proyecto fue realizar la cartografía oficial a escala 1:500 3D del Principado de Andorra. El proyecto incluyó la restitución, la revisión de campo y la edición de 1 570 hectáreas.

Financiación: Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

2001-2003

### Cartografía 1:1 000 3D del fondo de los valles del Principado de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya y Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

El proyecto incluyó la restitución 1:1 000 en 3D, la revisión de campo y la edición del fondo de los valles del Principado de Andorra, concretamente de 2 760 hectáreas.

Financiación: Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

2001-2003

### Metodología avanzada de escenarios de riesgo sísmico con aplicaciones en ciudades europeas (RISK-UE)

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology (IZIIS), Skopje, Macedonia; Technical University of Civil Engineering (UTCB), Bucarest, Rumanía; Politecnico-Structural Engineering Department (POLIMI), Milán, Italia; Land Use Plan. and Natural Risks (BRGM), Marsella, Francia; Aristotle University of Thessaloniki, Grecia; Laboratory of Seismic Mechanics and Earthquake Engineering, Sofia, Bulgaria.



El objetivo del proyecto fue desarrollar una metodología general y modular para la realización de escenarios de daños sísmicos, teniendo en cuenta las especificidades de las ciudades europeas, incluyendo los edificios de viviendas y los históricos. Se basó en la evaluación de la peligrosidad sísmica, en el inventario sistemático y las tipologías de los elementos en riesgo y en el análisis del valor y de la vulnerabilidad de estos elementos. La metodología se aplicó en siete ciudades europeas, entre las cuales figura Barcelona.

Financiación: Directorate General XII for Science, Research and Development de la Unión Europea.



## AÑO 2002

2002

### Campaña lidar realizada en Alemania y Austria

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra GmbH.

Campaña aérea realizada con el altímetro láser lidar, propiedad del ICC, en Immenstadt, Kempten-Murnau y otras zonas de Alemania próximas al lago de Constance, y en Pulkau y Drau (Austria). Se llevó a cabo el plan de vuelo y la adquisición de los datos lidar para la generación del modelo digital del terreno de aproximadamente 25 000 hectáreas. El resultado de la campaña lidar fue una nube de puntos. En este caso se captaron con una precisión de 15 cm en altitud y 50 cm en planimetría volando a 1 000 metros sobre el terreno.

Financiación: Infoterra GmbH.

2002

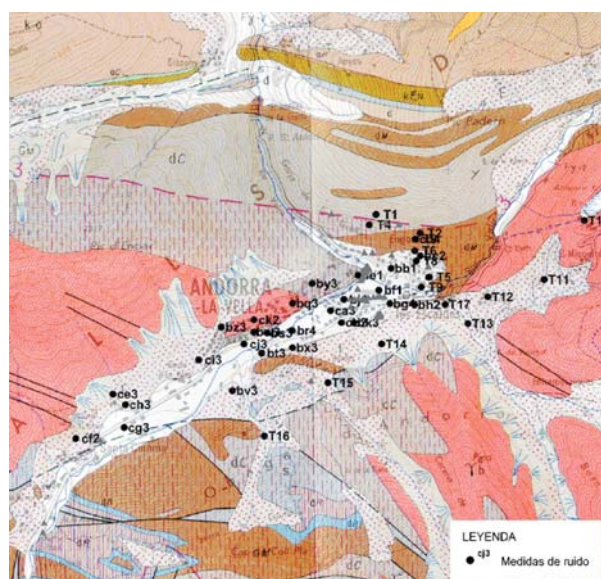
### Riesgo sísmico en el Principado de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Institut d'Estudis Andorrans, Andorra.

Se llevó a cabo la recopilación de datos geotécnicos de distintas zonas del valle a fin de caracterizar los parámetros dinámicos del suelo del valle. Con estos datos se procedió a estimar las funciones de transferencia sísmica con un método 1D lineal equivalente (proShake). Por otro lado, se hizo una campaña de registro del ruido sísmico para caracterizar, experimentalmente, los períodos predominantes de respuesta de los suelos. Con todo ello se realizó una zonificación sísmica preliminar.

También se estudió la posibilidad de deslizamientos producidos por terremotos. Se adaptó una metodología desarrollada en California y se aplicó a las litologías y pendientes existentes en Andorra.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.



2002

### Estudio de los efectos sísmicos locales en Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Institut d'Estudis Andorrans, Andorra.

Estudio preliminar de la microzonación sísmica de las zonas más urbanizadas de Andorra, que comprendió la estimación de las funciones de amplificación del movimiento sísmico, tanto en la zona de los valles como en las vertientes montañosas, y un estudio del peligro de generación de aludes causadas por terremotos.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

2002

### Campaña CASI 2002

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y ASTRIUM-France, Francia.

Realización, por parte del ICC, de cuatro vuelos multispectrales, con el sensor CASI, entre los meses de febrero y junio, para la campaña del trigo 2002 y preproceso de los datos. La aplicación fue la agricultura de precisión, es decir, proporcionar datos al agricultor para optimizar su producción agrícola, especialmente la cerealista. Respecto a la campaña del año anterior, se incrementó el número de campos a tratar.

Financiación: ASTRIUM-France.

2002

### Datos CASI para el suroeste de Francia

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).

Realización, por parte del ICC, de cuatro vuelos multiespectrales con el sensor CASI, entre los meses de junio y septiembre, del suroeste de Francia y el proceso de correcciones radiométricas y geométricas. El objetivo fue aplicar las técnicas ya desarrolladas para el trigo a otros cultivos y en particular al maíz.

Financiación: GEOSYS-France, Francia.

2002-2003

### PARAMOUNT. Seguridad pública y aplicaciones y servicios de información y movilidad en las montañas

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: IfEN Gesellschaft fuer Satellitennavigation mbH, Poing, Alemania; AGIS, University of the Bundeswehr, Poing, Alemania; Bayerische Bergwacht, Bavaria, Alemania; Österreichischer Bergrettungsdienst, Austria.



El objetivo fue el desarrollo de un servicio de localización dirigido a excursionistas y servicios de rescate que realizan su actividad en los Alpes y en los Pirineos, donde se definieron dos áreas de test. Las funcionalidades que se desarrollaron se agruparon en los tres siguientes servicios: Infotour, proveer al usuario de información local diversa y funcionalidades de navegación; Safetour, proveer de información relacionada con la seguridad en montaña, y Datatour, involucrar a los usuarios en la adquisición y el mantenimiento de la base de datos

del PARAMOUNT. La comunicación entre los servidores que proporcionaron las informaciones descriptas y los dispositivos móviles se realizó mediante tecnología GPRS. Los datos se transfirieron vía protocolo HTTP usando XML.

Financiación: Programa IST de la Unión Europea.

2002-2003

### European-Mediterranean Seismic Hazard Map 1:5 000 000

Institut Cartogràfic de Catalunya y otros organismos participantes: European Sismological Commission; International Geological Correlation Program.

Elaboración de los procesos de edición y publicación del mapa.

Financiación: Swiss Seismological Service, Zurich, Suiza.



2002-2003

### Mapas del censo de tráfico de Europa 2000

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Institut d'Estudis Territorials de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, España; Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, España.

Realización e impresión de un mapa del censo de tráfico de Europa a escala 1:5 000 000 y de diez ampliaciones a escalas 1:1 500 000 y 1:2 500 000 de distintas áreas geográficas de Europa. La información temática del tránsito procedía del Institut d'Estudis Territorials y el

Institut Cartogràfic de Catalunya la representó sobre su base cartográfica, con información de las principales vías de comunicación, los principales núcleos de población y las divisiones administrativas.

Financiación: Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa, División de Transportes, Ginebra, Suiza.

2002-2003

### Sísmica de reflexión del Principado de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya y Centre de Recerca en Ciències de la Terra (CRECIT), Encamp, Andorra.

Estudio geofísico en la cubeta de sobreexcavación glacial de Andorra la Vella (desde Santa Coloma hasta Andorra la Vella).

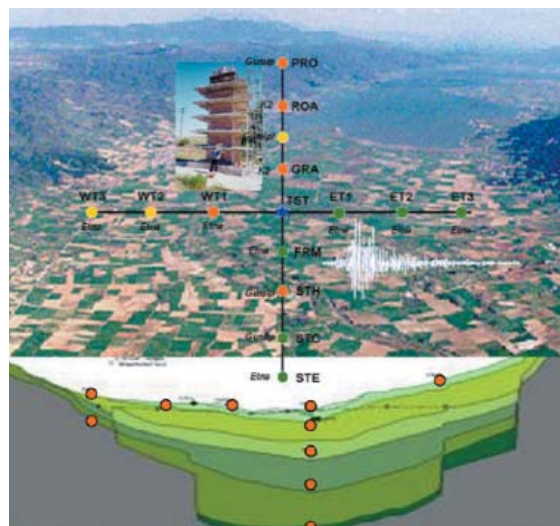
Financiación: CRECIT.

2002-2004

### Evaluación de la peligrosidad sísmica, efectos del suelo e interacción suelo-estructura en una cuenca instrumentada (EUROSEISRISK)

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Aristoteleio Panepistimio Thessalonikis, Grecia; Institute of Engineering Seismology and Earthquake Engineering, Tesalónica, Grecia; Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, París, Francia; Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen, Alemania; Università degli Studi di Trieste, Italia; University of Tokyo, Japón; Comenius University, Bratislava, Eslovaquia.

El objetivo del proyecto fue la validación de programas de cálculo, tanto de los efectos de ampliación locales como de la interacción suelo-estructura de la sismicidad del valle de Volvi-Tessalonic.



Financiación: Programa: Energy, Environment and Sustainable Development de la Unión Europea.

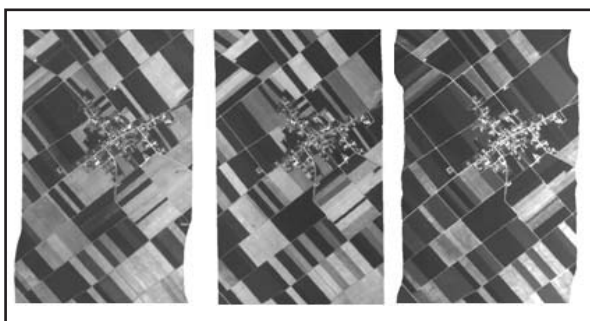


## AÑO 2003

2003

### Campaña FARMSTAR 2003

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y ASTRIUM-France, Francia.



El proyecto consistió en desarrollar una metodología que permitiera determinar las características relacionadas con las necesidades de fertilización y riego de los cultivos estudiados a partir de datos hiperespectrales de sensores de satélite y de avión.

El ICC realizó tres vuelos hiperespectrales con el sensor CASI, entre los meses de abril y junio, para la campaña del trigo 2003 y el preproceso de los datos.

Financiación: ASTRIUM-France.

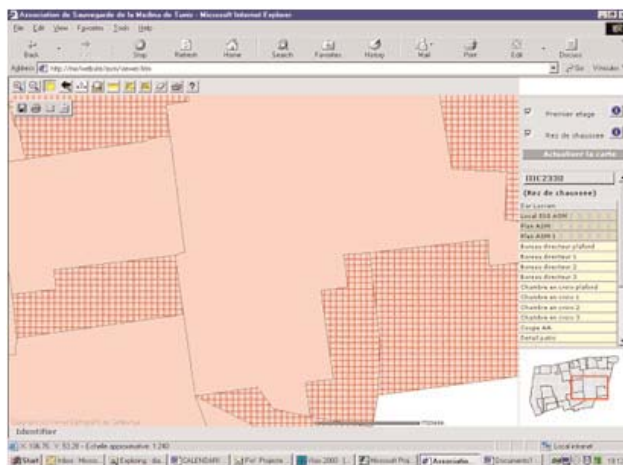
2003

### Campaña lidar realizada en Alemania

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra GmbH.

Campaña aérea realizada con el altímetro láser lidar, propiedad del ICC, en Hessen. Se llevó a cabo el plan de vuelo y la adquisición de los datos lidar para la generación del modelo digital del terreno de aproximadamente 35 000 hectáreas. Posteriormente se orientaron los puntos y se ajustaron las pasadas. El resultado de una campaña lidar fue una nube de puntos. Es este caso, se capturaron con una precisión de 15 cm en altitud y 50 cm en planimetría, volando a 1 000 metros sobre el terreno.

Financiación: Infoterra GmbH.



2003-2005

### Sistema de información documental geográfica de la medina de Túnez

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), Madrid, España; Association de Sauvegarde de la Medina (ASM), Túnez.

El objetivo del proyecto consistió en dar apoyo a la preservación del patrimonio y la herencia cultural del centro histórico de la ciudad de Túnez. Las actividades establecidas en el programa fueron: la informatización de la cartografía del área de salvaguarda y de gestión, mediante un sistema de información geográfica; la informatización de la oficina

de estudios, mediante la dotación correspondiente de equipos informáticos; la informatización del archivo topográfico de la asociación, mediante la implantación de un sistema de gestión documental cartográfico; la formación del personal de la ASM sobre el uso de equipos y aplicaciones informáticas, y la ejecución de un proyecto piloto para validar el correcto funcionamiento de los productos desarrollados.

Financiación: AECI.

2003-2005

### Base cartográfica 1:5 000 de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

El ICC realizó el mapa topográfico 1:5 000 3D y la ortofoto en infrarrojo color con cobertura del Principado de Andorra, con una superficie de 64 750 ha, y la ortofoto en color 1:5 000 con cobertura del Principado de Andorra y sus alrededores, con una superficie de 78 750 ha. Para el vuelo fotogramétri-



co (a escala 1:20 000) se utilizó la técnica de la doble cámara, usando simultáneamente película en color e infrarrojo color, cada una de ellas montada en una cámara distinta.

Financiación: Ministeri d'Ordenament Territorial del Gobierno de Andorra.

**2003-2005**

### **Expansión urbana de las metrópolis del suroeste europeo (EURMET)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Centre Interdisciplinaire d'Études Urbaines de la Université de Toulouse-Le Mirall, Francia; Centre de Política del Sòl i Valoracions de la Universitat Politècnica de Catalunya, España; Centro de Estudios de Geografía e Planeamiento Regional de la Faculdade de Ciências Sociais e Humanas de la Universidade Nova de Lisboa, Portugal.

El proyecto pretendió, mediante el análisis de imágenes SPOT-5 de 10 ciudades europeas (entre ellas Barcelona), identificar los nuevos perímetros reales de las áreas urbanas a partir de la organización del espacio y de los contenidos económicos y sociales.

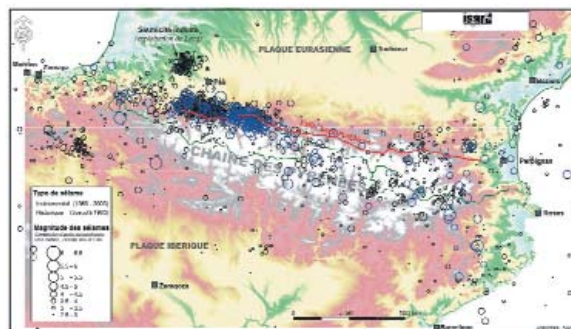
Financiación: Fondos FEDER de la Unión Europea (programa INTERREG III).

**2003-2006**

### **Información automática de daños sísmicos (ISARD)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Montpellier, Francia; Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Champs-sur-Marne, Francia; Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, España; Ajuntament de Puigcerdà, España; Centre de Recerques en Ciències de la Terra, Andorra.

Su objetivo fue la zonificación transfronteriza y unificada del Pirineo para obtener informaciones preventivas y operacionales del riesgo sísmico, sin la distorsión que pudiera ocasionar la frontera España-Francia. Previsión de instalación de 3 acelerógrafos en Francia, 2 estaciones sísmicas en Cataluña y 1 acelerógrafo en Andorra, y la puesta a punto del sistema automático de estimación de daños.



Financiación: Fondos FEDER de la Unión Europea (programa INTERREG III).

**2005-2008**

### **AWARE**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Italia; Politecnico di Milano, Italia; Swiss Federal Institute for Snow and Avalanche Research, Suiza; Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft Technische Universität Wien, Austria; University of Slovenia, Eslovenia; Remote Sensing Data Engineering, Italia; Universitat Jaume I, Barcelona.

El objetivo fue ofrecer herramientas innovadoras que permitieran controlar y predecir la cantidad de agua disponible en las cuencas a partir de la medición de la cantidad de nieve. De esta manera se pretendía hacer predicciones de los flujos de agua a medio y largo plazo para realizar una gestión más sostenible de los recursos hídricos.

El ICC fue el responsable de desarrollar un GeoServicio que, siguiendo todos los requisitos del programa INSPIRE, fuera capaz de analizar datos globales y locales para calcular, archivar y distribuir las informaciones derivadas de los datos de innivación.

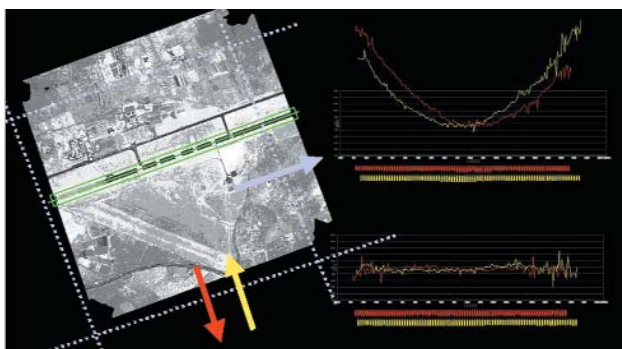
Financiación: 6 Programa Marco de la Unión Europea.

## AÑO 2004

2004

### Asesoría sobre altímetros aerotransportados (tecnología lidar)

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Aguascalientes, México.



El objetivo fue desarrollar las actividades de asesoría y capacitación para la implementación de la tecnología láser aerotransportada, lidar, con la finalidad de aplicarla con éxito en el territorio de México. Estas actividades consistieron en un curso y desarrollo de dos talleres en el INEGI y en el ICC enfocados a la implementación de soluciones lidar integrales.

Financiación: INEGI.

2004

### Asesoría para la optimización de los recursos tecnológicos

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Aguascalientes, México.

El objetivo fue la entrega, por parte del ICC, del resultado obtenido del proceso de los datos lidar a partir de equipos propiedad del INEGI.

Financiación: INEGI.

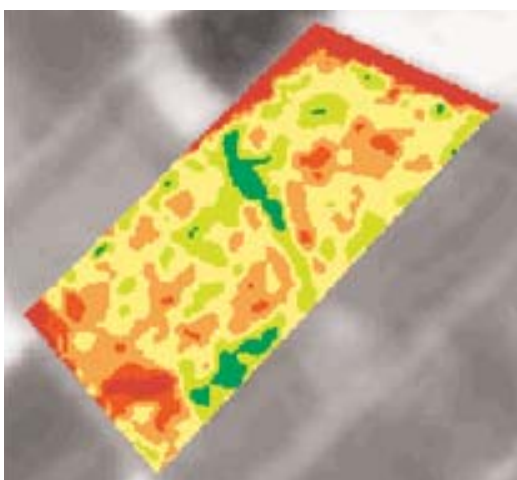
2004

### Interferometría radar

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (INEGI), Aguascalientes, México.

Desarrollo de un prototipo y realización de un seminario-taller para dar a conocer las potencialidades de la interferometría radar especialmente en el ámbito de las subsidencias (usando imágenes de satélite) y, en el caso de tener la misma tecnología embarcada en un avión, la posibilidad de generar cartografía.

Financiación: INEGI.



2004

### Campaña FARMSTAR 2004

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y ASTRIUM-France, Francia.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos hiperspectrales con el sensor CASI, preproceso de los datos y corrección geométrica para la monitorización de la campaña del trigo y el maíz en los campos franceses. Se trató de un proyecto de agricultura de precisión, esto es, de proporcionar datos a los agricultores, casi en tiempo real, que les permitieran optimizar sus cosechas.

Financiación: ASTRIUM-France.

2004-2005

### Asistencia técnica en la República de Namibia

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Central Bureau of Statistics (CBS) de la National Planning Commission, Windhoek, República de Namibia.

Asistencia técnica del ICC al CBS para implementar sistemas de información geográfica. Para la ejecución de los cursos, el ICC contó con la colaboración de la Universitat Autònoma de Barcelona (Laboratorio de Información Geográfica y de Teledetección, LIGIT), la Universitat de Girona (Servicio de SIG y Teledetección, SIGTE) y la Universitat Politècnica de Catalunya (Fundació Politècnica de Catalunya, FPC). La formación se concibió para cubrir las necesidades del personal del CBS.



Financiación: Agencia Española de Cooperación Internacional.

2004 -2005

### Modelo digital de superficie y modelo digital del terreno usando el sistema lidar

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Regione Emilia-Romagna, Bolonia, Italia.

Realización, por parte del ICC, de un proyecto para obtener el modelo digital de superficie y el modelo digital del terreno de la franja costera de la región Emilia-Romagna usando el altímetro láser.

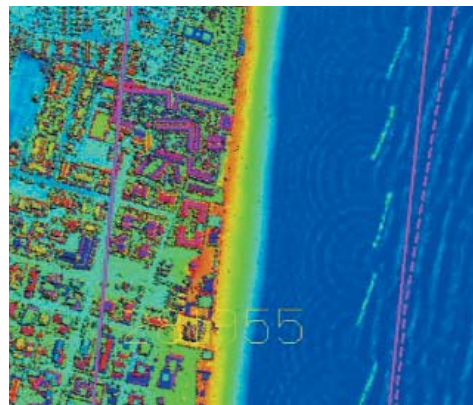


Photo part with Regione Emilia-Romagna

Financiación: Regione Emilia-Romagna.

2004-2005

### Prueba piloto de vuelo lidar en Portugal

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Instituto Geográfico Portugués (IGP), Lisboa, Portugal; Instituto Geográfico do Exército, Lisboa, Portugal.

El ICC realizó, durante el invierno de 2004-2005, un vuelo captando datos con el altímetro láser lidar con cobertura de la hoja 482 a escala 1:25 000, con densidad de barrido de 0,25 puntos/m<sup>2</sup>, el proceso de los datos y la edición manual de los mismos, obteniendo los modelos digitales de elevaciones (terreno y superficie).

El IGP y el Instituto Geográfico do Exército proporcionaron apoyo a la realización del proyecto captando datos GPS durante la realización del vuelo y tomando datos topográficos dentro de la zona de vuelo. A la finalización de los trabajos las tres partes redactaron conjuntamente un informe técnico.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

2004-2006

### Metodología para la gestión del riesgo de movimiento del suelo bajo el escenario de política de seguros (RISCMASS)

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Consiglio Nazionale delle Ricerche-Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (CNR-IRPI), Regione Calabria, Italia; Protezione Civile de Sicilia; Universitat d'Alacant, Alicante, España; National Observatory of Athens (NOA), Atenas.

Proyecto sobre el estudio de los movimientos del terreno, mediante interferometría radar, estudios geofísicos y establecimiento de una red de nivelación para la definición de los modelos de movimientos del suelo, elaboración de mapas de riesgos y análisis sobre las políticas de seguros.

El papel del ICC en este proyecto fue trabajar sobre una zona piloto (cuenca potásica) realizando el análisis de la problemática mediante interferometría radar, estudios geofísicos y establecimiento de una red de nivelación. También se diseñó y realizó una base de datos y un SIG sobre los riesgos de los movimientos del suelo en esta zona.

Financiación: Programa INTERREG IIIB MEDOC.

2004-2006

### **Sistema de monitorización para la cubierta del suelo y la vegetación (GEOLAND)**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y 56 socios de 14 países europeos.

El objetivo del proyecto fue desarrollar productos y servicios en el ámbito de la geoinformación para dar apoyo al Subprograma GMES (Global Monitoring of Environment and Security). Concretamente, los productos y servicios GEOLAND se orientan al control y a la gestión de la cubierta del suelo y de la vegetación, y fueron diseñados para que aseguraran la sostenibilidad, la accesibilidad, la confianza y la eficiencia económica que necesitan los organismos públicos encargados de la gestión del medio ambiente.

La principal tarea del ICC en este proyecto consistió en analizar la necesidad de los usuarios finales del estado español y presentarles los sistemas para gestionar los usos del suelo y la vegetación desarrollados a nivel europeo, para saber si se adaptan a sus necesidades.

Financiación: VI Programa Marco de la Unión Europea (Subprograma Global Monitoring of Environment and Security - GMES).



2004-2007

### **Cooperación cartográfica con el ANCFCC**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie (ANCFCC), Rabat, Marruecos.

Cooperación en los ámbitos de la producción de la información cartográfica y catastral, y en los de la formación, la investigación y la transferencia tecnológica.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.

2004-2009

### **Cooperación científica y tecnológica**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, Colombia.

Cooperación científica y tecnológica en el ámbito de la teledetección, la geodesia, la fotogrametría y los sistemas de información geográfica. Las bases de esta colaboración residen en la asistencia técnica, la formación y el intercambio de experiencias productivas.

Financiación: Conjuntamente por los organismos participantes.



## AÑO 2005

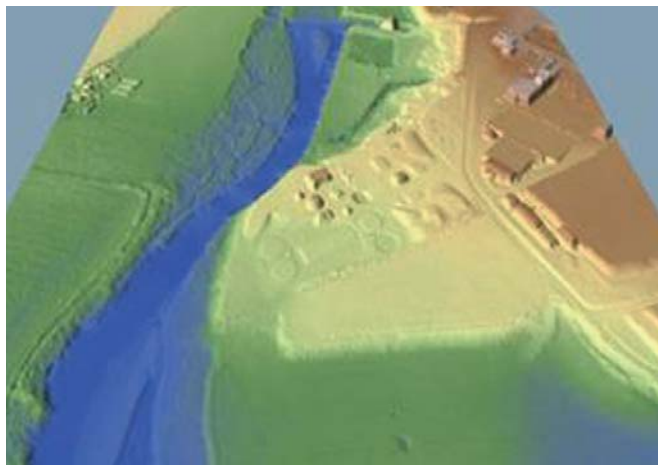
2005

### Vuelo lidar del río Savio

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Regione Emilia-Romagna, Bolonia, Italia.

El ICC realizó un vuelo captando datos con el altímetro láser lidar con cobertura del río Savio, con una densidad de barrido de 0,5 puntos/m<sup>2</sup>, el proceso de los datos y la edición manual de los mismos, obteniendo los modelos digitales de elevaciones (terreno y superficie) con el objetivo de, mediante posteriores estudios hidráulicos, conseguir establecer la delimitación de las zonas inundables de la cuenca del citado río.

Financiación: Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Direzione Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa, Regione Emilia-Romagna.



2005

### Campaña FARMSTAR 2005

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y ASTRUM-France, Francia.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos hiperespectrales con el sensor CASI, preproceso de los datos y corrección geométrica para la monitorización de la campaña del trigo y el maíz en los campos franceses. Se trató de un proyecto de agricultura de precisión, esto es, de proporcionar datos a los agricultores, casi en tiempo real, que les permitan optimizar sus cosechas.

Financiación: ASTRUM-France.



2005-2006

### Proyecto WART-EGAL

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Universitat Politècnica de Catalunya, Cataluña; Finnish Geodetic Institute, Finlandia; Pildo, España; IFEN, Alemania.

El objetivo principal del proyecto fue determinar el potencial de la red EGNOS RIMS (red europea de estaciones permanentes del servicio EGNOS) para ayudar a la navegación subdecimétrica en tiempo real basada en la técnica WART. Se pretendió impulsar este servicio en toda Europa, pasando de la precisión métrica que ofrece el sistema EGNOS, a la precisión subdecimétrica con el sistema WART.

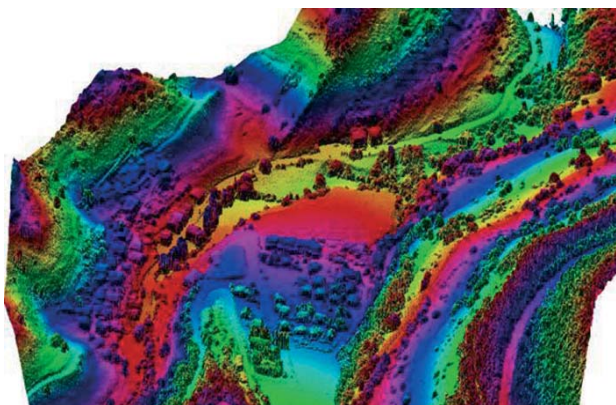
Financiación: Galileo Joint Undertaking (Unión Europea y ESA).

## AÑO 2006

2006

### Vuelo lidar de las zonas inundables de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministeri d'Ordenació Territorial del Gobierno de Andorra.



El ICC realizó un vuelo captando datos con el altímetro láser lidar sobre una superficie de 6 000 ha con una densidad de barrido de 1 punto/m<sup>2</sup>, el proceso de los datos y la edición manual de los mismos, obteniendo los modelos digitales de elevaciones (terreno y superficie) con el objetivo de, mediante posteriores estudios hidráulicos, conseguir establecer la delimitación de las zonas inundables del Principado de Andorra.

Financiación: Ministeri d'Ordenació Territorial del Gobierno de Andorra.

2006

### Análisis comparativo de datos lidar captados a 6 000 metros

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México.

El objetivo de este proyecto fue intercambiar experiencias en la calibración y el proceso de datos lidar obtenidos en esta altitud.

Financiación: INEGI.

2006-2007

### Vuelo digital del gaseoducto Marsella-Ginebra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y SETIS, Groupe Degaud, Grenoble, Francia.

El ICC realizó un vuelo fotogramétrico digital con cobertura del gaseoducto Marsella-Ginebra, con un tamaño de píxel sobre el terreno de 20 cm. Además, se procesaron las imágenes captadas y se calcularon de las trayectorias de vuelo.

Financiación: SETIS.

2006

### Vuelo digital del Departamento de Lot

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Alpes Pyrenées Images, Groupe Degaud, Grenoble, Francia.

El ICC realizó un vuelo fotogramétrico digital con cobertura del Departamento de Lot, en Francia, con un tamaño de píxel sobre el terreno de 50 cm. Además, se procesaron las imágenes captadas y se calcularon las trayectorias de vuelo.

Financiación: Alpes Pyrenées Images, Groupe Degaud.

2006

### Campaña FARMSTAR 2006

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra-France, Francia.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos hiperespectrales con el sensor CASI, preproceso de los datos y corrección geométrica para la monitorización de la campaña del trigo y el maíz en los campos franceses. Se trató de un proyecto de agricultura de precisión, esto es, de proporcionar datos a los agricultores, casi en tiempo real, que les permitan optimizar sus cosechas.

Financiación: Infoterra-France.

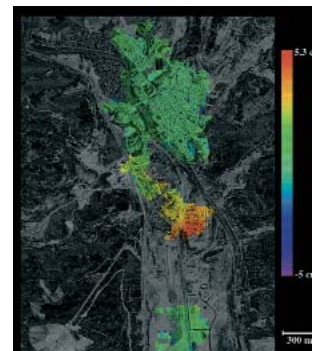
2006-2007

### **Interferometría para la determinación de subsidencias en Bogotá-1**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá, D.C. (FOPAE), Colombia.

Estudio, mediante técnicas de interferometría diferencial con radar de apertura sintética (DInSAR), con el objetivo de determinar la evolución de las subsidencias del terreno en la ciudad de Bogotá durante el periodo de tiempo comprendido entre 1992 y 2005.

Financiación: FOPAE.



2006-2007

### **Sistema de monitorización y gestión medioambiental en Yunnan**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Yunnan Environmental Protection Bureau (YEPB), China.

El ICC diseñó un prototipo de sistema de información geográfica para la monitorización y gestión de alarmas medioambientales en la región de Yunnan, incluyendo la adquisición del hardware y el software necesarios y su integración, así como la capacitación del personal técnico del YEPB en su manejo y explotación. Finalmente se entregó un estudio de viabilidad donde hubo un completo análisis económico, financiero y medioambiental, teniendo en cuenta los retos futuros y la realidad actual.

Financiación: Gobierno español, fondos FEV.

2006-2008

### **Proyecto cartográfico integral en Marruecos**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Agence Nationale pour la Conservation Fonciere de la Cartographie et du Cadastre (ANCFCC), Rabat, Marruecos.

Auditoría técnica de la institución cartográfica ANCFCC y redacción de un informe que permitió establecer las inversiones económicas necesarias en el futuro, así como una auditoría técnica de la nueva red geodésica de Marruecos. Además, el ICC estableció un protocolo de control de calidad de los mapas topográficos 1:25 000 de Marruecos que el ANCFCC subcontrata a terceros.

Financiación: ANCFCC.



## AÑO 2007

2007

### Infraestructura de Datos Espaciales Europea

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e IDEs de países europeos.

La IDEC apoyó esta infraestructura para el estudio "State of Play" que analiza el estado de las IDEs a nivel europeo.

Financiación: Joint Research Centre (JRC) de la Comisión Europea.

2007

### Campaña FARMSTAR 2007

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra France SA.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos hiperespectrales con el sensor CASI, preproceso de los datos y corrección geométrica para la monitorización de la campaña del trigo y el maíz en los campos franceses. Se trató de un proyecto de agricultura de precisión, esto es, de proporcionar datos a los agricultores, casi en tiempo real, que les permitan optimizar sus cosechas.

Financiación: Infoterra France SA.

2007-2008

### Validación de la red de referencia de Marruecos

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie (ANCFCC).

Cálculo y validación de la red de referencia marroquí, conformada por 24 puntos que sirvieron de base para la determinación de la red fundamental dentro del sistema ITRF 05. También se realizó la transformación de coordenadas entre los sistemas Gharb y el nuevo sistema referencial RFM. Este aspecto consistió en: observar un número de líneas de base de atadura entre el sistema RFM y el sistema Gharb, el recálculo de puntos antiguos en el nuevo referencial para deducir las redes de transformación entre los dos sistemas y determinar las coordenadas de los 29 puntos del sistema RFM dentro del sistema de coordenadas Gharb.

Financiación: ANCFCC.



2007-2008

### IDE Univers

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (CNR-IREA), Milán, Italia; Instituto de Cartografía de Andalucía, Madrid, España; Regione Emilia-Romagna (Organizzazione, Sistemi Informativi e Telematica – Servizio Sistemi Informativi Geografici), Italia; University of the Aegean – Department of Geography, Grecia. Liderado por el Departament de Governació i Administracions Públiques.

Promoción de la participación de las universidades y de los centros de investigación en la creación de IDE (infraestructura de datos espaciales).

Financiación: INTERREG IIIC MEDOC.

2007-2009

### GIS4EU: Provision of interoperable datasets to open GI to the EU communities

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y otros organismos participantes: Consorzio per il coordinamento delle Ricerche sul Sistema Lagunare di Venezia, Italia; Intergraph GmbH, Alemania; Vyskumny ustav geodezie a kartografie v Bratislave, Eslovaquia; Universitat de Girona, España; Geographical Information Systems International Group, Italia; Földmérési és Távérzékélesi Intézet, Hungría; Regione Liguria, Italia; Regione Piemonte, Italia; University of Nottingham, Reino Unido; Comune di Genova, Italia; University of

Rome "La Sapienza", Italia; Intergraph Polska, Polonia; Instituto Geográfico Portugués, Portugal; Instituto Nacional des Sciences Appliquées de Lyon, Francia; INSIEL Informatica per il Sistema degli Enti Locali Spa, Italia; CSI-Piemonte, Consorzio per il Sistema Informativo, Italia; Institute for Geoinformatics of the University of Muenster, Alemania; Intergraph Italia, Italia; Regione Veneto, Italia; Magistrato alle Acque di Venezia, Italia, Università IUAV di Venezia, Italia.

La participación del ICC se enmarcó en el proceso de transposición de la directiva europea INSPIRE, ya fuera como proveedor de datos regional o como colaborador en el diseño de un modelo de datos común, y establecimiento de los mecanismos de transformación de los datos del ICC que faciliten la explotación conjunta con otros organismos europeos.

Financiación: Cofinanciado por la Unión Europea.

## **AÑO 2008**

**2008**

### **Campaña FARMSTAR 2008**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra Servicios de Geoinformación SA.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos hiperespectrales con el sensor CASI, preproceso de los datos y corrección geométrica para la monitorización de la campaña del trigo y el maíz en los campos franceses. Se trató de un proyecto de agricultura de precisión, esto es, de proporcionar datos a los agricultores, casi en tiempo real, para optimizar sus cosechas.

Financiación: Infoterra Servicios de Geoinformación SA.

**2008-2009**

### **Interferometría para la determinación de subsidencias en Bogotá-2**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá, D.C. (FOPAE), Colombia.

Continuación del proyecto de 2006-2007. Estudio interferométrico diferencial SAR (DInSAR) que permitió determinar la evolución las subsidencias del terreno en la ciudad de Bogotá durante el período 2006-2008, y evaluar el potencial de la herramienta de evaluación DInSAR en el monitoreo de fenómenos de remoción en masa. Los resultados permitieron, posteriormente, la adopción de medidas de prevención del riesgo por subsidencia permitiendo cuantificar los desplazamientos verticales del terreno y la velocidad de ocurrencia de estos desplazamientos; zonificar de acuerdo con los niveles de subsidencia; valorar la influencia de los períodos invernales en la ocurrencia del fenómeno; evaluar el potencial de la herramienta para el monitoreo de fenómenos de remoción en masa; definir con base en los resultados, las necesidades de monitoreo futuro y avance en el conocimiento.

Financiación: FOPAE.

## **AÑO 2009**

**2009**

### **Campaña FARMSTAR 2009**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos hiperespectrales con el sensor CASI, preproceso de los datos y corrección geométrica para la monitorización de la campaña del trigo y el maíz en los campos franceses. Se trató de un proyecto de agricultura de precisión, esto es, de proporcionar datos a los agricultores, casi en tiempo real, para optimizar sus cosechas.

Financiación: Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

**2009**

### **Cooperación científica y tecnológica**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México.

El ICC participó, como ponente, en la serie de conferencias tituladas "Conceptualización moderna de los procesos fotogramétricos digitales en el marco de las cámaras aerofotogramétricas de gran formato", que se realizaron en abril de 2009 en las instalaciones del INEGI.

Financiación: INEGI.

## **AÑO 2010**

**2010**

### **COSMO SkyMed**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Agenzia Spaziale Italiana (ASI).

En el marco del proyecto para la explotación de los productos SAR (radar de apertura sintética), de la constelación de pequeños satélites para la observación de la cuenca mediterránea (Constellation of small Satellites for the Mediterranean basin Observation, COSMO-SkyMed), el ICC participó en la propuesta "Continuous subsidence monitoring using COSMO-SkyMed constellation".

El proyecto propuesto se basó en la utilización de la constelación COSMO-SkyMed para la generación de mapas de deformación del terreno de alta calidad, utilizando interferometría diferencial SAR. Las capacidades polarimétricas y de alta resolución de la constelación suponen una mejora de los resultados actuales. Estos datos, combinados con datos ERS-1/2, ENVISAT, ALOS, TerraSAR-X y Radarsat-2 proporcionaron grandes series temporales para la detección de movimientos de deformación del terreno, normalmente lentos, causados por explotaciones mineras, sobreexplotación de los acuíferos, construcción de infraestructuras o procesos naturales. Los resultados DInSAR se compararon con mediciones de campo y se validaron utilizando información geológica y geofísica del subsuelo para determinar y caracterizar las causas de la subsidencia y evaluar su peligrosidad.

Financiación: Sin contraprestación económica.

**2010**

### **Campaña FARMSTAR 2010**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos hiperespectrales con el sensor CASI, preproceso de los datos y corrección geométrica para la monitorización de la campaña del trigo y el maíz en los campos franceses. Se trató de un proyecto de agricultura de precisión, esto es, de proporcionar datos a los agricultores, casi en tiempo real, que les permitan optimizar sus cosechas.

Financiación: Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

**2010**

### **Transferencia tecnológica**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

El mes de noviembre, el ICC, juntamente con el Institut Geològic de Catalunya, realizó el seminario "Introducción a la tecnología radar y aplicaciones específicas" para la capacitación de técnicos venezolanos en el ámbito de la extracción petrolífera. El objetivo era exponer con casos prácticos la tecnología y metodologías: interferometría e interferometría diferencial con imágenes de radar para la detección de deformaciones del terreno (hundimientos, desplazamientos, deformaciones, etc.); técnicas de radargrametría para la generación de modelos digitales de elevación; aplicación de la tecnología radar a la detección de menas (yacimientos de petróleo naturales) en áreas marinas; introducción a la polarimetría.

Financiación: Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.



## AÑO 2011

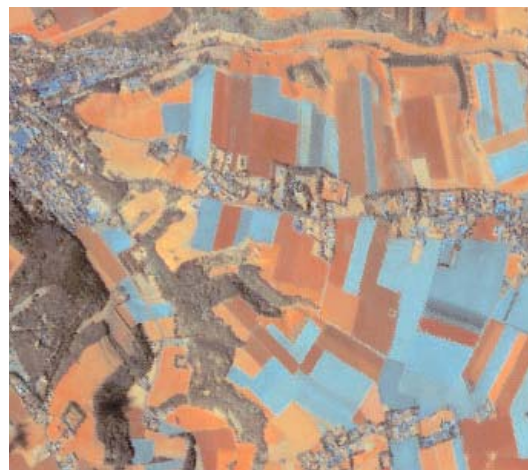
2011

### Campaña FARMSTAR 2011

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos hiperespectrales con el sensor CASI, preproceso de los datos y corrección geométrica para la monitorización de la campaña del trigo y el maíz en los campos franceses. Se trató de un proyecto de agricultura de precisión, esto es, de proporcionar datos a los agricultores, casi en tiempo real, que les permitan optimizar sus cosechas.

Financiación: Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.



2011-2012

### Modelo de datos de producción

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y General Commission for Survey (GCS) de Arabia Saudita.

Evaluación del modelo de datos actual de producción de la GCS para implementar nuevos flujos de trabajo centrados en la mejora de la producción a escalas 1:25 000, 1:50 000 y 1:100 000.

Financiación: GCS.

2011-2012

### Digital library

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y General Commission for Survey (GCS) de Arabia Saudita.

Implementación de un sistema de catalogación y explotación de imágenes en el GCS tomando como modelo el funcionamiento del ICC, permitiendo el acceso a las mismas mediante dispositivos de disponibilidad inmediata (on line) y dispositivos de disponibilidad diferida (near-line). Previamente, se analizó los recursos disponibles en el GCS para su máximo aprovechamiento.

Financiación: GCS.

2011-2014

### Consultoría en estaciones geodésicas de referencia

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y General Commission for Survey (GCS) de Arabia Saudita.

Incluye la capacitación y el análisis de la situación actual, sugiriendo un modelo de negocio para la red Continuously Operating Reference Stations (CORS). También incluye la preparación del pliego de condiciones técnicas, la asistencia para la evaluación de las propuestas y acompañamiento en el despliegue de la red.

Financiación: GCS.

## **AÑO 2012**

**2012**

### **Campaña FARMSTAR 2012**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos hiperespectrales con el sensor CASI, preproceso de los datos y corrección geométrica para la monitorización de la campaña del trigo y el maíz en los campos franceses. Se trató de un proyecto de agricultura de precisión, esto es, de proporcionar datos a los agricultores, casi en tiempo real, que les permitan optimizar sus cosechas.

Financiación: Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

**2012**

### **Ortofoto del Principado de Andorra y formación de técnicos**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministeri d'Economia i Territori del Gobierno de Andorra.

El ICC realizó un vuelo fotogramétrico sobre el Principado de Andorra con un tamaño de píxel de 22,5 cm. Seguidamente, se realizó trabajo de campo y posterior aerotriangulación y generación del modelo digital del terreno. El producto final entregado fue una ortofoto de 25 cm de tamaño de píxel.

Por otro lado, en el marco del mismo convenio de colaboración, se ha procedido a realizar una formación eminentemente práctica de los diferentes departamentos productivos del ICC. Esta formación está dirigida a dos técnicos del Ministeri d'Economia i Territori y se realizó durante ocho semanas en la sede del ICC en Barcelona.

Financiación: Ministeri d'Economia i Territori del Gobierno de Andorra.

**2012**

### **Publicación cartográfica en Internet**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y General Commission for Survey (GCS) de Arabia Saudita.

Preparación y puesta en marcha de un visualizador web sobre el cual se muestren los productos del GCS. Esta propuesta incluyó formación a los técnicos del GCS.

Financiación: GCS.

**2012**

### **Compilación de datos fotogramétricos**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y General Commission for Survey (GCS) de Arabia Saudita.

Análisis de los flujos de producción y metodologías usados en compilación fotogramétrica, e implementación de un sistema de producción fotogramétrico basado en SIG.

Financiación: GCS.

**2012-2013**

### **Formación en tecnología lidar aerotransportada y aplicaciones topográficas**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y General Commission for Survey (GCS) de Arabia Saudita.

Formación y análisis conjunto, en base a la experiencia del ICC, de las mejores aplicaciones de los datos lidar en el entorno geográfico de la Península Arábiga.

Financiación: GCS.

**2012-2013**

### **Formación sobre cartografía basada en imagen**

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y General Commission for Survey (GCS) de Arabia Saudita.

Formación y análisis conjunto, en base a la experiencia del ICC, de cómo conseguir una captación de datos que permita cubrir rápidamente el país (de 2 200 000 km<sup>2</sup>) mediante cartografía de imagen.

Financiación: GCS.

## AÑO 2013

2013

### Campaña FARMSTAR 2013

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

El ICC realizó durante los meses de abril y mayo una serie de vuelos repartidos por Francia con el sensor hiperespectral CASI. Posteriormente se realizó un control de calidad, el preproceso de los datos y la corrección geométrica y radiométrica. Esta información se utilizó para la monitorización del crecimiento de cereales (en su mayoría trigo, cebada y colza) en campos franceses. Se trata de un proyecto de agricultura de precisión que proporciona información a los agricultores en tiempo útil que les permite fertilizar en los lugares que lo necesitan, optimizando sus cosechas.

Financiación: Infoterra Servicios de Geoinformación, S.A.

2013

### Consultoría para el uso de sensores inerciales

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e Hydro and Agro Informatics Institute (HAI) de Tailandia.

El HAI solicitó al ICC la realización de un curso de formación y servicios de consultoría referidos a sistemas inerciales. El curso se preparó en Barcelona y se impartió en Bangkok y la consultoría tuvo lugar en Bangkok y en Barcelona, basándose en las necesidades del HAI y las posibles soluciones, de acuerdo con la experiencia del ICC.

Financiación: HAI.



2013

### Actualización de la base topográfica de Andorra

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministeri d'Economia i Territori del Gobierno de Andorra, Andorra la Vella, Andorra.

Utilizando como base el vuelo fotogramétrico sobre el Principado de Andorra realizado el año 2012 para la realización de la ortofoto de este Principado, el ICC ha procedido a actualizar la base topográfica de Andorra a escala 1:5 000. Este proceso además permitirá en un futuro una generalización a cartografías topográficas de escalas menores. Las especificaciones de este producto fueron adaptadas a la realidad geográfica andorrana.

Financiación: Ministeri d'Economia i Territori del Gobierno de Andorra

2013

### Cálculo de coordenadas precisas de estación de referencia GNSS

Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) y Ministeri d'Economia i Territori del Gobierno de Andorra, Andorra la Vella, Andorra.

El Gobierno de Andorra ha adquirido y trasladado a su sede para su gestión una estación de referencia GNSS. El ICC realizó un cálculo de coordenadas precisas de la citada estación de referencia GNSS.

Financiación: Ministeri d'Economia i Territori del Gobierno de Andorra



## ORGANIZACIÓN DE ACONTECIMIENTOS INTERNACIONALES

### 1989-2000

- Ciclo de conferencias sobre historia de la cartografía. Organizado por el ICC y el Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, 1989-1997.

### 1990

- XXII Asamblea General de la Comisión Europea de Sismología. Organizada por el ICC. Barcelona, septiembre de 1990.

### 1992

- 4ª Jornada Técnica de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección: "Desarrollo y aplicaciones del Sistema de Posicionamiento Global (GPS)". Organizado por el ICC. Barcelona, junio de 1992.
- VIII Conference LIBER. Groupe des Cartothécaires. Barcelona, septiembre-octubre de 1992.

### 1993

- I Semana Geomática de Barcelona. Jornadas de Topografía, Fotogrametría, Geodesia y Cartografía. Organizado por el Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics en Topografia de Catalunya i Balears y el ICC. Barcelona, abril de 1993.
- Map Making Today. Organizado por la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI), la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección, el Moscow Institute of Engineers for Geodesy, Aerial Surveying and Cartography, la Academy of Sciences Program Systems Institute, la Universitat de Barcelona y el ICC. Pereslavl-Zalessky (Rusia), abril de 1993.
- Congreso de la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teledetección: "Digital sensor and systems". Organizado por la Comisión I i el WGIII/1. Trento, junio de 1993.

### 1994

- Jornada Técnica de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección: "Experiencias con sensores multiespectrales aerotransportados". Organizado por el ICC. Barcelona, mayo de 1994.

### 1995

- II Semana Geomática de Barcelona. Jornadas de Topografía, Fotogrametría, Geodesia y Cartografía. Organizado por el Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics en Topografia de Catalunya i Balears y el ICC. Barcelona, abril de 1995.
- 17 Conferencia Cartográfica Internacional y 10 Asamblea General de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI). Organizado por la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección y el ICC. Barcelona, septiembre de 1995.
- IV Congreso de la Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica. Barcelona, septiembre de 1995.
- Integrated sensor orientation. Theory, algorithms and systems. Organizado por la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teledetección (ISPRS), la Asociación Geodésica Internacional (IAG), la Federación Internacional de Geómetros (FIG) y el ICC. Barcelona, septiembre de 1995.

### 1995-1996

- De Mercator a Blaeu. España y la Edad de Oro de la cartografía en las Diecisiete Provincias de los Países Bajos. Exposición organizada, primero, por la Fundación Carlos de Amberes y, después, por el ICC. Contó con el soporte de las embajadas de Bélgica y de los Países Bajos en Madrid y del Consulado General de Bélgica y, especialmente, el de los Países Bajos en Barcelona. Barcelona, diciembre 1995-febrero 1996.

### 1996

- Joint European Conference and Exhibition on Geographical Information. Organizada por la EGIS (European Geographical Information Systems), l'AM/FM International - European Division, la UDMS (Urban Data Management Society) y el ICC. Barcelona, marzo de 1996.

### 1997

- III Semana Geomática de Barcelona. Jornadas de Topografía, Fotogrametría, Geodesia y Cartografía. Organizado por el Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics en Topografia de Catalunya i Balears y el ICC. Barcelona, abril de 1997.



- Second Congress on Regional Geological Cartography and Information Systems. Organizado por el Servizio Cartografico e Geologico de la Regione Emilia-Romagna de Italia, el Bayerisches Geologisches Landesamt de Alemania y el ICC. Barcelona, junio de 1997.
- Jornada Técnica sobre la aplicación de la "Norma de Construcción Sismoresistente NCSE94" a Catalunya. Organizada por la Asociación Española de Ingeniería Sísmica, la Associació de Consultors d'Estructures y el ICC. Barcelona, junio de 1997.
- Jornada-coloquio sobre el cálculo comparativo de un edificio según las normativas sísmicas española, francesa y europea. Asociación Española de Ingeniería Sísmica, Association Française du Génie Parasismique e ICC. Barcelona, junio de 1997.

#### 1998

- "The Umbria-Marche earthquake sequence. Ground motion and damage observations patterns". Organizada por la Red Temática de Sismología e Ingeniería Sísmica e impartida por el Dr. C. S. Oliveira, profesor de la Universidade Tecnica de Lisboa. Barcelona, mayo de 1998.

#### 1999

- Exposición: nieve, avalanchas y riesgos naturales. Universitat de Barcelona, Parc Natural del Cadí-Moixeró e ICC. Barcelona, marzo-abril de 1999.
- Taller internacional sobre sismología de banda ancha. Organizado por el ICC. Barcelona, septiembre de 1999.
- "ISPRS Commission III. Direct Versus Indirect Methods of Sensor Orientation". Organizado por el Institut de Geomàtica y el ICC. Barcelona, noviembre de 1999.

#### 2000

- Conferencia europea de usuarios de cartografía de Intergraph (EUROCARTOSIG). Organizada por el ICC. Barcelona, septiembre de 2000.
- Seminario "On-demand Mapping". Organizado por las comisiones Map Generalization y Map Production de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) y el ICC. Barcelona, septiembre de 2000.

#### 2001

- Reunión del proyecto "MAGIC Water Vapor Meteorology User Workshop". Organizada por el ICC. Barcelona, marzo de 2001.
- Acto de clausura del proyecto de cartografía ortofotográfica y topográfica a escala 1:25 000 de la República de Venezuela (PITSA). Organizado por la Dirección General de Desarrollo Rural del Ministerio de la Producción y el Comercio. Caracas, marzo de 2001.
- Presentación del proyecto de zonación agroecológica en Namibia. Organizado por la Asociación Española de Cooperación Internacional y el ICC. Namibia, mayo de 2001.

#### 2002

- 9a Conferencia Anual de la International Map Trade Association (IMTA). Organizada por ESRI Europe, Altair, Lovell Johns, Nilsson & Lamm y el ICC. Barcelona, febrero de 2002.
- I Curso de formación teórico-práctico sobre técnicas cartográficas avanzadas: Fotogrametría digital. Organizado por el ICC con la colaboración del Instituto Geográfico Nacional y el Centro Geográfico del Ejército (dentro del ámbito DIGSA). Barcelona, junio de 2002.

#### 2003

- II Curso de formación teórico-práctico sobre técnicas cartográficas avanzadas: Fotogrametría espacial. Organizado por el ICC con la colaboración del Instituto Geográfico Nacional y el Centro Geográfico del Ejército (dentro del ámbito DIGSA). Barcelona, febrero de 2003.
- AAPG International Conference and Exhibition. Organizado por la American Association of Petroleum Geologists y el ICC. Barcelona, septiembre de 2003.
- Curso sobre procesos fotogramétricos digitales. Organizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el ICC. Aguascalientes (México), noviembre de 2003.

#### 2004

- III Curso de formación teórico-práctico sobre técnicas cartográficas avanzadas: Publicación de cartografía con técnicas digitales. Organizado por el ICC con la colaboración del Instituto Geográfico Nacional y el Centro Geográfico del Ejército (dentro del ámbito DIGSA). Barcelona, mayo de 2004.
- IV Seminario de cartografía de montaña. Organizada por la Comisión de Cartografía de Montaña de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI). Valle de Núria, septiembre-octubre 2004.
- Exposición itinerante "Evolución histórica de la cartografía de los Pirineos". Organizada por el ICC dentro del marco de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos. Se exponen 50 reproducciones de mapas totales o parciales de la cordillera desde el siglo XIV hasta el XXI. Seu d'Urgell, Andorra, Aquitania,

Aragón, Cataluña, Languedoc-Rosellón, Mediodía-Pirineos, Navarra y País Vasco (1 mes por región), septiembre 2004-mayo 2005.

- 1a Jornada Tècnica de Neu i Allaus. Organizada por el ICC con la colaboración del Servei Meteorològic de Catalunya, ACEM, la Universitat de Barcelona y la Xarxa Temàtica de Riscos Naturals. Barcelona, junio 2004.
- Electronic Cartographic Materials Cataloging and Metaloging, por M. L. Larsgaard, subdirectora del Map and Imagery Laboratory, Davidson Library, de la University of California (Santa Barbara, EUA), dentro del 2º Ciclo de conferencias de la Cartoteca de Catalunya "Las cartotecas en el siglo XXI". Organizado por el ICC y el Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya y con la colaboración de la Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, noviembre 2004.
- Cartografía y sistemas de información geográfica (SIG), correspondiente al primer módulo de la asistencia técnica del ICC a la Central Bureau of Statistics (CBS) de la National Planning Commission de la República de Namibia. Organizado por el ICC con la colaboración de la Universitat Autònoma de Barcelona (Laboratorio de Información Geográfica y de Teledetección, LIGIT), la Universitat de Girona (Servicio de SIG y Teledetección, SIGTE) y la Universitat Politècnica de Catalunya (Fundació Politècnica de Catalunya, FPC). Windhoek (República de Namibia), noviembre 2004.

## 2005

- IV Curso de formación teórico-práctico sobre técnicas cartográficas avanzadas: Realización de ortomágenes y su explotación catastral. Organizado por el ICC con la colaboración del Instituto Geográfico Nacional y el Centro Geográfico del Ejército (dentro del ámbito DIGSA). Barcelona, febrero 2005.
- Cartografía y sistemas de información geográfica (SIG), correspondiente a los módulos segundo, tercero y cuarto de la asistencia técnica del ICC a la Central Bureau of Statistics (CBS) de la National Planning Commission de la República de Namibia. Organizado por el ICC con la colaboración de la Universitat Autònoma de Barcelona (Laboratorio de Información Geográfica y de Teledetección, LIGIT), la Universitat de Girona (Servicio de SIG y Teledetección, SIGTE) y la Universitat Politècnica de Catalunya (Fundació Politècnica de Catalunya, FPC). Barcelona y Gerona, 2005.

## 2006

- V Curso de formación teórico-práctico sobre técnicas cartográficas avanzadas: Sistemas de posicionamiento geodésico integrados. Organizado por el ICC con la colaboración del Instituto Geográfico Nacional (dentro del ámbito DIGSA). Barcelona, junio 2006.

## 2007

- VI Curso de formación teórico-práctico sobre técnicas cartográficas avanzadas: Altimetro laser aerotransportado. Organizado por el ICC con la colaboración del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el Instituto Geográfico Nacional. Barcelona, febrero 2007.
- Curso-taller denominado "Generación de modelos digitales de elevación LIDAR: Clasificación y filtrado". Organizado por el ICC y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Aguascalientes, México.

## 2008

- VII Curso de técnicas cartográficas avanzadas. Tratamiento de imágenes radar. Organizado por el ICC. Barcelona, junio 2008.
- Third International Workshop ICA: Digital Approaches to Cartographic Heritage. Organizado por el ICC y por la Commission on Digital Technologies in Cartographic Heritage de la ICA. Barcelona, junio 2008.

## 2009

- VIII Curso de técnicas cartográficas avanzadas. Producción de bases topográficas a escalas medias a partir de imágenes satelitales ópticas y radar. Organizado por el ICC. Barcelona, marzo 2009.

## 2012

- 18a Conferencia Internacional del Grupo de Cartotecarios de la LIBER (Ligue de Bibliothèques Européennes de Recherche). Organizada por el ICC. Barcelona, abril 2012.
- 7a Sesión de Trabajo de la Comisión de Trabajo de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) "Digital Technologies in Cartographic Heritage". Organizada por la Comisión Digital Technologies in Cartographic Heritage de la ICA /ACI y el ICC. Barcelona, abril 2012.
- SMARTGEO: Contribución de las TIG/SIG a la cadena de valor en el desarrollo de las smartcities. Organizada por el ICC y la Associació Catalana de Tecnologies de la Informació Geoespacial (ACTIG). Barcelona, junio 2012.

## 2013

- International Course on Management and Applied Techniques in Cartography: IC\_Cartotechnology. Organizada por el ICC. Barcelona, octubre 2013.



## PREMIOS Y DISTINCIONES INTERNACIONALES OTORGADOS AL ICC

### 1993

- Los miembros de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI), durante la celebración de la 16ª Conferencia Cartográfica Internacional celebrada en Colonia, otorgaron al ICC un premio al Mapa hipsomètric de Catalunya 1:500 000 en la categoría de mapas temáticos.

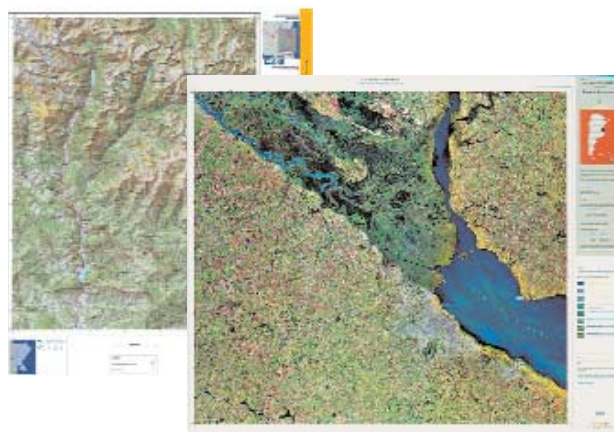


### 1994

- Premio otorgado a la Memòria del ICC del ejercicio 1993 por la Sindicatura de Comptes de la Generalitat de Catalunya.

### 1995

- Primer premio de la convocatoria "Jordi Viñas i Folch", con el trabajo "Posicionament cinemàtic per aplicacions mediambientals", por J. Talaya.
- Concesión al ICC de dos premios otorgados por los miembros de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) durante la celebración de la 17ª Conferencia Cartográfica Internacional en Barcelona. Uno de los premios fue para la hoja de la Alta Ribagorça de la serie Mapa comarcal de Catalunya 1:50 000 en la categoría de mapas topográficos. El otro fue otorgado a la República Argentina, concretamente al Instituto Geográfico Militar (IGM), por la Carta de imagen satelitaria de la República Argentina 1:250 000, Ciudad de Buenos Aires, realizada por el IGM, y elaborada y editada por el ICC, en la categoría de mapas de imagen.

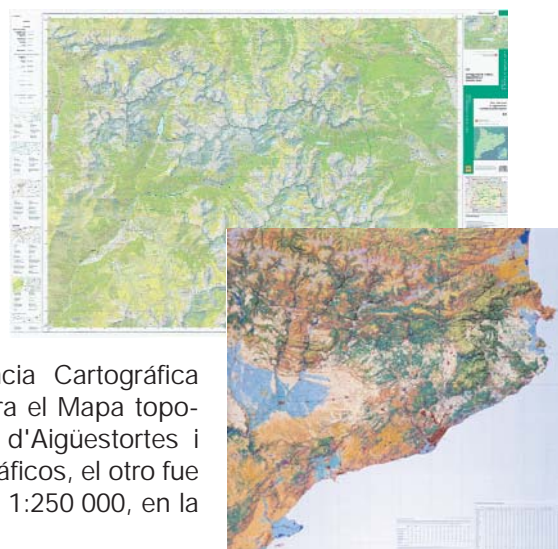


### 1996

- Concesión a I. Colomina, jefe del Servicio de Geodesia del ICC, de una mención honorífica por la tarea realizada en la Comisión III del grupo de trabajo III/1 de la International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) y por la preparación del Integrated Sensor Orientation Workshop, celebrado en Barcelona el 1995.
- Premio otorgado a la Memòria del ICC del ejercicio 1995 por la Sindicatura de Comptes de la Generalitat de Catalunya .
- Concesión a M. Galera del primer Hellen Wallis Award otorgado por la sociedad británica IMCOS.
- Concesión a J. L. Colomer, subdirector general técnico, y a I. Colomina, jefe del Servicio de Geodesia, ambos del ICC, del premio Hansa Luftbild, otorgado por la Sociedad Alemana de Fotogrametría i Teledetecció por el mejor artículo publicado en la revista de dicha Sociedad durante el año 1995. Concretamente corresponde al artículo "Sistemes fotogramètrics digitals en producció: experiències a l'Institut Cartogràfic de Catalunya", publicado en el núm. 1/1995.

### 1997

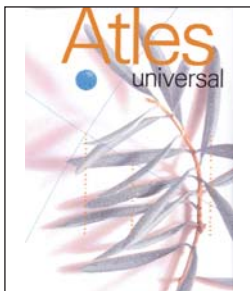
- Concesión a J. Miranda, director del ICC, del certificado de Miembro Honorario de la Sociedad Húngara de Topografía, Cartografía y Teledetecció, de Budapest, en reconocimiento a los esfuerzos del ICC en la cooperación internacional y en el acercamiento de relaciones con esta Sociedad con motivo de la celebración de la 10ª Asamblea General y la 17ª Conferencia Cartográfica Internacional (ICA/ACI), celebrada en Barcelona en septiembre de 1995.
- Concesión al ICC de dos premios otorgados por los miembros de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) durante la celebración de la 18ª Conferencia Cartográfica Internacional en Estocolmo. Uno de los premios fue para el Mapa topogràfic de Catalunya 1:25 000, hoja del Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici, en la categoría de mapas topográficos, el otro fue para la 3ª edición del Mapa d'usos del sòl de Catalunya 1:250 000, en la categoría de otros mapas y publicaciones.





## 1998

- Concesión a J. Miranda, director del ICC, de la Cruz del Mérito Aeronáutico con distintivo blanco por el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terrades", en reconocimiento a su larga trayectoria por lo que se refiere al uso y desarrollo de sistemas fotogramétricos embarcados y en la tele-detección aérea.

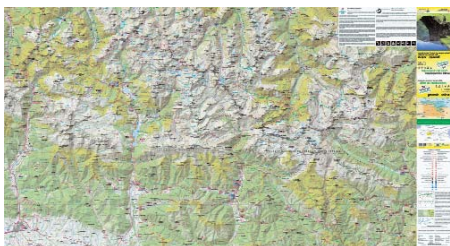


## 1999

- Concesión al ICC de un premio otorgado por los miembros de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) durante la celebración de la 19a Conferencia Cartográfica Internacional a Ottawa, Canadá, el agosto de 1999. El premio fue para el Atlas Universal, en la categoría de atlas.
- Concesión a J. Miranda, director del ICC, del certificado de Miembro Honorario de la Asociación Cartográfica Internacional en reconocimiento a su destacada contribución en el mundo cartográfico. Concesión otorgada por el Comité Ejecutivo de la ICA/ACI durante la celebración de la 11a Asamblea General y la 19a Conferencia Cartográfica Internacional, celebrada en Ottawa (Canadá) en agosto de 1999.
- Concesión a J. Talaya et al., jefe de la Unidad de Geodesia, del premio a la mejor comunicación presentada en la sesión Carrier-Phase Positioning & Ambiguity Resolution. Premio otorgado durante la celebración del 12th International Technical Meeting of the Satellite Division del Institute of Navigation de Nashville (Tennessee).

## 2000

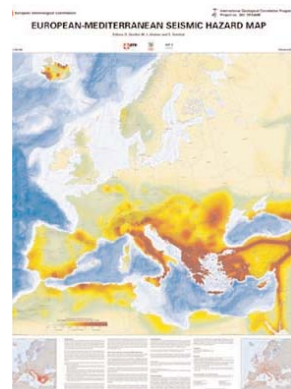
- Concesión al ICC del premio "Special Achievement in GIS" otorgado por el Environmental Systems Research Institute (ESRI) durante la celebración de la 20a Conferencia Anual de Usuarios de ESRI.
- Concesión a E. Bosch, Unidad de Geodesia, del premio "Jordi Viñas i Folch" por el trabajo de investigación: "Nuevas tecnologías para el establecimiento de servicios de correcciones diferenciales GPS".



## 2001

- Concesión al ICC del premio para el Mapa excursionista dels Pirineus 1:50 000. Gavarnie-Ordesa, en la categoría de mapas turísticos y de orientación. El premio fue otorgado por el Comité Oficial de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) durante la celebración de la 20a Conferencia Cartográfica Internacional a Beijing (China) en agosto de 2001.

## 2003



- Concesión al ICC del premio para el European-Mediterranean Seismic Hazard Map 1:5 000 000, en la categoría de mapas científicos (mapa publicado por el ICC en colaboración con el Swiss Seismological Service, el Institut Jaume Almera del CSIC, el European Seismological Commission y el International Geological Correlation Program). El premio fue otorgado por el Comité Oficial de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) durante la celebración de la 21a Conferencia Cartográfica Internacional a Durban (Sudáfrica) en agosto de 2003.
- Concesión al ICC de la distinción "Narcís Monturiol" por su mérito científico y tecnológico. Dicha distinción la otorgó el gobierno de la Generalitat de Catalunya en octubre de 2003.
- La Euskal Mendizale Federakundea otorgó al ICC el premio "Amigos del montañismo vasco" por su tarea en predicción de aludes.

## 2005

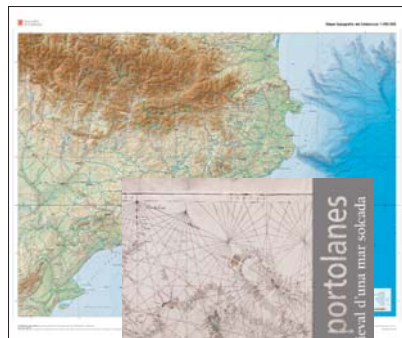


- Concesión al ICC del premio para el Mapa de relleu submarí de Catalunya 1:250 000, en la categoría de Otros. El premio fue otorgado por el Comité Oficial de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) durante la celebración de la 22a Conferencia Cartográfica Internacional en la Coruña (España) en julio de 2005.
- Concesión a J. L. Colomer, subdirector general técnico del ICC, del certificado de Miembro Honorario de la Asociación Cartográfica Internacional como reconocimiento a su destacada contribución a la cartografía. Esta distinción la otorgó el Comité Ejecutivo de la ICA/ACI durante la celebración de la 22a Conferencia Cartográfica Internacional en la Coruña (España) en julio de 2005.



## 2007

- Concesión al ICC del premio para el Mapa topogràfic i batimètric de Catalunya 1:450 000, en la categoría de Modelos en relieve y globos. El premio fue otorgado por el Comité Oficial de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) durante la celebración de la 23a Conferencia Cartográfica Internacional en Moscú (Rusia) en agosto de 2007.



## 2009

- Concesión al ICC del premio para Les cartes portolanes. La representació medieval d'una mar solcada, en el voto del públic. El premio fue otorgado por el Comité Oficial de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA/ACI) durante la celebración de la 24ª Conferencia Cartográfica Internacional en Santiago de Chile en noviembre de 2009.



## 2013

- Concesión a J. Miranda, director del ICC, de la Medalla de Honor de la Cambra de Comerç de Barcelona en reconocimiento a su tarea al frente del ICC, de más de 30 años, y a su contribución al enriquecimiento del caudal geográfico del país, necesario para el progreso social y económico de las empresas.



## ÍNDICE DE LOS PROYECTOS POR TEMAS, 1985-2013

### Aludes

1. Contribución al estudio de la dinámica de los aludes dentro de la cartografía de riesgo. Formación de la modelización dentro del dominio de los fenómenos naturales (1994-1996) .....	16
2. Trabajos para la cartografía de zonas de aludes en el sector norte de Andorra (1995-1996) .....	17
3. SAME (1996-1998) .....	23
4. La predicción de aludes en los Pirineos (2001) .....	31
5. PARAMOUNT. Seguridad pública y aplicaciones y servicios de información y movilidad en la montañas (2002-2003) .....	34

### Cartografía

1. Cartografía tridimensional de la Costa Esmeralda 1:1 000 (1985) .....	5
2. Mapa de las regiones mediterráneas. Accesibilidad a las infraestructuras del transporte 1986-1988. Escala 1:3 500 000 (1990) .....	7
3. Mapa general turístico de los Pirineos 1:400 000 (1990) .....	7
4. CORINE. Cubiertas del suelo (1990-1993) .....	8
5. Atlas de Andorra (1991) .....	9
6. Mapa general de los Pirineos 1:1 000 000 (1991-1992) .....	9
7. Cartografía de las fuentes del río Orinoco 1:100 000 (1992) .....	11
8. Atlas de la Euroregión (1992-1995) .....	11
9. Ortofoto de Holanda 1:5 000 en b/n (1993) .....	12
10. Realización de cartografía ortofotográfica de Venezuela (1993-1994) .....	13
11. Cartografía turística de los Pirineos 1:50 000 (1993-2004) .....	14
12. Imagen de satélite de Argentina 1:50 000, 1:100 000 y 1:250 000 (1994-1998) .....	16
13. Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:50 000. Caracas y sus alrededores (1995-1996) .....	17
14. Carta topográfica de la República de Argentina 1:250 000. San Nicolás de los Arroyos (1995-1996) .....	18
15. Mapa geológico Paraje Castaño Nuevo 1:100 000 (Argentina) (1995-1998) .....	20
16. Carta topográfica de la República de Venezuela 1:250 000. Caracas NC 19-8 (1996-1997) .....	22
17. Cartografía urbana de Buenos Aires 1:500 (1996-1997) .....	22
18. Ortoimagen de la República de Venezuela 1:175 000. Caracas y alrededores. Cartocentro (1997) .....	25
19. Mapas del censo de tráfico de Europa 1995 (1997-1998) .....	25
20. Mapa topográfico y ortofotomapa de Andorra 1:5 000 (1997-1998) .....	25
21. Ortoimágenes de la República Dominicana 1:50 000 (1997-1999) .....	26
22. Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:25 000 (1ª parte) (1997-1999) .....	26
23. Atlas ambiental del Mediterráneo (1997-1999) .....	26
24. Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:25 000 (2ª parte) (1998-1999) .....	27
25. MAPTUTOR (1998-1999) .....	27
26. Ortofotomapa de la República de Venezuela 1:50 000. Imágenes de radar (CARTOSUR) (1998-1999) .....	27
27. Cartografía agroecológica en Namibia (1998-2000) .....	28
28. Mapa de imagen de satélite de Namibia 1:2 000 000 (2000-2001) .....	30
29. Cartografía topográfica 1:100 000 para la República Argentina (2000-2004) .....	30
30. Cartografía 1:500 3D de los núcleos urbanos del Principado de Andorra (2001-2002) .....	32
31. Cartografía 1:1 000 en 3D de los fondos de valle del Principado de Andorra (2001-2003) .....	32
32. European-Mediterranean Seismic Hazard Map 1:5 000 000 (2002-2003) .....	34
33. Mapas del censo de tráfico de Europa 2000 (2002-2003) .....	34
34. Base cartográfica 1:5 000 de Andorra (2003-2004) .....	36
35. Cooperación cartográfica con el ANCFCC (2004-2007) .....	40
36. Cooperación científica y tecnológica (2004-2009) .....	40
37. Proyecto cartográfico integral en Marruecos (2006-2008) .....	43
38. Modelo de datos de producción (2011-2012) .....	49
39. Digital library (2011-2012) .....	49
40. Ortofoto del Principado de Andorra y formación de técnicos (2012) .....	50
41. Actualización de la base topográfica de Andorra (2013) .....	51

## Fotogrametría (radargrametría y interferometría) y posicionamiento

1. Valoración de la capacidad técnica europea para el tratamiento e interpretación de la información de los satélites de observación de la Tierra (1991)	9
2. Interferometría SAR, ERS-1 FRINGE (1994)	15
3. Antartida (1994-1996)	15
4. Evaluación de las capacidades fotogramétricas del MOMS (Bolivia) (1995-1996)	18
5. Digitalización de fotografía aérea para la restitución digital (Francia) (1995-1997)	19
6. GEOCAL (1995-1997)	20
7. LPFICC (1995-1997)	20
8. Proyecto ORFEAS (1995-1998)	21
9. Vuelo gravimétrico en las Montañas Rocosas del Canadá (1996)	22
10. Retraso troposférico de las señales GPS (1996-1997)	22
11. Vuelos fotogramétricos en color de los fondos de valle del Principado de Andorra (2000)	30
12. Campaña lidar realizada en Alemania y Austria (2002)	33
13. Campaña lidar realizada en Alemania (2003)	36
14. Asesoría sobre altímetros aerotransportados (tecnología lidar) (2004)	38
15. Asesoría para la optimización de los recursos tecnológicos (2004)	38
16. Interferometría radar (2004)	38
17. Modelo digital de superficie y modelo digital del terreno usando el sistema lidar (2004-2005)	39
18. Prueba piloto de vuelo lidar en Portugal (2004-2005)	39
19. Vuelo lidar del río Savio (2005)	41
20. Vuelo lidar de las zonas inundables de Andorra (2006)	42
21. Análisis comparativo de datos lidar captados a 6 000 metros (2006)	42
22. Vuelo digital del gaseoducto Marsella-Ginebra (2006)	42
23. Vuelo digital del Departamento de Lot (2006)	42
24. Interferometría para la determinación de subsidencias en Bogotá - 1 (2006-2007)	43
25. Interferometría para la determinación de subsidencias en Bogotá - 2 (2008-2009)	46
26. Cooperación científica y tecnológica (2009)	47
27. COSMO SkyMed (2010)	48
28. Transferencia tecnológica (2010)	48
29. Compilación de datos fotogramétricos (2012)	50
30. Formación en tecnología LIDAR aerotransportada y aplicaciones topográficas (2012-2013)	50
31. Consultoría para el uso de sensores inerciales (2013)	51

## Geodesia

1. AT-DTM: Triangulación aérea con modelos digitales del terreno (1989-1990)	6
2. Test Urgell – Triangulación aérea con GPS (1990-1992)	7
3. GeoCat: Geoide de Cataluña (1991-1994)	10
4. EPOCH'92 (1992)	11
5. Fairfield – Triangulación aérea con GPS (1992)	11
6. Procesos de apoyo aéreo para la aerotriangulación: Gambia (1993)	12
7. Metodología para la ejecución de mediciones de parcelas, distancias y superficies en relación con los requerimientos del sistema de integración (1993)	12
8. Venezuela (1994)	15
9. RASANT (1995-1997)	19
10. Proyecto de asistencia técnica para el sector minero argentino (PASMA) (1a parte) (1997-1998)	25
11. MAGIC. Aplicaciones meteorológicas del GPS integrado en las determinaciones del contenido del vapor de agua en el Mediterráneo oeste (1998-2001)	28
12. Reobservación GPS de la red geodésica y estudio preliminar del geoide del Principado de Andorra (1999)	29
13. Proyecto de asistencia técnica para el sector minero argentino (PASMA) (2a parte) (1999-2000)	29
14. Proyecto WART-EGAL (2005-2006)	41
15. Validación de la red de referencia de Marruecos (2007-2008)	44
16. Consultoría en estaciones geodésicas de referencia (2011-2014)	49
17. Cálculo de coordenadas precisas de estación de referencia GNSS (2013)	51

## Geología

1. Intercambio de materia y circulación del agua en el medio cárstico (1993-1995)	13
2. Estudios integrados de cuencas (IBS) (1993-1998)	13

3. Aproximación global multidisciplinaria de la circulación de aguas subterráneas en áreas cársticas y sus consecuencias en los recursos hídricos y estudios medioambientales (1995-1996)	19
4. ResPyr (1995-2005)	21
5. Pianure alluvionali y Che cosa è una carta geologica? (1999-2000)	29

### Geofísica y sismología

1. Observación y análisis de la sismicidad en el Pirineo (1990-1995)	8
2. Métodos de estudio de la sismicidad – redes instrumentales (1991-1995)	10
3. PotSis: Potencialidad Sísmica (1991-2001)	10
4. EUROSEISTEST. Volvi-Tesalónica: Un lugar de test para la sismología y la ingeniería sísmica (1993-1996)	13
5. Experimentación comparativa de instrumentos para el registro de movimientos sísmicos intensos en Velettri, Italia (1994-1995)	15
6. Instalación de una red sísmica digital para caracterizar la sismicidad de la región de Salta (Argentina) (1995-1996)	19
7. Catálogo básico de terremotos europeos y base de datos para la evaluación de la sismicidad a largo plazo y del riesgo sísmico (BEECD) (1995-1997)	20
8. European Alluvial Plains (1996-1997)	22
9. EUROSEISMOD. Desarrollo y validación experimental de técnicas avanzadas de modelización en sismología e ingeniería sísmica (1996-1998)	23
10. PALEOSIS (1998-2000)	28
11. Red sísmica de la República Dominicana (2001)	31
12. Metodología avanzada de escenarios de riesgo sísmico con aplicaciones en ciudades europeas (RISK-UE) (2001-2003)	32
13. Riesgo sísmico en el Principado de Andorra (2002)	33
14. Estudio de los efectos sísmicos locales en Andorra (2002)	33
15. Sísmica de reflexión del Principado de Andorra (2002-2003)	35
16. Evaluación de la peligrosidad sísmica, efectos del suelo e interacción suelo-estructura en una cuenca instrumentada (EUROSEISRISK) (2002-2004)	35
17. Información automática de daños sísmicos (ISARD) (2003-2006)	37
18. Metodología para la gestión del riesgo de movimiento del suelo bajo el escenario de política de seguros (RISCMAS) (2004-2006)	39

### Infraestructura de datos espaciales

1. AWARE (2003-2008)	37
2. Infraestructura de Datos Espaciales Europea (2007)	44
3. IDE Univers (2007-2008)	44
4. GIS4EU: Provision of interoperable datasets to open GI to the EU communities (2007-2009)	44

### Sistemas de información geográfica

1. Medición, control y gestión sostenible: la dimensión costera (1998-2000)	28
2. Formación en tecnologías SIG y uso de datos del censo (2001-2002)	31
3. Sistema de información documental geográfica de la medina de Túnez (2003-2004)	36
4. Asistencia técnica en la República de Namibia (2004-2005)	39
5. Sistema de monitorización y gestión medioambiental en Yunan (2006-2007)	43
6. Publicación cartográfica en Internet (2012)	50

### Tratamiento de imágenes y análisis de imágenes multiespectrales

1. Proyecto de estadísticas agrarias (1990-1992)	7
2. Ortoimagen de la isla de Livingston 1:100.000 (1991-1993)	9
3. Test geométrico de las imágenes ERS-1 sobre Frankfurt (1993)	12
4. Islas Galápagos (1995)	17
5. El paisaje ambiental mediterráneo (1995-1996)	17
6. Catastro de la Tierra del Fuego (1995-1996)	18
7. Detección de lagunas en el llano de Mojos (Bolivia) (1995-1998)	21
8. Pseudo-ortomágenes de Mozambique 1:10 000 (1996-1997)	23
9. Calibración geométrica del sensor MOMS (1996-2000)	24
10. Campaña CASI 2000 (2000)	30
11. Campaña CASI 2001 (2001)	31
12. Campaña CASI 2002 (2002)	33
13. Datos CASI para el suroeste de Francia (2002)	34
14. Campaña FARMSTAR 2003 (2003)	36
15. Expansión urbana de las metrópolis del suroeste europeo (EURMET) (2003-2005)	37



16. Campaña FARMSTAR 2004 (2004)	38
17. Sistema de monitorización para la cubierta del suelo y la vegetación (GEOLAND) (2004-2006)	40
18. Campaña FARMSTAR 2005 (2005)	41
19. Campaña FARMSTAR 2006 (2006)	42
20. Campaña FARMSTAR 2007 (2007)	44
21. Campaña FARMSTAR 2008 (2008)	46
22. Campaña FARMSTAR 2009 (2009)	47
23. Campaña FARMSTAR 2010 (2010)	48
24. Campaña FARMSTAR 2011 (2011)	49
25. Campaña FARMSTAR 2012 (2012)	50
26. Formación sobre cartografía basada en imagen (2012-2013)	50
27. Campaña FARMSTAR 2013 (2013)	51