

RECERCA, DESENVOLUPAMENT I INNOVACIÓ TECNOLÒGICA

Unitat de Geologia de l'Institut Cartogràfic de Catalunya

Projectes en procés 2003-2004

AMBITS TECNOLÒGICS DE R+D+IT

Els projectes de recerca i desenvolupament que es porten a terme a la unitat de Geologia de l'ICC s'emmarquen dins dels àmbits tecnològics següents:

- ▶ **LBS** (Sistemes Basats en la Localització): La constant evolució de les noves tecnologies de la informació i de les comunicacions són una font d'aplicacions potencials per a la geoinformació. Un dels projectes que s'han desenvolupat ha estat un sistema d'ajut a la localització i rescat en la muntanya.

RISCOS GEOLÒGICS

L'avaluació de la perillositat i del risc geològic (lligat a processos com els moviments del terreny, les allaus, els terratrèmols, les inundacions, etc.) té com a objectiu definir millor les eines de prevenció i les mesures correctores més oportunes per tal de minimitzar els efectes de tots aquests fenòmens naturals. Per això cal desenvolupar noves eines i metodologies de mesura i d'anàlisi.

- ▶ **Riscos per moviment de massa**
- ▶ **Allaus**
- ▶ **Sismologia**

ALTRES ACTUACIONS EN R+D+IT

L'ICC realitza altres actuacions en l'àmbit de la recerca, com per exemple la participació en diferents xarxes temàtiques en les quals s'organitzen diferents conferències i *workshops*:

- ▶ Xarxa temàtica de Física, geologia i enginyeria dels terratrèmols
- ▶ Xarxa temàtica de Riscos Naturals

Dins l'àmbit de la **innovació tecnològica**, es desenvolupen tasques de suport en les diferents unitats per tal d'assegurar l'aplicació de noves tecnologies en els diferents fluxos de producció així com la implementació dels programaris tant propis com comercials en els sistemes productius. En el cas de la Unitat de Geologia es realitzen altres activitats relacionades amb els projectes d'adquisició i anàlisi d'informació geològica, en particular:

- ▶ Recerca en Geologia Regional i les tècniques involucrades (Paleontologia, Estratigrafia, Geologia Estructural, ...)
- ▶ Desenvolupament de metodologies de prospecció geofísica
- ▶ Contextualització geològica de jaciments paleontològics i arqueològics

INDEX (per àmbits temàtics)

■ **Serveis Basats en la localització**

PARAMOUNT

■ **Riscos per moviment de massa**

RISCMASS: Metodologies per a la gestió del risc de moviments del sòl

■ **Allaus**

ALUDEX: Caracterització d'allaus catastròfiques

■ **Sismologia**

EUROSEIS-RISK

RISK-UE: Escenaris de risc sísmic a ciutats europees

ERSE: Escenaris de Risc Sísmic a Espanya

CASABLANCA: Sismògraf Submarí

ISARD: Informació Automàtica Regional de Danys

POTSIS: Potencialitat Sísmica als Pirineus

PARAMOUNT. Aplicacions i Serveis per la Seguretat Pública i la Info-mobilitat Comercial a la Muntanya

Lideratge de l'estudi

IfEN Gesellschaft fuer Satellitennavigation mbH

Participants, col-laboracions

Unitat de Geologia (ICC), AGIS-University of the Bundeswehr (Alemanya), Bayerische Bergwacht (Alemanya), Österreichischer Bergrettungsdienst (Austria).

5è Programa Marc de la UE

Període 2002-2003

Descripció

El projecte PARAMOUNT és un projecte pilot d'un servei de localització, informació i navegació dirigit als muntanyencs i serveis de rescat a muntanya finançat pel programa IST de la Unió Europea. Els components d'aquest servei són:

- ▶ **Infotour.** Proveeix l'usuari de funcionalitats de navegació i d'informació local diversa (turística, meteorològica, del risc d'allaus).
- ▶ **Safetour.** Proveeix informació relacionada amb la seguretat en muntanya i permet el seguiment d'usuaris registrats en terrenys perillosos, l'alerta i la coordinació dels equips de rescat en situacions d'emergència.
- ▶ **Datatour.** Implica els usuaris en l'adquisició i el manteniment de la base de dades necessària per a implementar aquests serveis.



Demostració del funcionament del sistema



Prova realitzada en la sala de control del CECAT

La comunicació entre els servidors i els dispositius mòbils (PC de butxaca amb GPS, brúixola electrònica i telèfon mòbil) es fa mitjançant tecnologia GPRS. Les dades es transfereixen via protocol HTTP usant XML.

Una de les principals aportacions de l'ICC al projecte és el desenvolupament de la "predicció cartogràfica d'allaus", mitjançant la combinació del butlletí del perill d'allaus i el mapa de zones d'allaus.

L'ICC va realitzar una demostració de la tecnologia PARAMOUNT amb la col·laboració del Centre d'Emergències de Catalunya - CECAT (Fig. 2)

Aportació

Projecte de demostració de la sinèrgia entre els sistemes de posicionament GPS, les telecomunicacions i els sistemes d'informació geogràfica en el desenvolupament de noves eines d'info-mobilitat i prevenció, ajuda i rescat en zones de muntanya. Els beneficiaris d'aquest projecte són els serveis de rescat de muntanya, empreses de telefonia, excursionistes, etc.

Publicacions tècniques

Moner, I., Marturià, J., Martí, G., Roca, A., González, J.C., Loehnert, E., Reinhardt, W., Klever, N., Barbisch, G. Desarrollo de un sistema de navegación e información en montaña. El proyecto PARAMOUNT. V Setmana Geomàtica. Barcelona, 2003.

Marturia, J. Moner, I., Roca, A. et Al. Paramount Project: an information and navigation system for mountaniers, in Proceedings of 4th European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems, Bologna, Italy, 2003

Gonzalez, J.C. et al. Information and Navigation Systems for Mountaineers: The PARAMOUNT Project in Proceedings of 9th EC GI&GIS Workshop, La Coruña, 2003

RISCMASS. Metodologies per a la gestió dels riscs de moviments del sòl i anàlisi de la política d'assegurances

Lideratge de l'estudi

Regió de Calabria (Itàlia)

Participants, col·laboracions

Unitats de Geologia i Teledetecció (ICC), Regió de Sicília (Itàlia), Regió Basilicata (Itàlia), CNR-IRPI (Itàlia), UNINA (Itàlia), NOA (Grècia) i Universitat d'Alacant

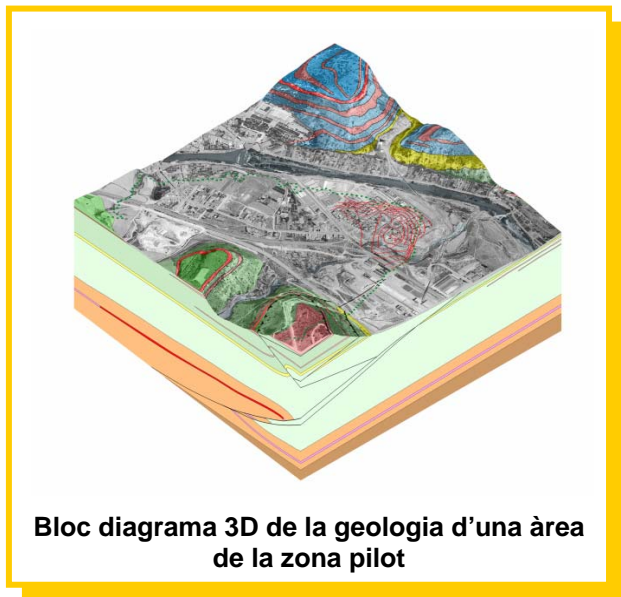
Programa Interreg IIIB MEDOCC (Fons FEDER)

Període 2004-2006

Descripció

Estudi dels moviments del terreny mitjançant Interferometria Radar Diferencial, estudis geofísics i establiment d'una xarxa d'anivellació per a la definició de models de moviments del sòl i elaboració de mapes de riscos i el seu impacte sobre les polítiques d'assegurances, entre d'altres.

El paper de l'ICC en aquest projecte és treballar sobre una zona pilot realitzant l'anàlisi de la problemàtica mitjançant interferometria radar, estudis geofísics i establiment d'una xarxa d'anivellació. També es dissenyarà i realitzarà una base de dades i un Sistema d'Informació Geogràfica sobre els riscos dels moviments del sòl en aquesta zona.



Bloc diagrama 3D de la geologia d'una àrea de la zona pilot



Colapso en una àrea de la zona potàssica

Aquest projecte permetrà analitzar la problemàtica i els moviments del sòl en conques potàssiques i desenvolupar una eina pràctica per a la gestió del risc dels moviments del sòl (subsidiències).

Aportació

Definició de models i mapes de riscos de moviments del sòl per tal de donar suport a la planificació territorial i poder establir unes polítiques d'assegurances coherents amb la problemàtica.

Projectes relacionats

Anàlisi de processos de subsidència DINSAR

Publicacions tècniques

Teixidó, T., Gabàs, A. y Martínez, P. Métodos eléctricos y sísmicos en la detección de zonas de dilución salinas. Caso del Río Cardener, Barcelona. Procs. 4ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica, S08.P20, pp. 437-438. Portugal. 2004

Crosetto, M., Castillo, M. y Arbiol, R. Urban subsidence monitoring using radar interferometry: Algorithms and validation. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 69 (7): 775-783. 2003

Mora, O, Mallorquí, J. y Broquetas, A. Linear and nonlinear terrain deformation maps from a reduced set of interferometric SAR images. IEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 41 (10): 2243-2253. 2003

ICC (2002b). Estudi del procés d'esfondrament del terreny als barris de l'Estació i de la Rampinya de Sallent. Informes del Servei Geològic de Catalunya ICC-AR-65/02. ICC. Barcelona, 2002

ALUDEX. Caracterització d'allaus catastròfiques mitjançant l'estudi dendro-cronològic i nivo-climàtic

Lideratge de l'estudi

Institut Cartogràfic de Catalunya, Unitat de Geologia

Participants, col·laboracions

Dept. Ecologia (UB), Servei Meteorològic de Catalunya

Ministerio de Ciencia y Tecnología, fons FEDER.

Període 2002-2005

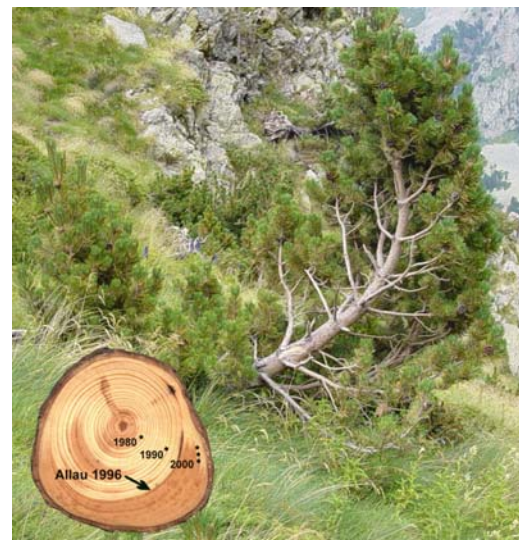
Descripció

Per determinar la perillositat de les allaus és necessari disposar de dades de la seva intensitat i també de la seva periodicitat. Per a la determinació d'aquests paràmetres, existeixen diferents mètodes amb diferents graus de precisió: enquesta a la població, seguiment hivernal, ubicació del fenomen dins del seu marc nivometeorològic i datació a través de l'estudi dendrocronològic. Els primers mètodes han estat ja utilitzats per l'ICC per a l'elaboració dels mapes de zones d'allaus de Catalunya 1:25000, però són poc precisos per la poca concreció del primer i pel curt període d'observacions del segon.

Els dos darrers mètodes han estat poc desenvolupats als Pirineus pel que fa a les allaus de neu. La seva aplicació és de gran interès, atesos els resultats obtinguts en camps afins. Per desenvolupar els mètodes es treballarà majoritàriament amb les allaus de la crisi de febrer de 1996. Aquesta és, fins a l'actualitat, la més important coneguda pel que fa al vessant sud dels Pirineus. Durant aquest període es van desencadenar allaus de dimensions poc habituals que devastaren boscos i fins i tot zones habitades.



Allau de neu recent que afecta bosc i edificacions



Pi nebre abatut per una allau el 1996

Aportació

El projecte ALUDEX representa un avenç en la determinació de la periodicitat i la intensitat de les allaus. Un millor coneixement d'aquests paràmetres, juntament amb els estudis de perillositat, permetran una zonificació més precisa de la perillositat per allaus a les comarques d'alta muntanya que és de gran utilitat per a la planificació urbanística, protecció civil, municipis de

muntanya, així com per empreses asseguradores.

Publicacions tècniques

Muntan, E.; Andreu, L.; Oller, P.; Gutiérrez, E.; Martínez, P. Dendrochronological study of the avalanche path Canal del Roc Roig, first results of the ALUDEX project in the Pyrenees. *Annals of Glaciology* 38. England, 2004.

Molina, R.; Muntán, E.; Andreu, L.; Furdada, G.; Oller, P.; Gutiérrez, E.; Martínez, P.; Vilaplana, J. M. Using vegetation to characterize the avalanche of Canal del Roc Roig, Vall de Núria (Eastern Pyrenees, Spain). *Annals of Glaciology* 38. England, 2004.

Muntán, E.; Molina, R.; Oller, P.; Gutiérrez, E.; Furdada, G.; Martínez, P.; Vilaplana, J. M. Use of tree damage and tree-ring information to understand the dynamics and improve the cartography of Canal del Roc Roig avalanche path (Vall de Núria), International Cartography Association, 2004.

Muntán, E.; Oller, P.; Gutiérrez, E.; Martínez, P. Aplicació de la dendrocronologia a l'estudi de la dinàmica d'allaus als Pirineus. VI Jornades de Recerca al Parc d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, Espot, 2003.

EUROSEISRISK. Avaluació de la Perillositat Sísmica, Efectes de Sòl, i Interacció Sòl-Estructura en una Conca Instrumentada

Lideratge de l'estudi

Aristotle University of Thessaloniki, Grècia.

Participants, col·laboracions

Unitat de Geologia (ICC), ITSAK (Grècia),
LCPC(França), RWTH (Alemanya),
UTRS(Itàlia), UTOK (Japó), UKOM
(Eslovàquia)

5è Programa Marc de la UE

Període: 2002-2004

Descripció

L'existència d'un emplaçament ben instrumentat en una conca, amb presència de sismicitat (Vall de Volvi, Grècia), en el qual s'han realitzat estudis de geofísica i geotècnia, s'hi ha instal·lat una densa xarxa d'accelerògrafs tant en superfície com en fons de pou, i s'hi ha construït un edifici a escala reduïda, permet l'estructuració d'un projecte de recerca per a la validació de programes de càlcul tant dels efectes d'amplificació locals com de la interacció sòl-estructura.

Els objectius generals del projecte s'estructuren en sis paquets de treball:

- ▶ Descripció completa de la estructura tridimensional de la conca, mitjançant estudis experimentals de geofísica i de geotècnia.
- ▶ Control i estudi de la sismicitat regional i local. Avaluació de la perillositat sísmica.
- ▶ Utilització de "microtremors" (vibració ambiental) per la caracterització dels sòls.
- ▶ Extensió de la xarxa local d'accelerògrafs. Estudi experimental i numèric dels efectes locals de la conca (1D, 2D i 3D).
- ▶ Estudi del comportament estructural d'un edifici i de la interacció sòl-estructura.
- ▶ Avaluació crítica dels resultats i disseminació de les dades.

Aportació

Calibració dels mètodes de modelització de l'ICC d'efectes locals per a poder-los aplicar als estudis que es realitzen en el territori català i ampliació del coneixement dels estudis d'efectes locals.

Projectes relacionats

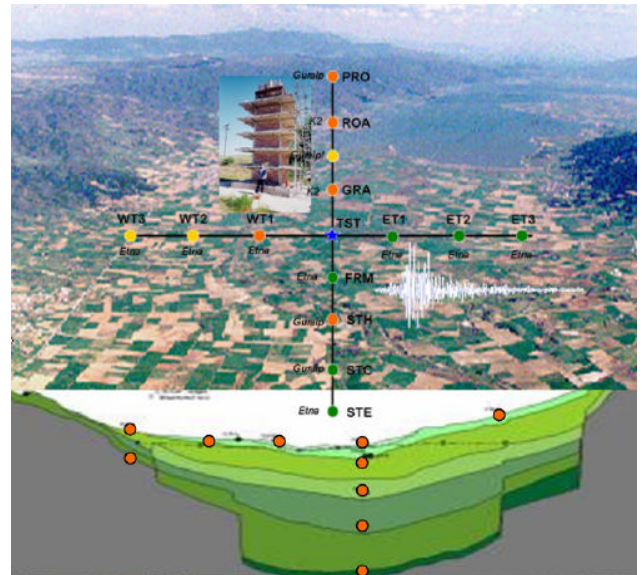
RISK-UE, ISARD, ERSE

Publicacions tècniques:

Tàpia, M., Figueras, S. Technical Report of the Euroseisrisk Project (2003)- Benchmark exercise: results and comparisons. Informe núm: GS-194/04. 2004.

Cid, J., Susagna, T., Goula, X., Chavarría, L., Figueras, S., Fleta, J., Casas, A., Roca, A. Seismic Zonation of Barcelona Based on Numerical Simulation of Site Effects. Pure and Applied Geophysics, 158, 2559-2577. Basel, 2001.

Figueras, S., Cid, J., Goula, X., Susagna, T., Roca, A. Calibración de métodos de modelización de efectos locales: EUROSEISTEST (Grecia). 1er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Murcia, 1999.



Dispositiu de la xarxa d'accelerògrafs i de l'edifici test sobre una visió 3D de la Vall de Volvi (Grècia)

RISK-UE. Escenaris de risc sísmic en ciutats Europees

Lideratge de l'estudi

BRGM (França)

Participants, col·laboracions

Unitat de Geologia (ICC), Geoter (França), Polimi (Itàlia), Unige (Itàlia), UTCB (Rumania), AUTH (Grècia), IZIS-Skopje (Macedònia), CLSMEE (Bulgària), CIMNE (Espanya)

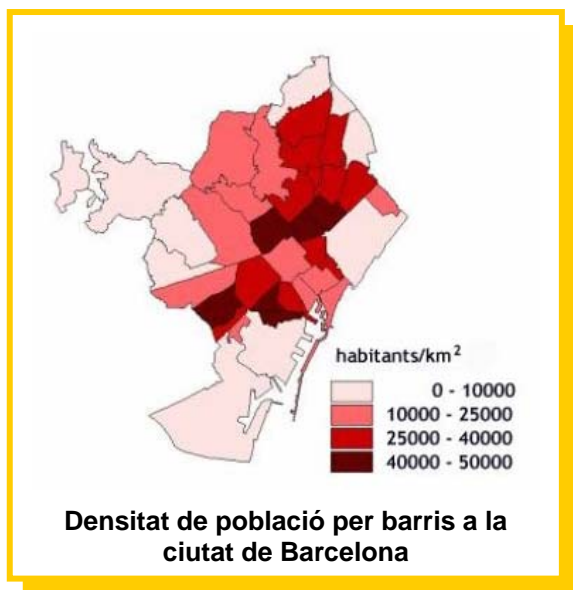
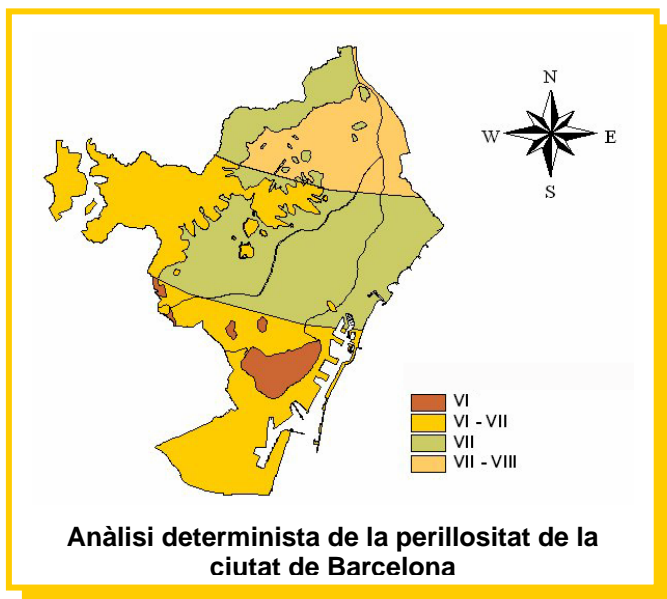
5è Programa Marc de la UE

Període 2000-2004

Descripció

El projecte s'emmarca dins de l'avaluació de la vulnerabilitat i del risc sísmic a escala regional i la seva aplicació a Catalunya.

L'organització d'emergències en cas de terratrèmol a ciutats molt poblades necessita generar escenaris del risc que tinguin en compte les característiques pròpies d'aquestes ciutats. En aquest projecte, es tracta de definir escenaris de terratrèmols basats en l'avaluació de la perillositat, de la vulnerabilitat del teixit urbà i de les possibles conseqüències.



L'objectiu principal del projecte és desenvolupar una metodologia general i modular per generar escenaris de risc que tinguin en compte les característiques pròpies de ciutats de l'àmbit europeu, avaluant en particular el risc sobre el patrimoni cultural i l'impacte econòmic. La metodologia s'aplica a set ciutats europees: Barcelona, Bitola, Bucharest, Catania, Niza, Sofia i Tesalònica.

Aportació

Establiment d'una metodologia comuna a nivell europeu per a l'anàlisi de la vulnerabilitat tant a edificacions com al sistema urbà. Això permetrà una millor planificació i gestió dels equips de socors en cas de l'ocurrència d'un terratrèmol.

Projectes relacionats

Euroseisrisk, ISARD, ERSE

Publicacions tècniques

Irrizarry, J., Goula, X., Susagna, T. Evaluación de la peligrosidad sísmica de la ciudad de Barcelona en términos de aceleración espectral. 2º Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Málaga, 2003.

Chávez, J., Goula, X., Roca, A., Mañá, F., Presmanes, J.A., López-Arroyo, A. Escenarios de daños sísmicos en Cataluña. 1er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Murcia, 1999.

Chávez, J., Goula, X., Roca, A., Cabañas, L., Benito, B., Rinaldis, D., Sabetta, F. Análisis de daños y de parámetros del movimiento del suelo correspondientes al terremoto de Irpinia (Italia) de 1980. 1ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica. Almería, 1998.

ERSE. Escenaris realistes de risc sísmic a Espanya

Lideratge de l'estudi

Universitat Complutense de Madrid

Participants, col·laboracions

Unitat de Geologia (ICC), Real Observatorio de la Armada

Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fons FEDER

Període 2003-2006

Descripció

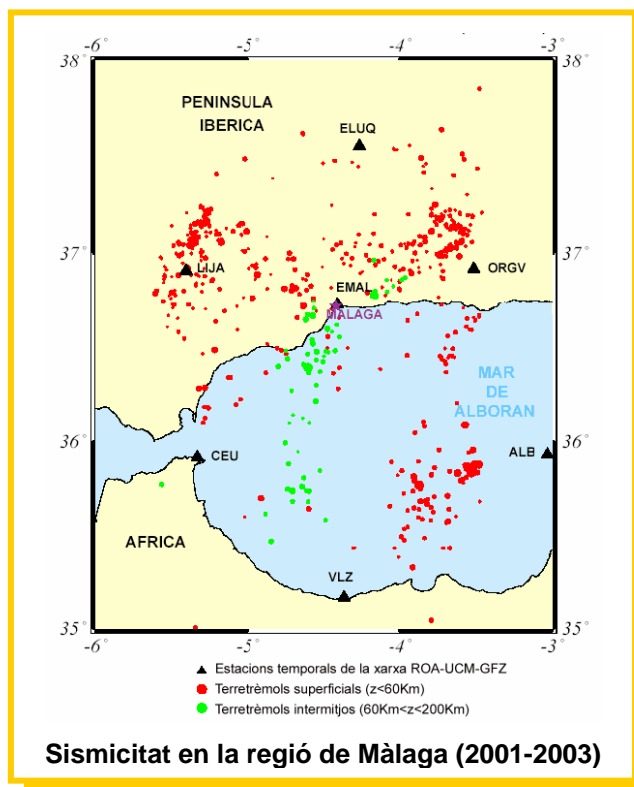
Avaluació realista del efectes sísmics que podria originar un terratrèmol de magnitud moderada a dues zones pilot d'Espanya de característiques diferents: una zona urbana (Màlaga) i un altre d'àmbit rural (La Cerdanya). El resultat final serà l'anàlisi de la vulnerabilitat considerant els valors espectrals que resultin de l'avaluació de la perillositat.

L'ICC tindrà actuacions en els següents aspectes:

- ▶ Avaluació de la perillositat en termes d'espectres de resposta,
- ▶ Estimació dels efectes d'amplificació de sòls,
- ▶ Avaluació de la vulnerabilitat dels edificis de la ciutat de Màlaga i de la comarca de la Cerdanya.



Realotjament en tendes de campanya de la població de Lorquí després del terratrèmol de 1910



Aportació

L'anàlisi dels efectes potencials d'un moviment sísmic tan en zones urbanes com rurals permet una millor planificació i gestió dels equips de socors en cas d'ocurrència d'un terratrèmol.

Projectes relacionats

ISARD, RISK-UE

Publicacions tècniques:

Bufo, E., Martín Dávila, J., Goula, X., Udías, A., Garate, J., Susagna, T., Muñoz, D., Pazos, A. and Figueras, S. ERSE (Realistic Scenarios of seismic risk in Spain) PROJECT (2004). XXIX General Assembly European Seismological Commission, Potsdam (Germany), 2004.

Bufo, E., Bezzeghoud, M., Udías, A. and Pro, C. Seismic sources on the Iberia-African plate boundary and their tectonic implications. Pure and Applied Geophysics, 161. 2004

CASABLANCA. Caracterització de la detectabilitat d'un sismògraf submarí (OBS), per a l'estudi de la sismicitat i el risc sísmic

Lideratge de l'estudi

Institut Cartogràfic de Catalunya

Unitat de Geologia

Participants, col·laboracions

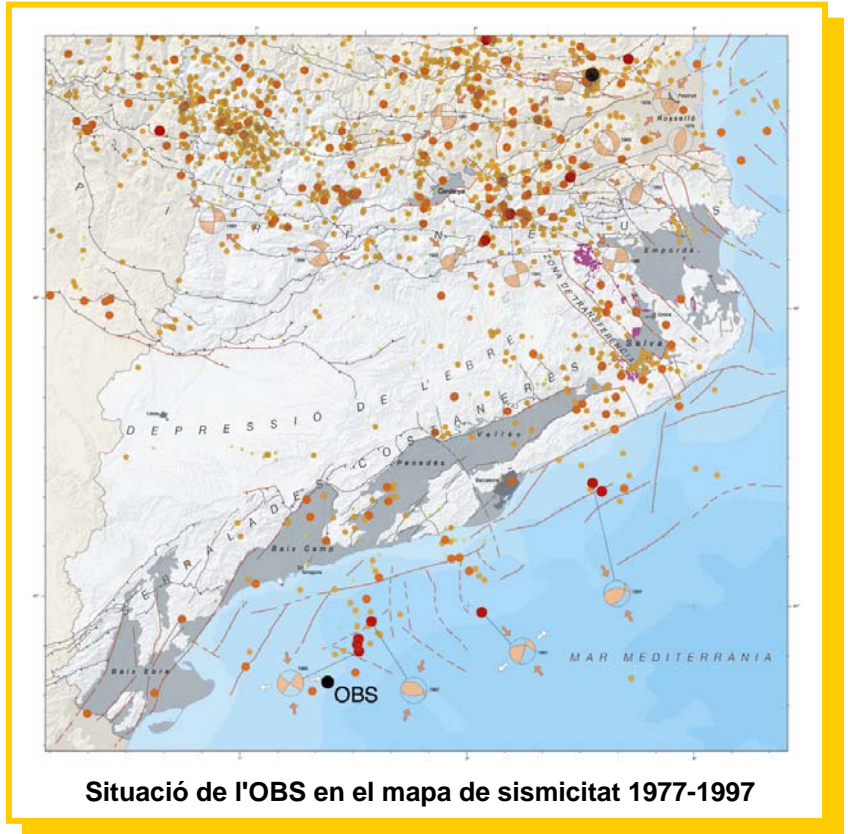
Observatori de l'Ebre, Repsol Investigaciones Petrolíferas, S.A.

Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fons FEDER

Període 2003-2006

Descripció

El projecte té com objectiu caracteritzar la detectabilitat d'un sismògraf submarí, Broad-Band (BB), per aplicacions en estudis de sismicitat i risc sísmic. L'emplaçament del OBS es realitzarà a la zona marítima de Tarragona, regió d'alta densitat de població, amb infraestructures que comporten desenvolupament turístic i indústries singulars (centrals nuclears, química, explotacions petrolíferes,..), amb les implicacions que comporta en l'avaluació del risc sísmic.



El projecte inclouria el desenvolupament i la implantació, per primera vegada a Espanya, d'un sistema OBS permanent integrat en una xarxa de sismicitat en temps real.

El disseny del dispositiu i la caracterització dels registres BB de l'OBS constitueixen una experiència aplicable a altres zones costeres de la Península Ibèrica. Atès que es registren sismes locals, regionals i telesismes, així com events artificials controlats, es poden utilitzar diverses metodologies. Així doncs, la utilització dels registres de l'OBS permetrà revisar el model d'estructura de l'escorça, millorar la localització d'hipocentres, aportant un coneixement més precís de la sismicitat local i regional, estudiar l'evolució espacio-temporal de la sismicitat, que pot presentar en aquesta zona unes fluctuacions associades a possibles perturbacions del camp d'esforços a escala local, i finalment realitzar una primera avaluació del possible impacte que poden tenir la sismicitat i les seves fluctuacions sobre el risc sísmic en les infraestructures que suporten l'activitat econòmica important de la regió de Tarragona.

Aportació

Millora i ampliació de la Xarxa Sísmica de Catalunya i determinació de la detectabilitat d'una estació sísmica submarina.

Coneixement de l'activitat sísmica de la zona costera de Tarragona.

Projectes relacionats

Nova xarxa sísmica (ICC)

ISARD. Informació Sísmica Automàtica Regional de Danys

Lideratge de l'estudi

Institut Cartogràfic de Catalunya,
Unitat de Geologia

Participants, col·laboracions

Bureau de Recherches Geologiques et Minières (BRGM, França), Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB, França), Protecció Civil Generalitat de Catalunya, Ajuntament de Puigcerdà i Centre de Recerca en Ciències de la Terra (CRECIT, Andorra)

Programa Interreg IIIA (Fons FEDER)

Període 2003-2006

Descripció

L'única estratègia vàlida per a fer front al fenomen sísmic és la prevenció, atès que la predicció sísmica no és viable. Per tal de realitzar una prevenció eficaç cal mobilitzar els mitjans que van des de la reglamentació en matèria de construcció sismo-resistent, fins a les actuacions en cas de danys importants. Cal tenir també en compte els aspectes referents a la informació i l'educació de la població. En aquest projecte es volen tractar aquests aspectes i posar-los a prova en un parell de zones pilot.

El projecte consta de 3 parts:

- ▶ Zonificació transfronterera i unificada dels Pirineus
- ▶ Realització d'un escenari sísmic a dues zones pilot (Andorra i la Cerdanya)
- ▶ Sistema automàtic d'estimació de danys produïts per un terratrèmol.

En aquest darrer punt es preveu la instal·lació de 3 accelerògrafs a França, 2 a Catalunya i 1 accelerògraf a Andorra, tots ells connectats a la xarxa VSAT i la posta a punt del sistema automàtic d'estimació de danys.

Aportació

L'obtenció d'informacions preventives i operacionals sobre el risc sísmic, sense distorsions lligades a la frontera, permetrà una transmissió eficaç de les dades referents al terratrèmol, així com la previsió de danys, als serveis de socors i de gestió de crisi local.

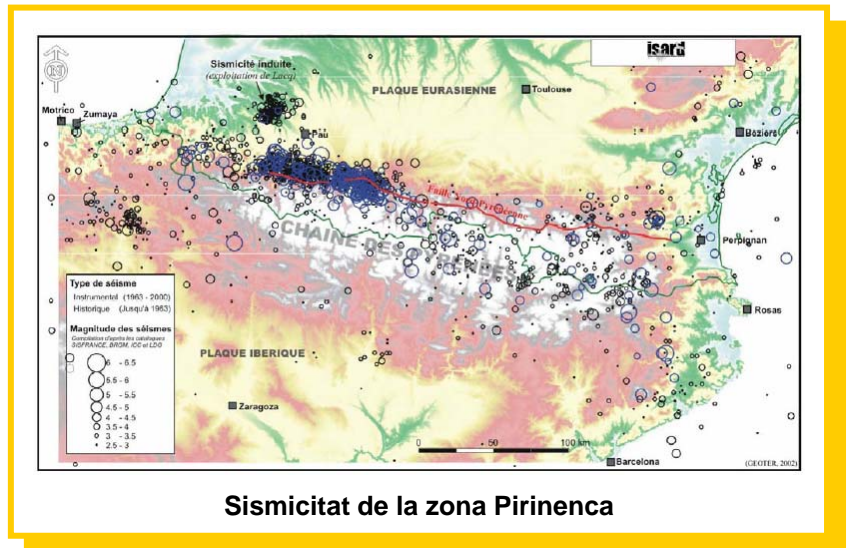
Projectes relacionats

ERSE, Nova xarxa sísmica, Xarxa d'accelerògrafs

Publicacions tècniques

Secanell, R., Irrizarry, J., Susagna, T., Martín, C., Goula, X., Combes, Ph. y Fleta, J. Evaluación unificada de la peligrosidad sísmica alrededor de la frontera entre Francia y España. Proc. 2º Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, 4pp. Màlaga, 2003

Grup de sismologia. ISARD: Informació Sísmica Automàtica Regional de Danys. Informe GS-172/03. 2003



Sismicitat de la zona Pirinenca



POTSIS. Potencialitat Sísmica dels Pirineus Orientals

Lideratge de l'estudi

Institut Cartogràfic de Catalunya,
Unitat de Geologia

Participants, col·laboracions

Universitat de Barcelona, Observatoire Midi Pyrenées (França), Institut de Recerca i Seguretat Nuclear-IRSN (França), GEIOD (França) i GEOTER (França)

Període Activitat continuada

Descripció

El Pirineu Oriental presenta una sismicitat moderada amb un període d'activitat intensa a l'Edat Mitjana (1427-1428).

Amb la finalitat de fer una estimació dels períodes de recurrència de sismes destructors, a més de la sismicitat, s'estudien les deformacions tectòniques recents, a través de l'anàlisi de les emprems geològiques (paleosismicitat) i de les mesures geodèsiques.

Aquestes darreres es realitzen periòdicament mitjançant les estacions permanents de l'ICC i una xarxa de 25 punts d'ambdós costats de la frontera.

Aquesta xarxa ja s'ha mesurat els anys 1992, 1994 i 1999, amb campanyes d'una setmana, en col·laboració amb altres organismes catalans i francesos. A mitjà termini, la comparació d'aquestes mesures, permetran una quantificació de les deformacions tectòniques horitzontals, que són la causa dels terratrèmols.

Aportació

La xarxa PotSis permetrà detectar les zones on s'acumula la deformació de l'escorça continental definint les àrees amb una perillositat sísmica més elevada.

Projectes relacionats

ISARD, Nova Xarxa Sísmica

Publicacions tècniques

Goula, X., Fleta, J., Castellote, M., Térmen, A. Present deformation and seismic potentiality in the Eastern Pyrenees. Workshop on the geodynamics of the western part of Eurasia-Africa plate boundary. Extended abstracts book. San Fernando, Cadiz, 2001.

Térmen, A., Castellote, M., Soro, M., Fleta, J., Goula, X. i Talaya, J. PotSis'99, PotSis'94 and PotSis'99 GPS campaigns to improve the knowledge of seismic potentiality in the Eastern Pyrenees. X General Assembly of the WEGENER Project (WEGENER 2000). Observatorio de San Fernando, Cadiz, 2000.

Giménez, J., Suriñach, E. i Goula, X. Quantification of vertical movements in the eastern Betics (Spain) by comparing levelling data. Tectonophysics, núm. 317, pàg. 237-258. 2000.

Talaya, J., Feigl, K., Térmen, A. i Colomina, I. Practical lessons from analysis of a GPS network designed to detect movements of ~ 1 mm/year in the Eastern Pyrenees. Physical and Chemists of the Earth, vol. 24, núm. 4, pàg. 355-359. 1999.

