

Altres mapes geotemàtics: riscos geològics, mapes geotècnics. Perspectives futures

Antoni Roca i Adrover
Cap de la Unitat de Geologia i Geofísica

- Sèries/bases:
 - MGC 1:250.000
 - MGC 1:100.000
 - MGC 1:25.000 (+ geomorfològic i processos actius)
 - MGC zones urbanes 1:10.000
 - BGC 1:50.000 --- Mapes geològics comarcals

Mapes de zones d'allaus

Mapes hidrogeològics

- A més, s'han realitzat alguns altres mapes geotemàtics
 - Mapa gravimètric de Catalunya
 - Mapa aeromagnètic
 - Àrees hidrogeològiques

 - Mapa geotècnic Barcelona
 - Mapa de sismicitat
 - ...

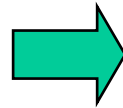
Perillositat, Risc i Prevenció

$$\text{RISC} = \text{PERILLOSITAT} \times \text{VULNERABILITAT} \times (\text{TEMPS D'EXPOSICIÓ}) \times (\text{COST})$$



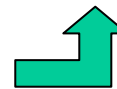
Prevenció / Mitigació:

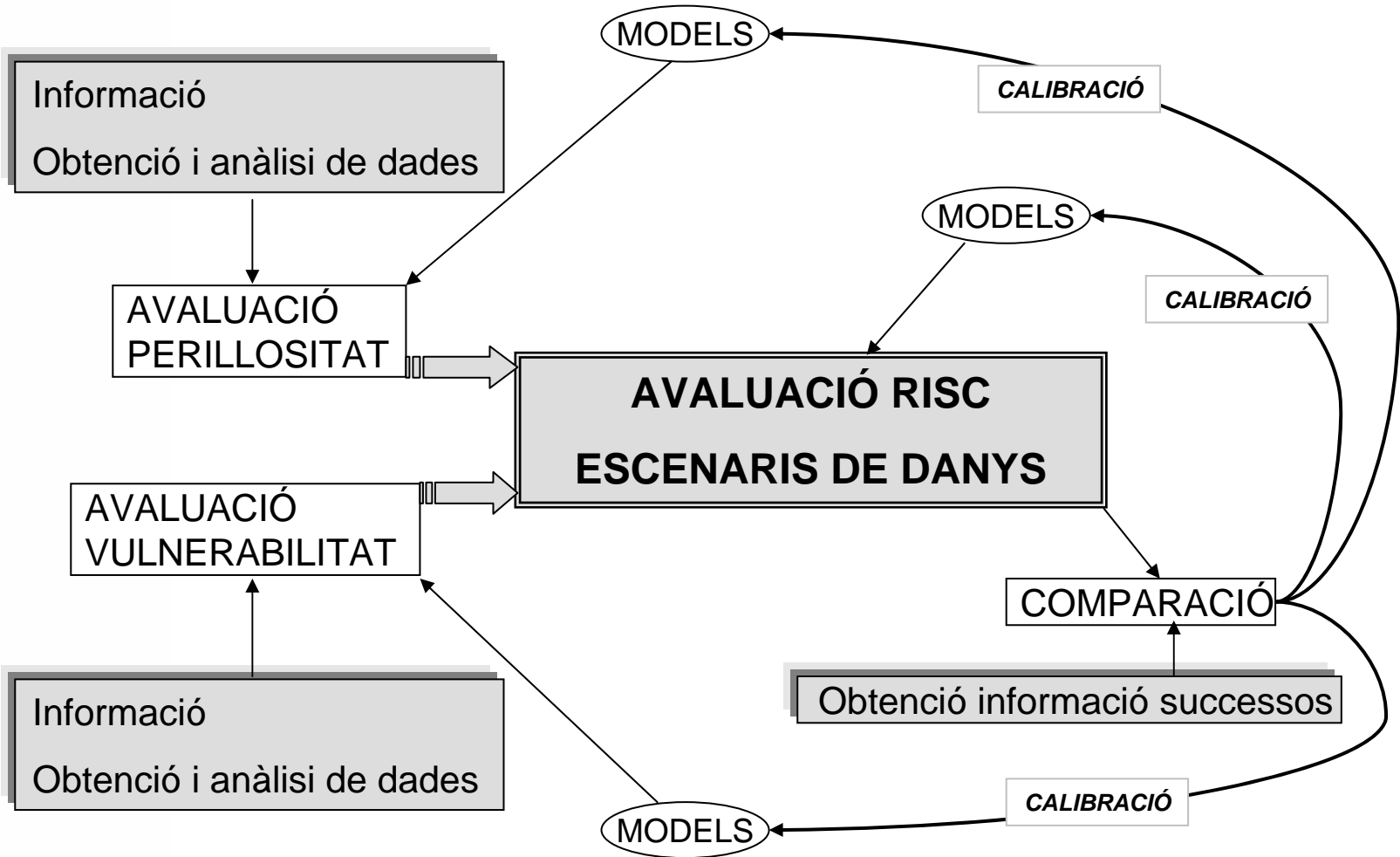
**Escenaris
de danys**



- planificació (ús del territori)
- mesures constructives
- protecció civil (incl. informació i educació)





(En alguns casos, predicció)





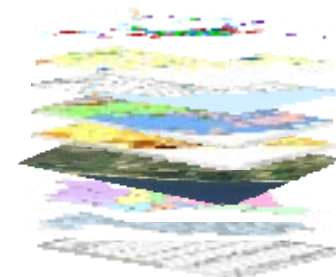
Avaluació del risc i representació cartogràfica

Fases

- **Caracterització** / descripció / Física dels fenòmens.
localització  georeferenciació
models
- **Susceptibilitat**  zonació
- **Perillositat** (quantificació de l'**acció** a cada punt del territori mitjançant mètodes determinístics o probabilistes.
 mapes de perillositat
- **Vulnerabilitat** dels elements exposats (+ temps d'exposició)
- **Risc**  Mapes de risc, Escenaris de danys

Generem informació de base per a l'anàlisi de risc

- ✓ Bases de dades digitals



El **Servei Geològic de Catalunya** – Des de l'any 1979, fa la recollida sistemàtica* de dades i informació sobre el medi físic.

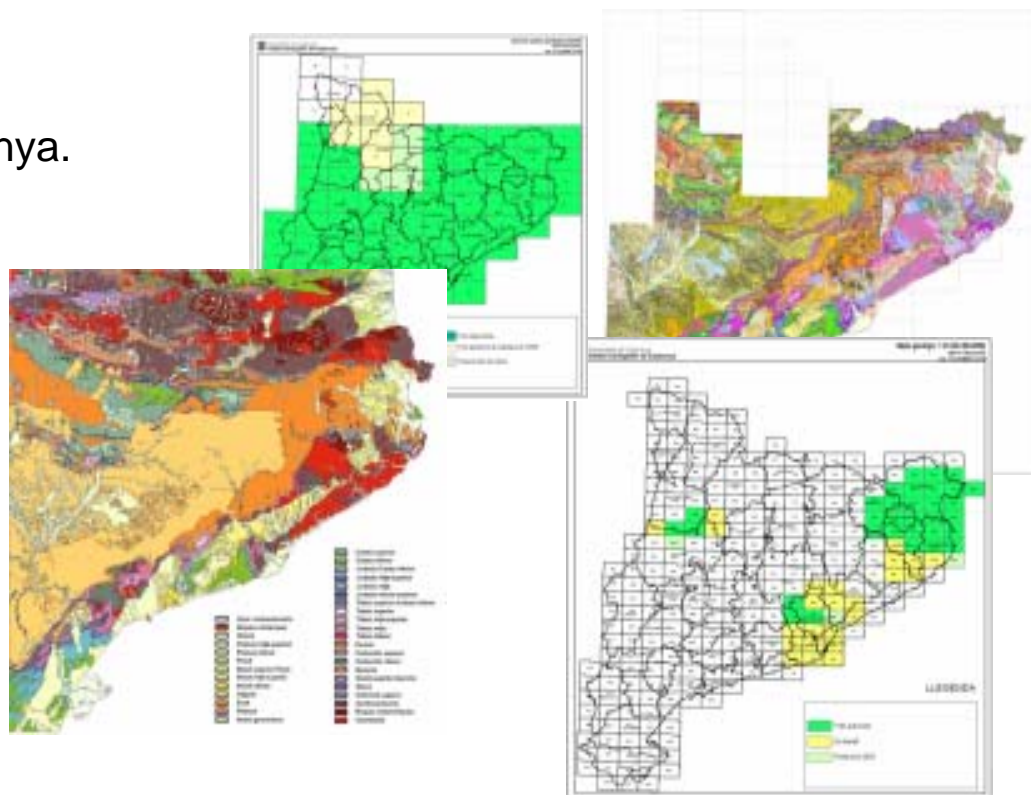
* De manera homogènia per a tot el territori de Catalunya.

Informació de base:

- Mapa Geològic de Catalunya

Serveis Públics:

- Sismicitat i Risc Sísmic
- Allaus



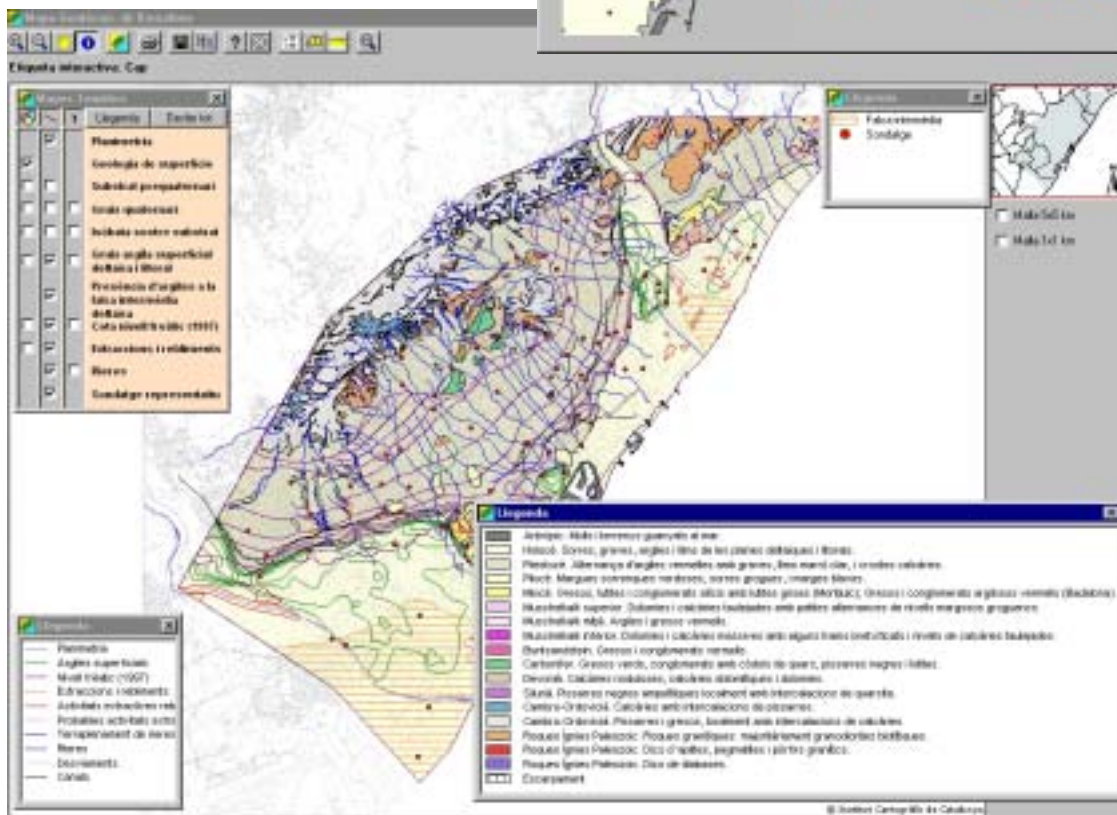
Altres riscos....

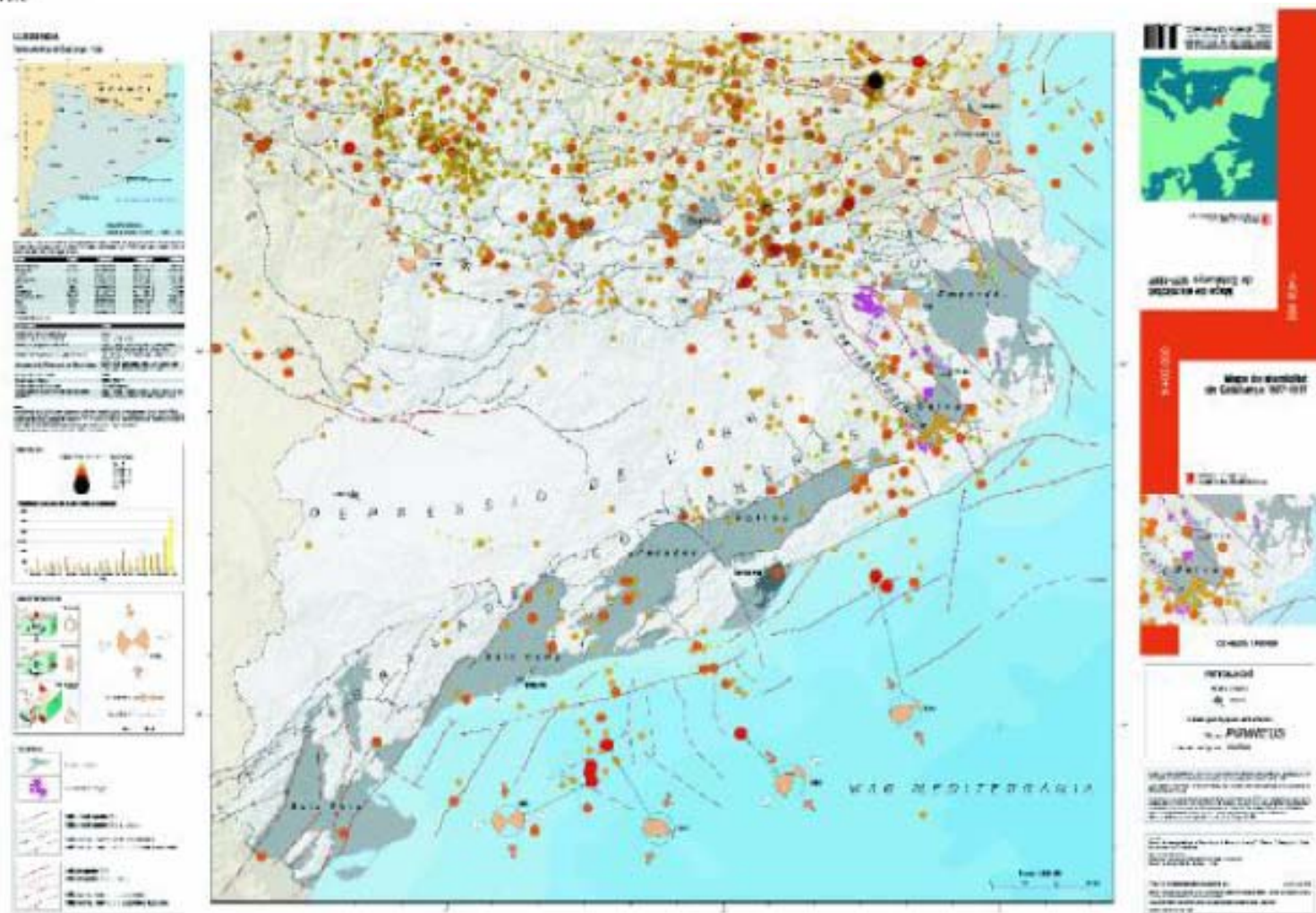
MAPA GEOTÈCNIC DE BARCELONA



Informació:

- Planimetria
- Geologia de superfície i del substrat quaternari
- Gruix materials quaternaris, isòbates substrat prequaternari
- Gruix argiles superf. Planes deltaiques i litorals
- Cotes nivell freàtic i rieres
- Activitats extractives i rebliments
- Sondatges representatius
- Etc.





www.icc.es/sismes

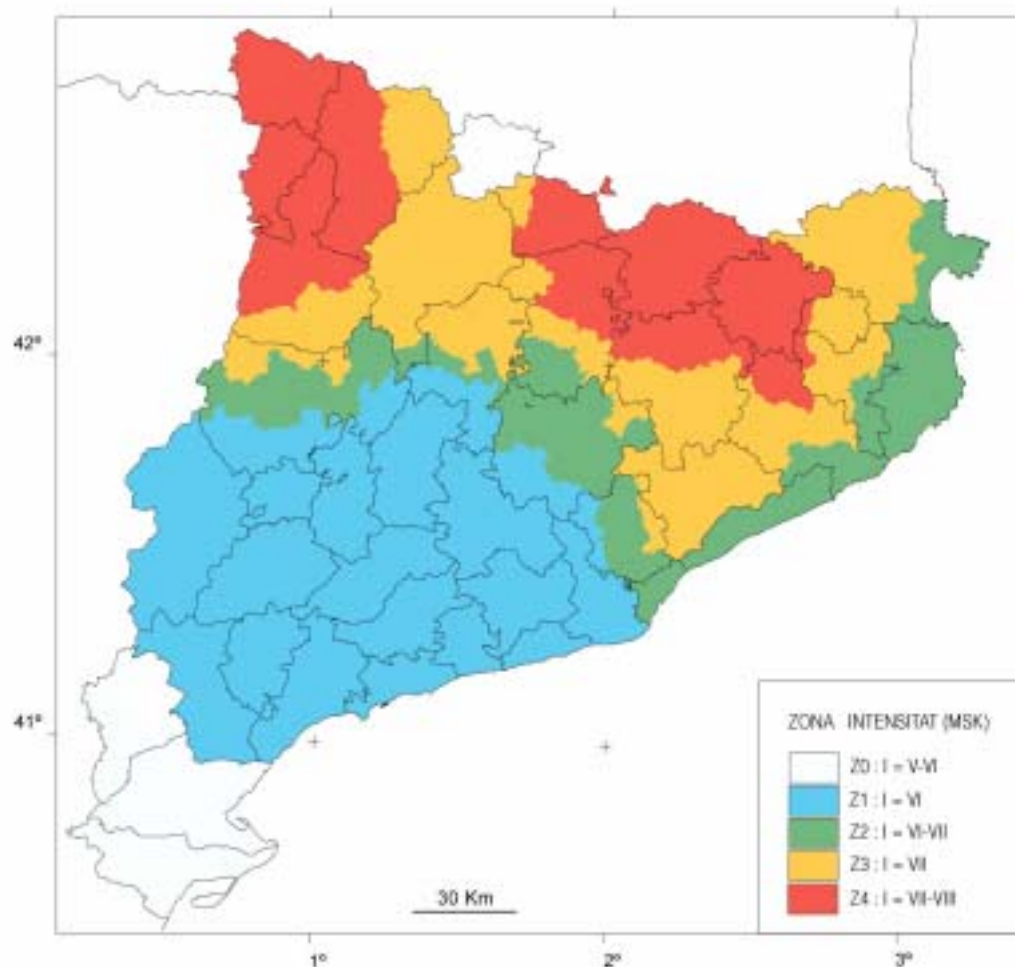
Perillositat i risc sísmic

Avaluació de la perillositat probabilista

Zones sísmiques per a un sòl mitjà

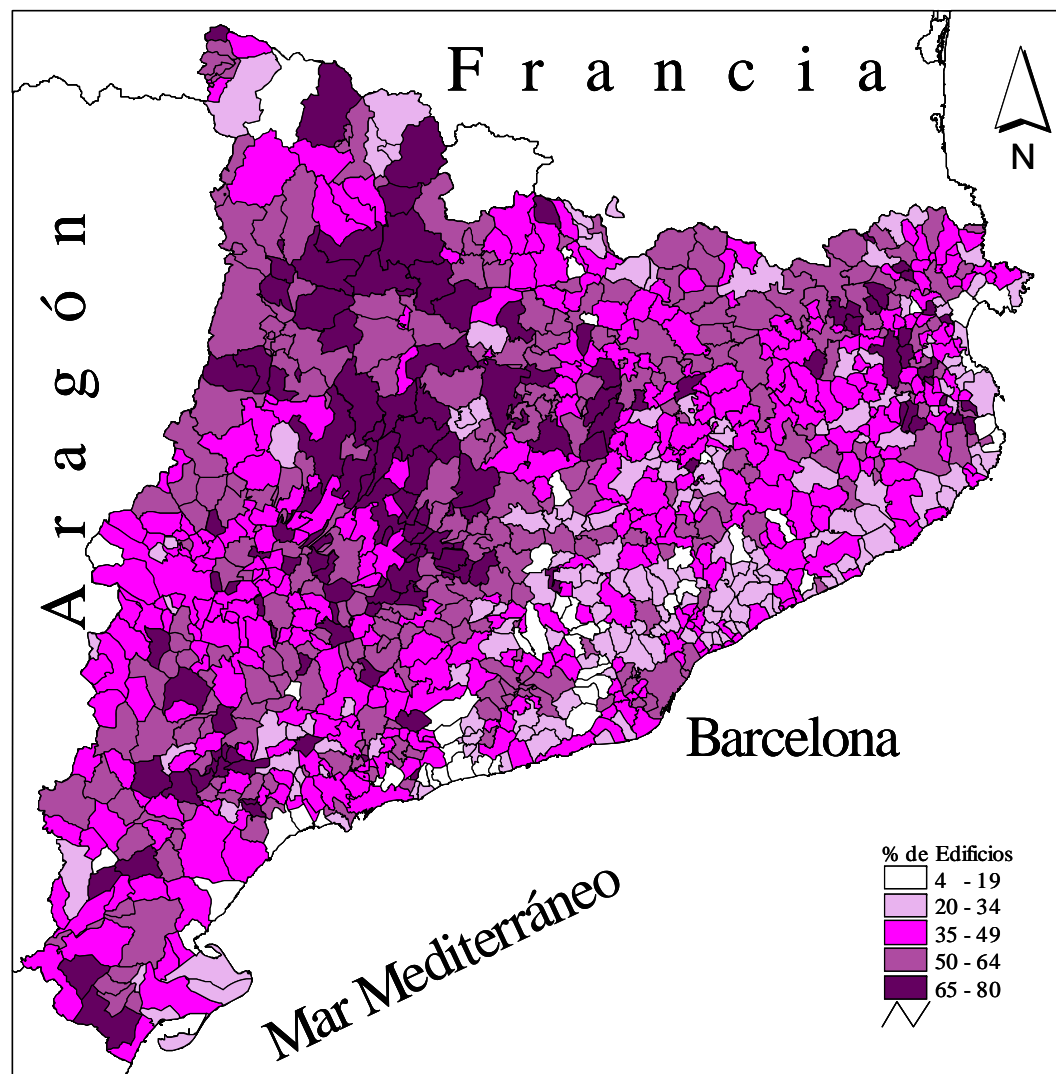

 Generalitat de Catalunya
 Departament de Política Territorial
 i Obres Públiques
 Institut Cartogràfic de Catalunya

ZONES SÍSMIQUES PER A UN SÒL MITJÀ
(ICC, 1987)



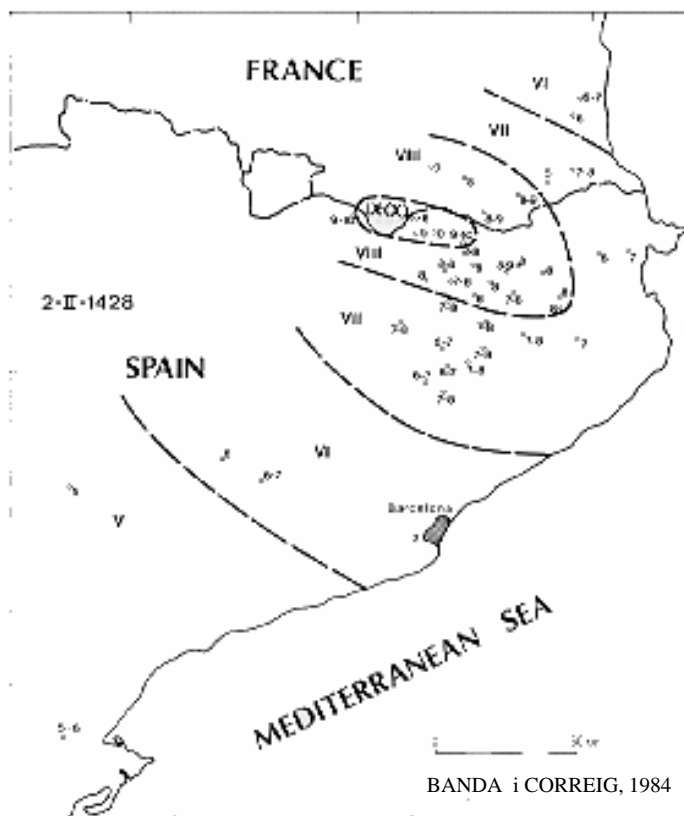
Perillositat i risc sísmic

Distribució dels edificis de classe de vulnerabilitat B

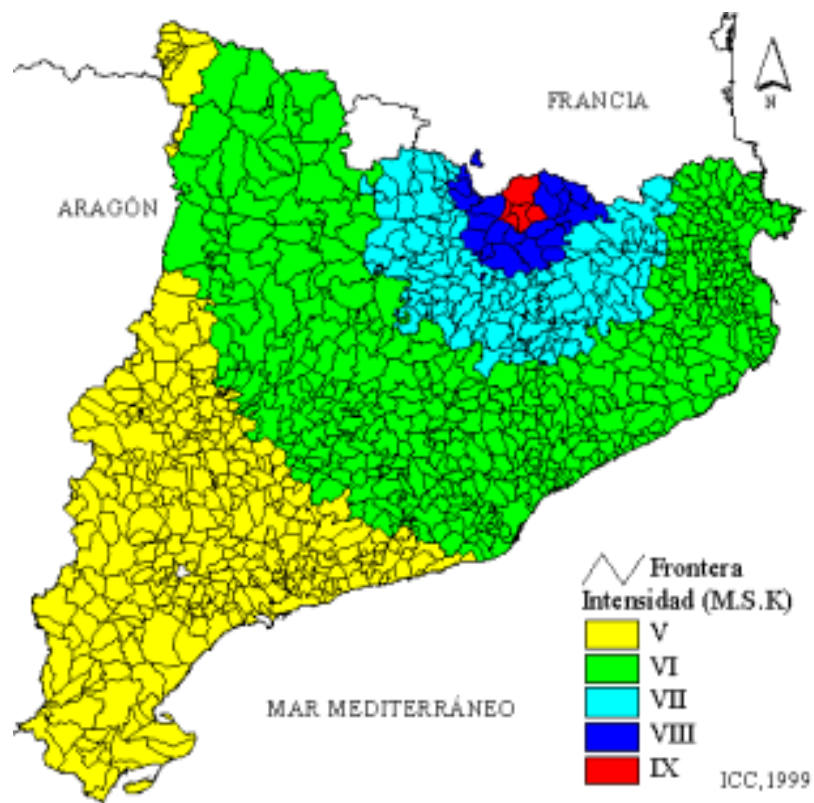


Perillositat i risc sísmic

Escenaris de danys (Sisme de 1428)



Observat



Simulació

Perillositat i risc sísmic

Danys als edificis

DANY 0	DANY 1	DANY 2	DANY 3	DANY 4	DANY 5
381.945	261.029	102.147	30.232	7.088	1.177

EDIFICIS INHABITABLES	23.570
-----------------------	--------

Danys a la població

FERITS	25.902	MORTS	1.601
--------	--------	-------	-------

HOMELESS	136.901
----------	---------

Pèrdues econòmiques

PÈRDUES (Meuro)	3000	ÀREA DESTRUÏDA (km2)	207.712
-----------------	------	----------------------	---------

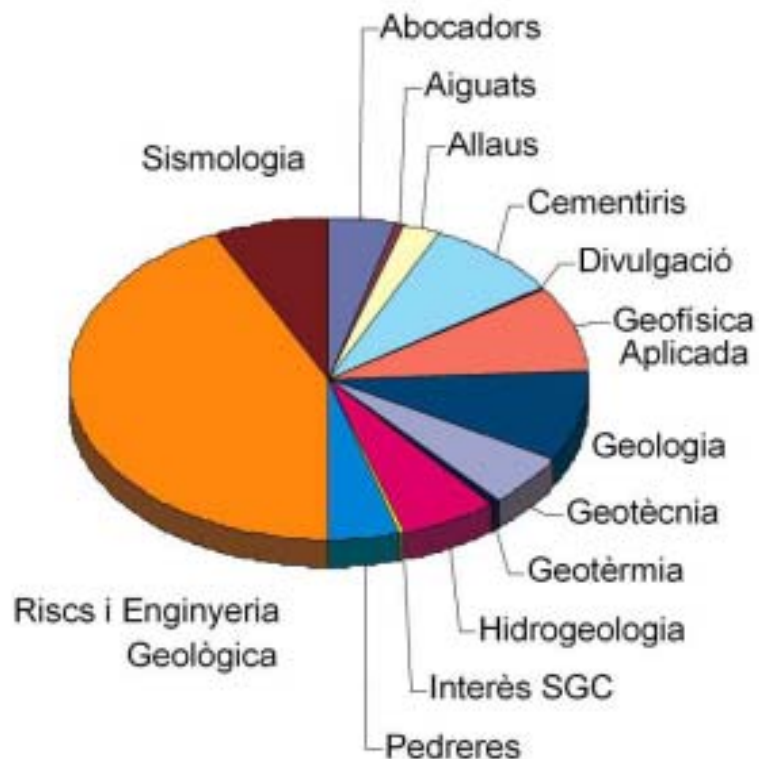
PÈRDUES (%PIB CATALUNYA)	8
--------------------------	---

- ✓ Des de l'any 1979 s'han realitzat més de 2700 informes i més de 220 mapes agrupats en 14 àrees de coneixement:

Prop del 45% corresponen a informes de perillositat i risc

Informes del SGC per àrees de coneixement

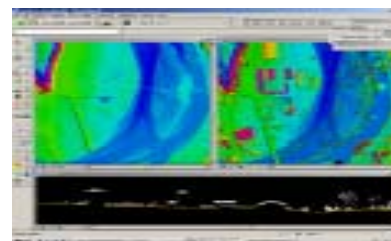
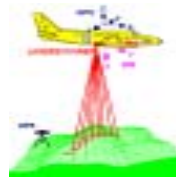
Tipus d'informe	Nombre	PerCent
Abocadors	106	4.1
Aiguats	20	0.8
Allaus	55	2.1
Cementiris	220	8.4
Divulgació	7	0.3
Geofísica Aplicada	223	8.5
Geologia	242	9.2
Geotècnia	141	5.4
Geotèrmia	8	0.3
Hidrogeologia	163	6.2
Interès SGC	8	0.3
Pedreres	114	4.4
Riscs i Enginyeria Geològica	1120	42.8
Sismologia	190	7.3
Total	2617	100.0



Caracterització geomètrica

LIDAR

Sistema d'escombratge làser
aerotransportat



Inundacions

Model digital d'elevacions
Model digital de superfícies

GEOVAN

Cartografia mòbil, Làser terrestre vertical



Modelització de Moviments de massa

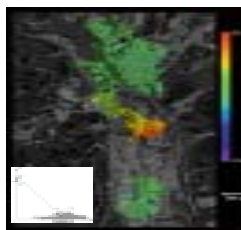
DInSAR

Tècnica d'interferometria diferencial radar d'apertura sintètica



Velocitat de deformació (cm/any)
-0.33 : 0.33
-0.66 : -0.33
-1.00 : -0.66
< -1.00

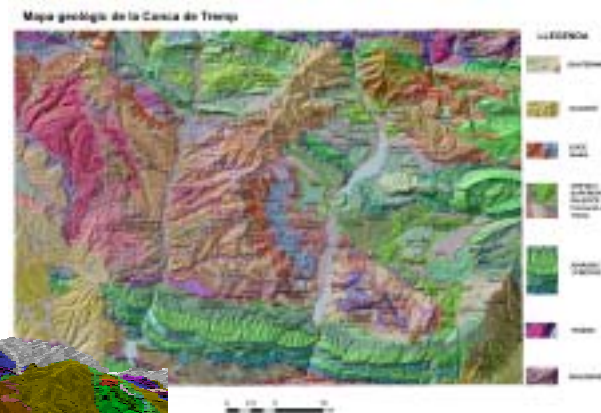
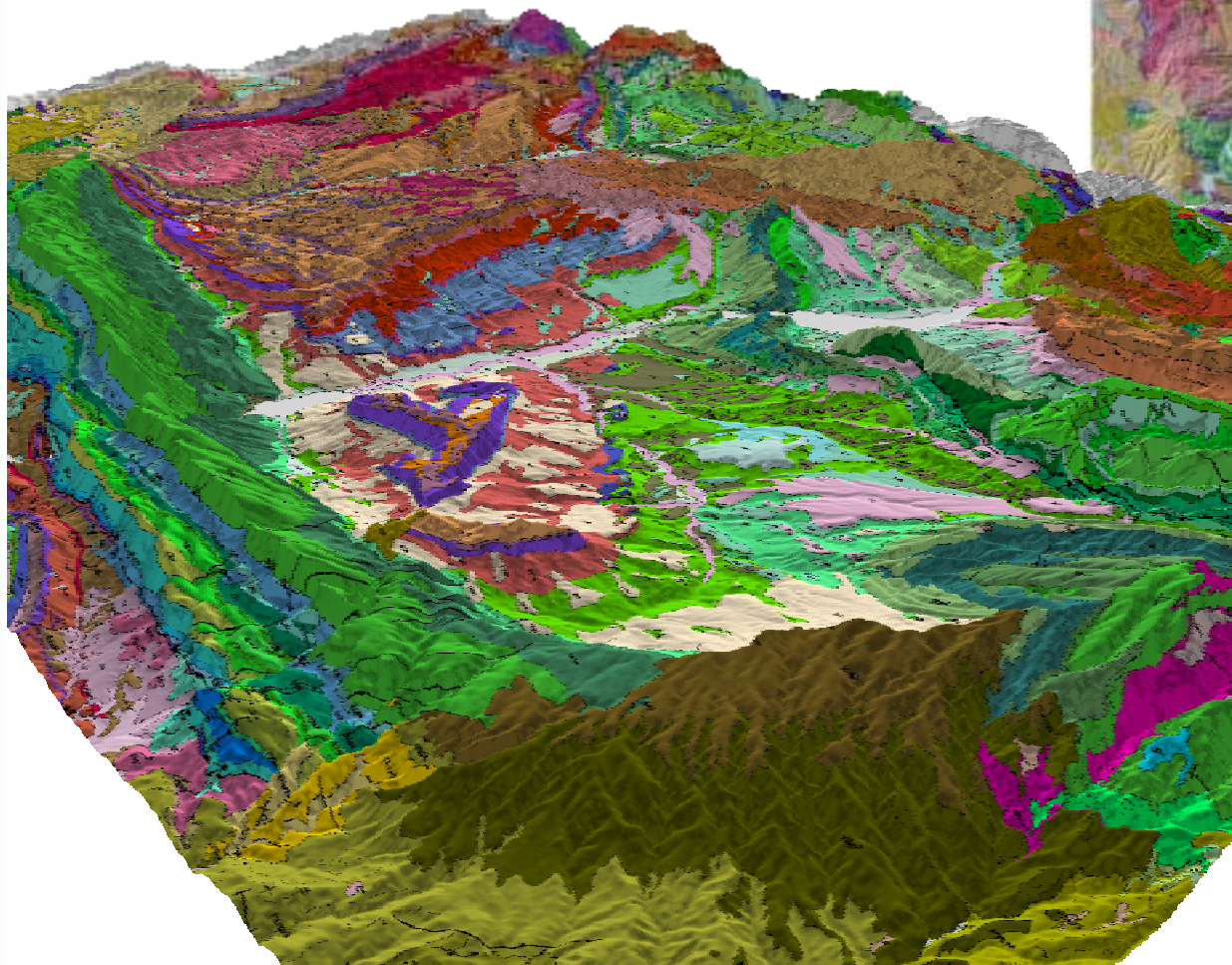
Detecció i auscultació
de moviments verticals



DInSAR i nivellament
geodèsic

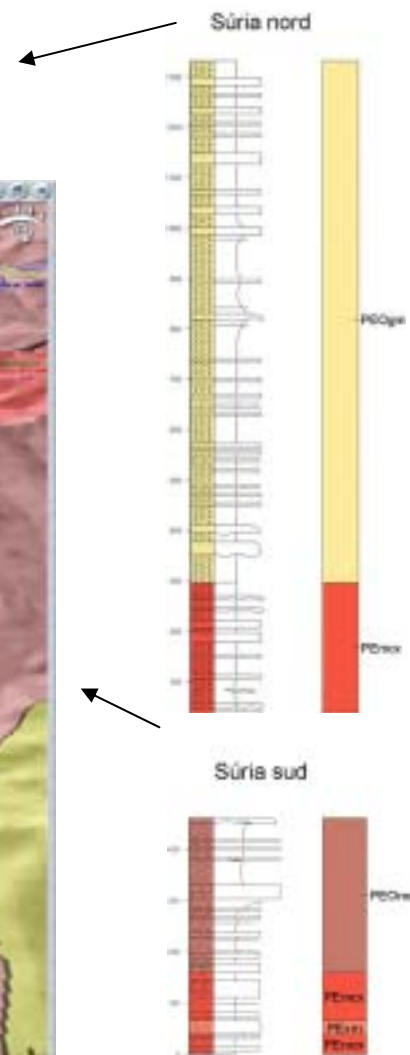
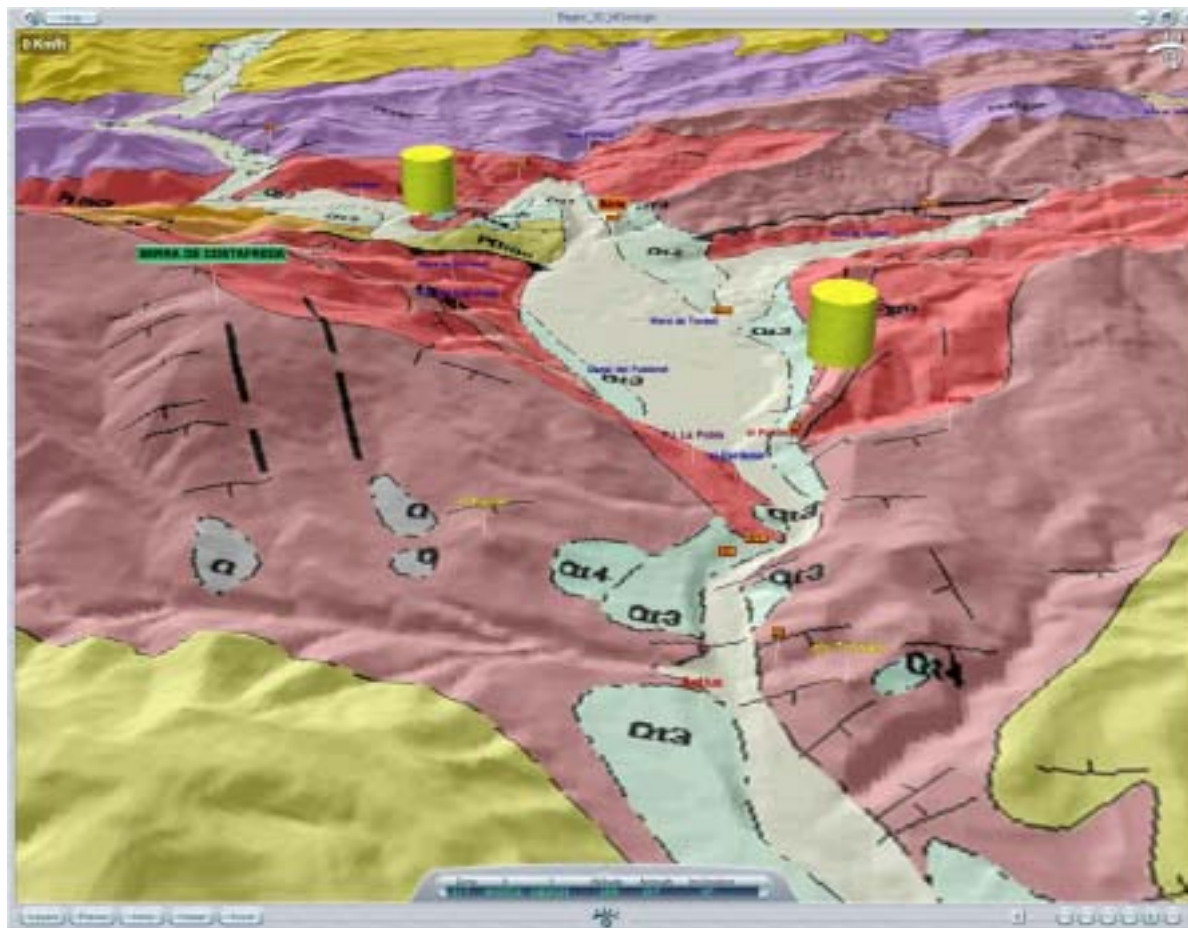


Representació 3D de la base geològica BG50M

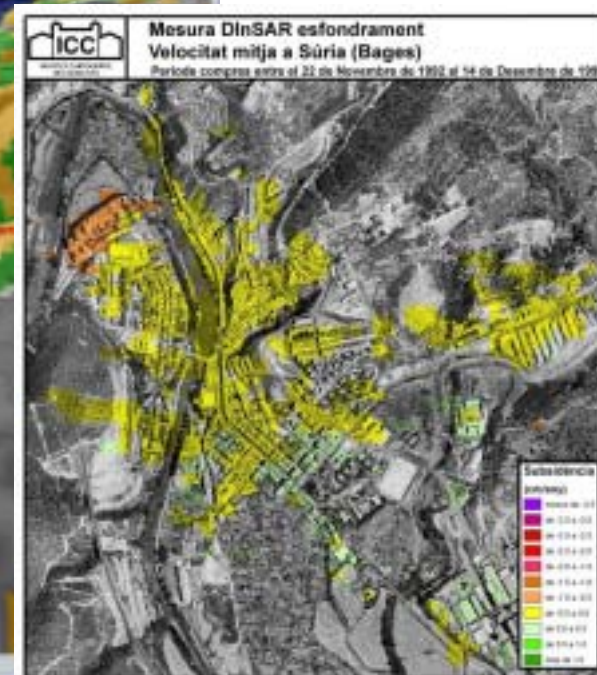
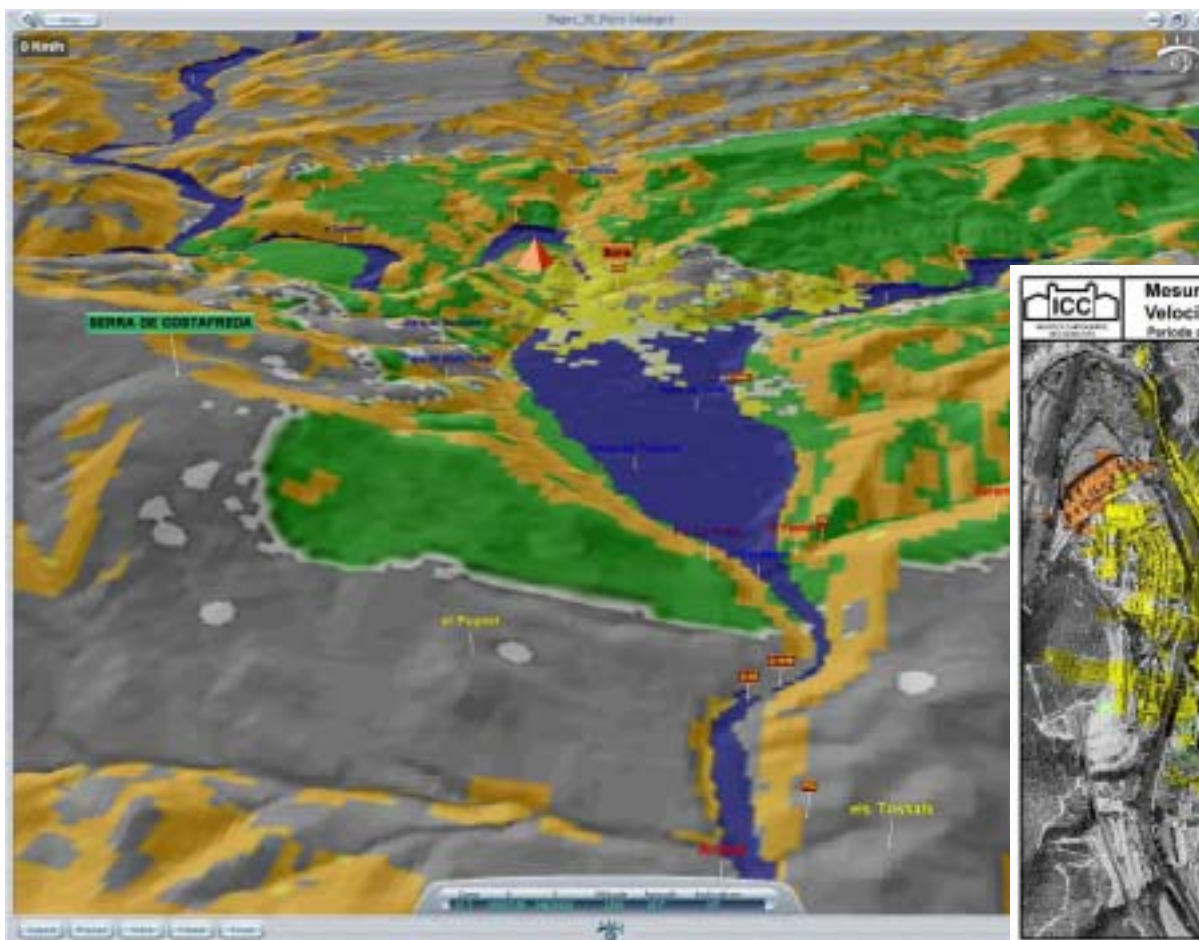




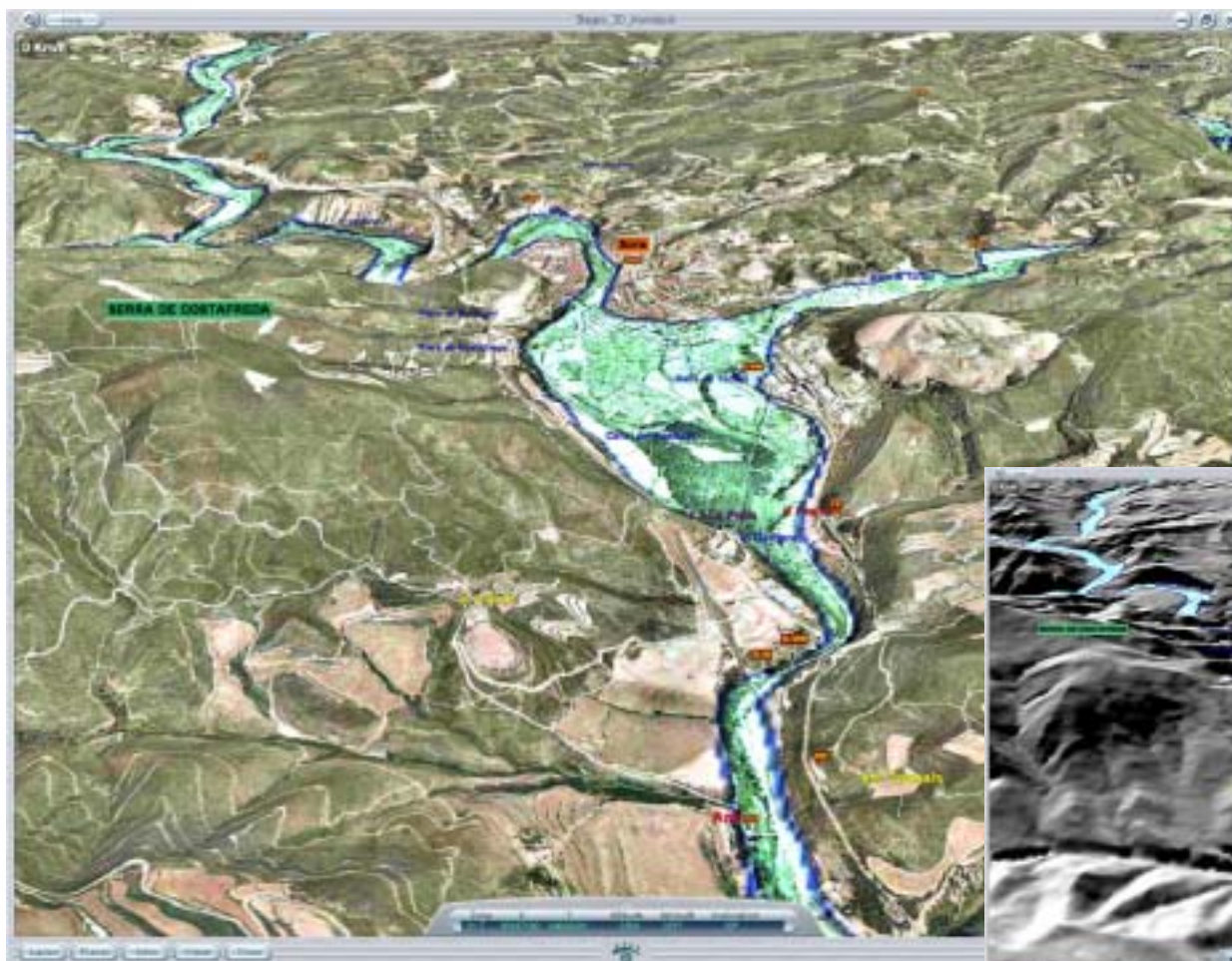
Geologia de Síria i Columnes estratigràfiques



Riscs geològics de Súria: MCRG (esllavissades, subsidència), Inuncat i DinSAR



Riscs geològics de Súria: Inundacions Inuncat (ACA-ICC)



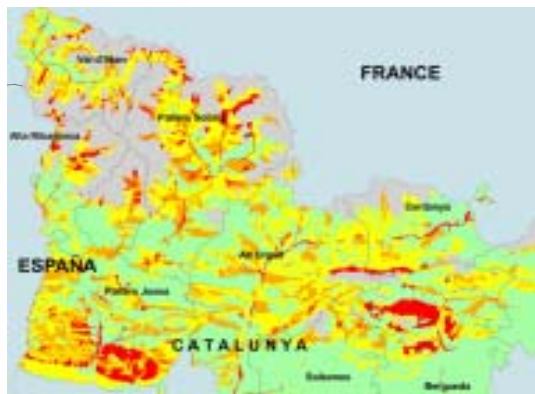
Mapa Comarcal de prevenció dels Riscs Geològics E1:50M (MCRG) DPTOP, ICC

Data d'inici: Octubre 2002

Mapa d'estat: Juny 2005

- 13 comarques complertes
- 29 comarques parcialment

1er nivell d'informació que hauria de cobrir tot el territori de Catalunya
 Redefinició d'acord amb les directrius del nou **Pla Territorial**



< Primera aproximació DPTOP (1985)
 Mapa de riscos geològics de zones d'alta muntanya inferiors a 2.000 m d'altura E1:50M (MZAM)

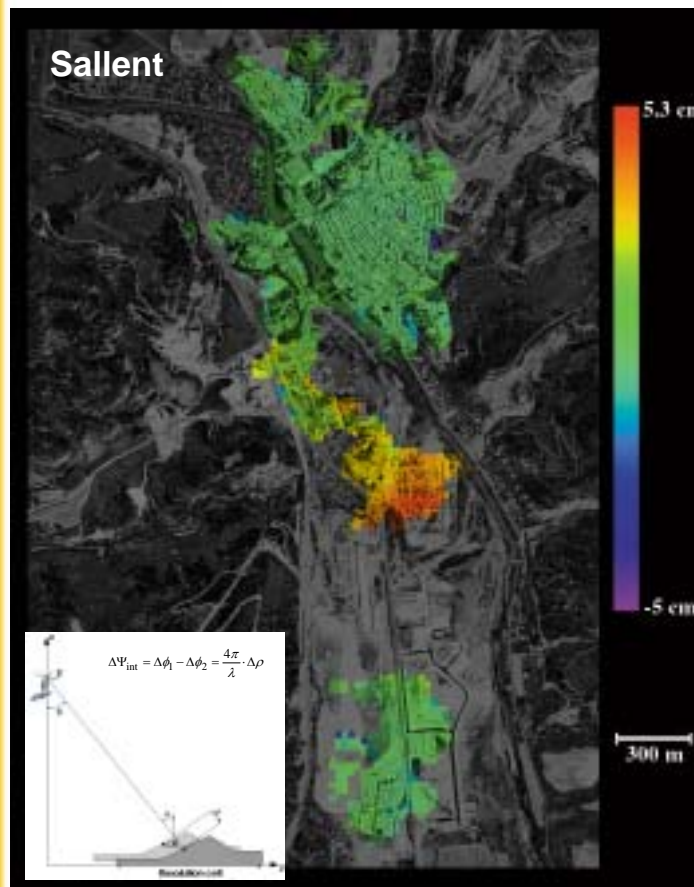
Informació que conté el Mapa Comarcal de Prevenció dels Riscs Geològics (MCRG):

- Tema 1: Moviments de massa
Àrees afectades per esllavissades, caigudes de roques, desprendiments i altres fenòmens gravitatoris als vessants.
- Tema 2: Subsidiència
Àrees afectades per colapses i subsidències.
- Tema 3: Allaus de neu
Àrees afectades per allaus de neu.
- Tema 4: Acceleració sísmica bàsica
Aplicació als municipis de la norma sismoresistent (NCSE-2002) i les recomanacions del Pla Sismicat (SISMICAT 2003).

Mapa de subsidències

Les comarques etiquetades ja han estat estudiades (#13)

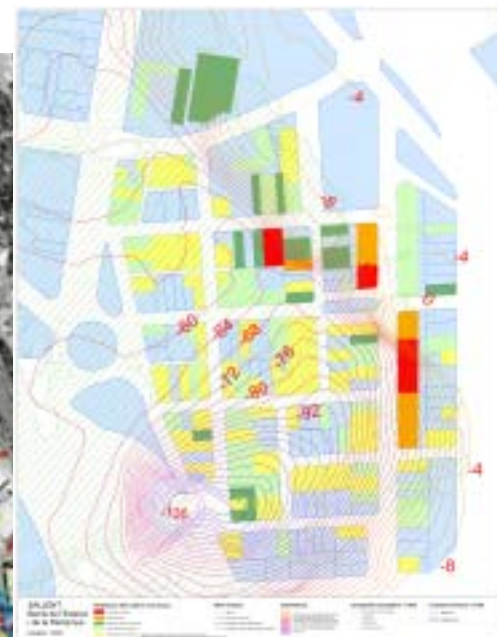




Deformació en superfície a partir d'un parell d'interferogrames separats 1365 dies



Mesures de nivellament a les àrees afectades per subsidència. Les mesures coincideixen amb els resultats DiffSAR



Dictàmens preliminars d'identificació de perillositat geològica (DPRG)

Dictamen preliminar: s'aporta com a documentació general al iniciar el POUM.

Estudi d'àmbit municipal: Aquests dictàmens fan especial èmfasi en les problemàtiques geològiques vinculades a esllavissades en totes les seves formes, allaus, riscos sísmics i condicions hidríques dels cursos fluvials del municipi.

Contingut

Tenint en compte el mandat de les lleis 2/2002 i 10/2004 (article 3 i 7) el contingut del dictamen ha de tenir els apartats següents, sens perjudici de les síntesis i aportacions addicionals:

- Introducció general
- Riscos naturals
- Riscos induïts antròpicament
- Conclusions
- Recomanacions
- Annexos



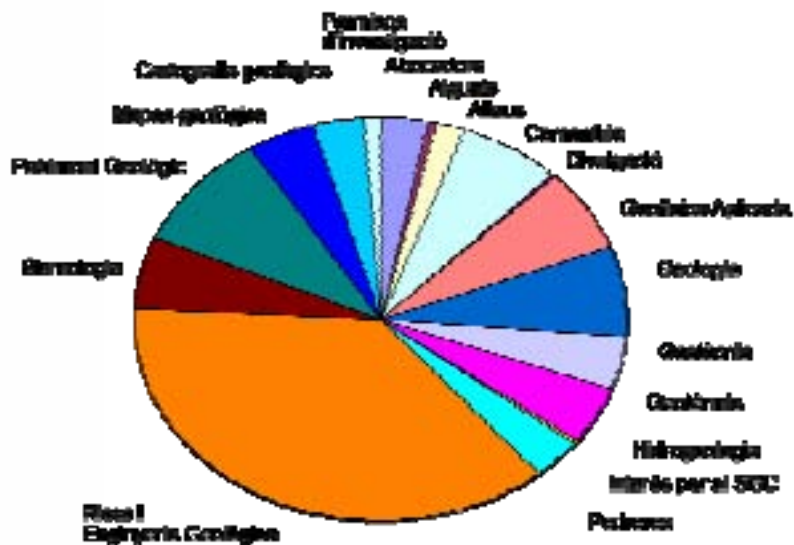


Des de l'any 2000 s'han realitzat uns 250 dictàmens preliminars de perillositat i identificació de riscos geològics (**DPRG**)

A partir de l'any 2002: dins del marc d'aplicació de la Llei d'Urbanisme de Catalunya.

Implementació d'un sistema de gestió documental com a primer estadi per a l'establiment d'un banc de coneixement. Aquest sistema inclou:

- ✓ Informació de cartografia geològica
- ✓ Geologia de zones urbanes
- ✓ Dades geotècniques
- ✓ Dades geofísiques
- ✓ Riscs geològics
- ✓ Patrimoni geològic
- ✓ Hidrogeologia
- ✓ Geologia i salut

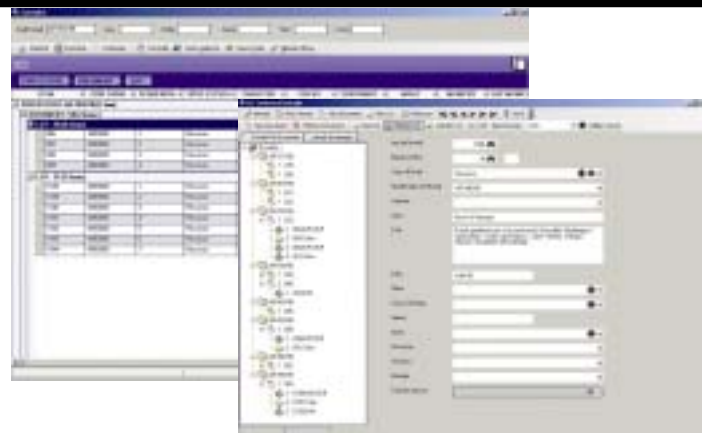


Tipus	Estat1205	%
Abocadors	108	3,13
Aiguats	20	0,58
Allaus	65	1,88
Cementiris	230	6,66
Divulgació	7	0,20
Geofísica Aplicada	231	6,69
Geologia	247	7,16
Geotècnia	142	4,11
Geotèrmia	8	0,23
Hidrogeologia	163	4,72
Interès SGC	10	0,29
Pedreres	114	3,30
Riscs i Enginyeria Geol.	1272	36,86
Sismologia	203	5,88
Patrimoni Geològic	324	9,39
Mapes geològics	158	4,58
Cartografia geològica	112	3,25
Permisos d'investigació	37	1,07
Total	3451	100,00

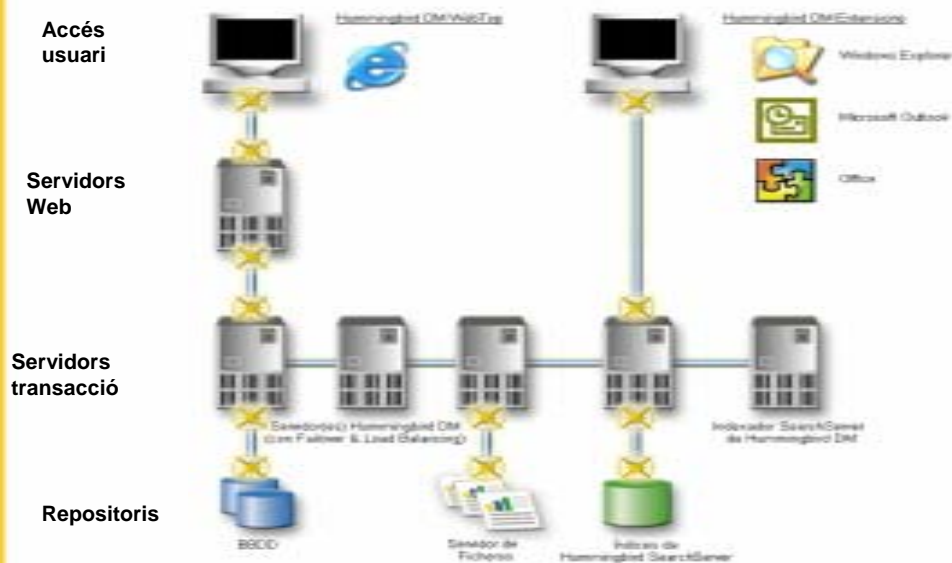
- Desembre 2005 > 3451 informes
- 2392 informes escanejats
 - 92446 pàgines, 368 mapes gran format
 - Pàgines color 29918
 - Pàgines b/n 60700
 - Gran format 2196
 - 5959 lots d'escaneig
 - 1059 informes generats en digital
 - Reconeixement òptic de caràcters

Aplicacions

- Documentació, generació i impressió de caràtules
- Escaneig amb reconeixement de caràtules i lectura automàtica de codis de barres
- Embalatge caixes de custòdia
- Consulta i manteniment



Arquitectura Hummingbird Document Management



Funcions dels servidor:

- Emmagatzematge dels documents
- Emmagatzematge de les metadades dels documents en BBDD
- Polítiques de seguretat
- Garanties del cicle de vida dels documents. Retenció, disposició

Funcions dels clients:

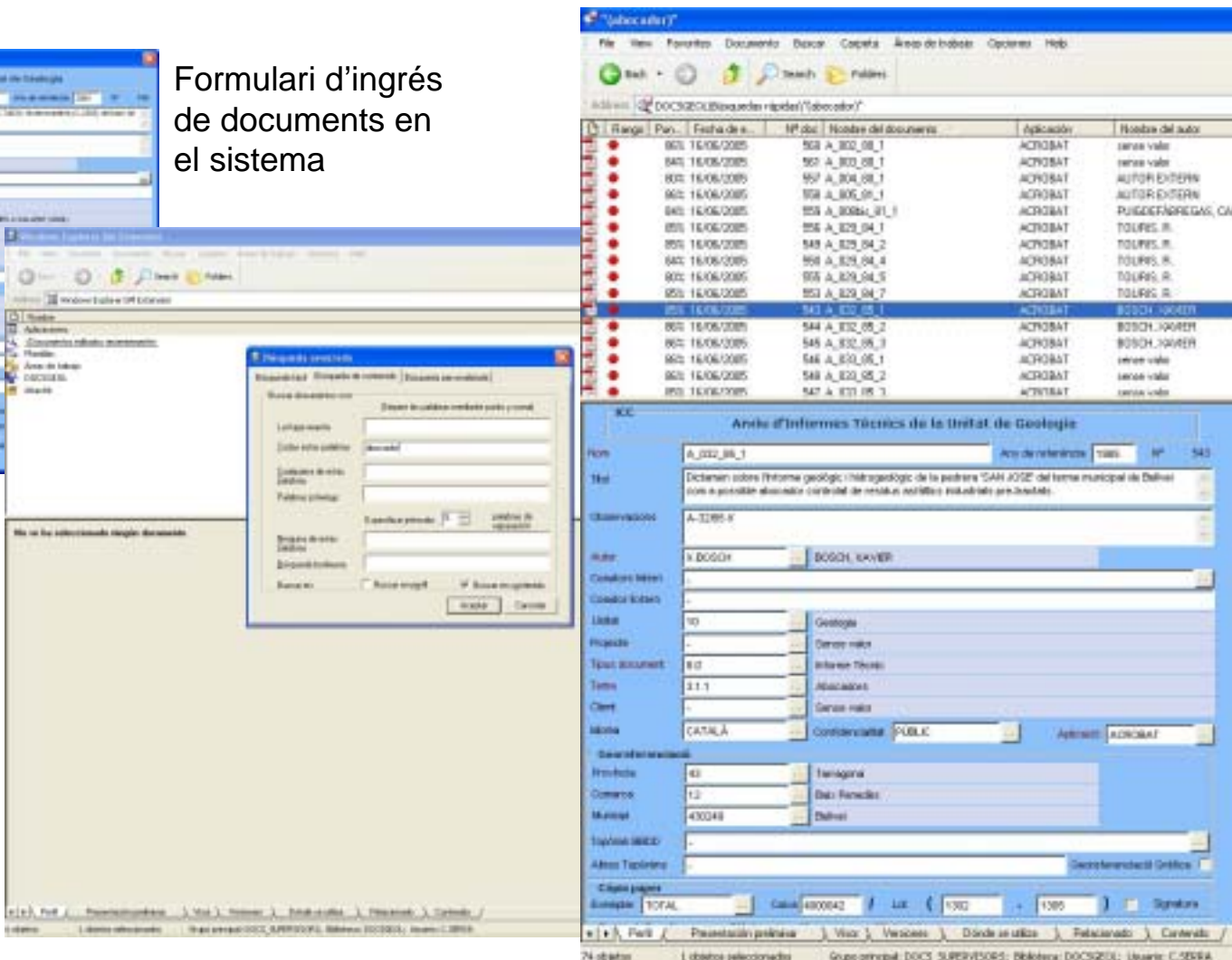
- Perfilat de documents segons el formulari d'ingrés i inserció amb versionat a la BBDD
- Cerques: per perfil, per contingut (sobre el perfil, document o ambdós), per consulta geogràfica. Interfície GIS desenvolupada sobre ArcGIS

Sistema de gestió documental (SGD)



Formulari d'ingrés de documents en el sistema

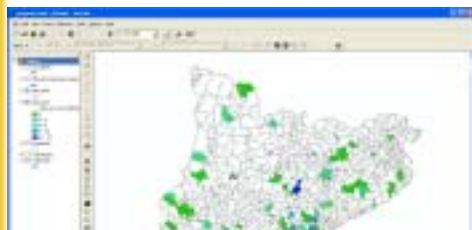
Formulari de recerca (p.e. abocats)



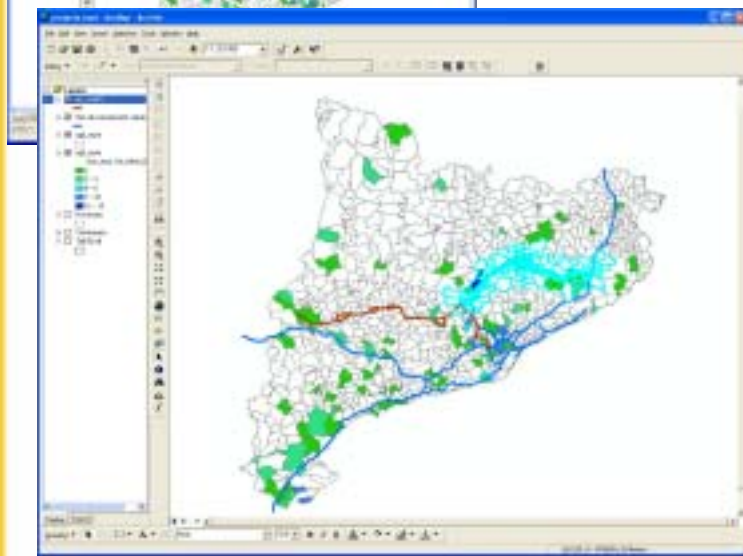
Ítem	Rango	País	Fecha de s.	IP doc	Nombre del documento	Aplicació	Nombre del autor
1	800	16/06/2005	562	A_800_08_1	ACROBAT	servei vales	
2	840	16/06/2005	567	A_800_08_1	ACROBAT	AUTOR EXTERN	
3	800	16/06/2005	567	A_804_08_1	ACROBAT	AUTOR EXTERN	
4	800	16/06/2005	568	A_804_08_1	ACROBAT	RUIDEFERRERAS, CM	
5	840	16/06/2005	568	A_829_04_1	ACROBAT	TOLRES, R.	
6	850	16/06/2005	548	A_829_04_2	ACROBAT	TOLRES, R.	
7	840	16/06/2005	568	A_829_04_4	ACROBAT	TOLRES, R.	
8	800	16/06/2005	568	A_829_04_5	ACROBAT	TOLRES, R.	
9	850	16/06/2005	563	A_829_04_7	ACROBAT	TOLRES, R.	
10	850	16/06/2005	543	A_832_05_1	ACROBAT	BOSCH JOVER	
11	800	16/06/2005	544	A_832_05_2	ACROBAT	BOSCH JOVER	
12	860	16/06/2005	545	A_832_05_3	ACROBAT	BOSCH JOVER	
13	860	16/06/2005	546	A_830_05_1	ACROBAT	servei vales	
14	800	16/06/2005	548	A_830_05_2	ACROBAT	servei vales	
15	850	16/06/2005	547	A_831_05_1	ACROBAT	servei vales	

Resultat de recerca (74 items)

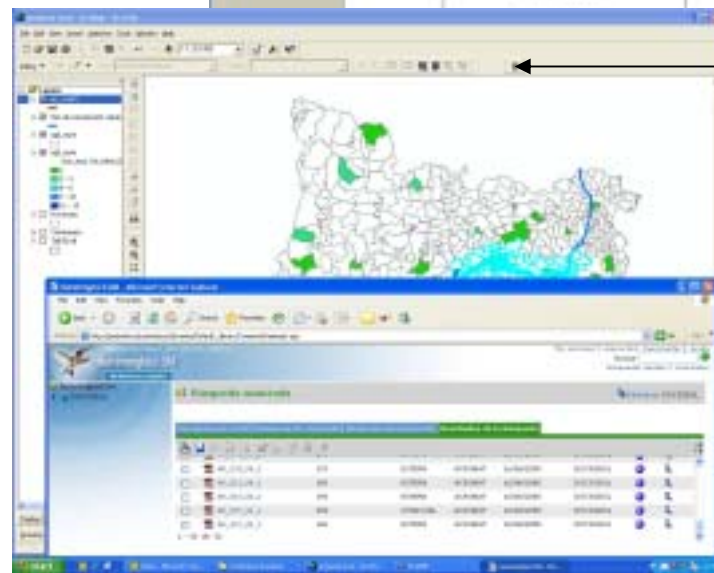
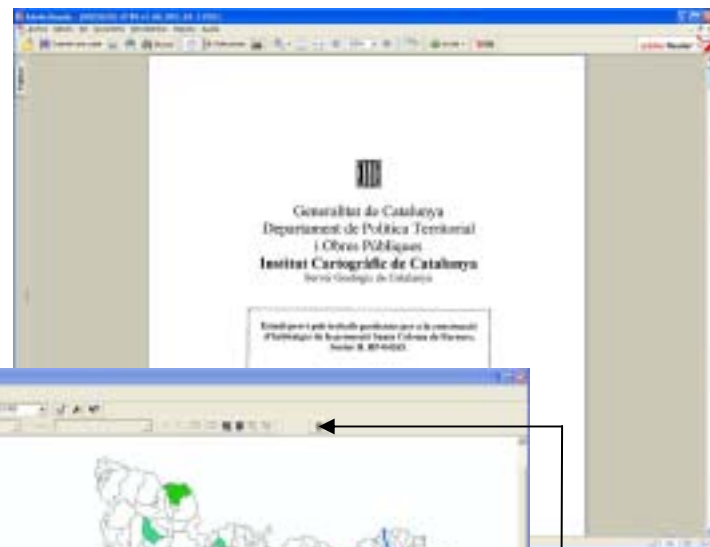
Integració i funcionalitats SIG



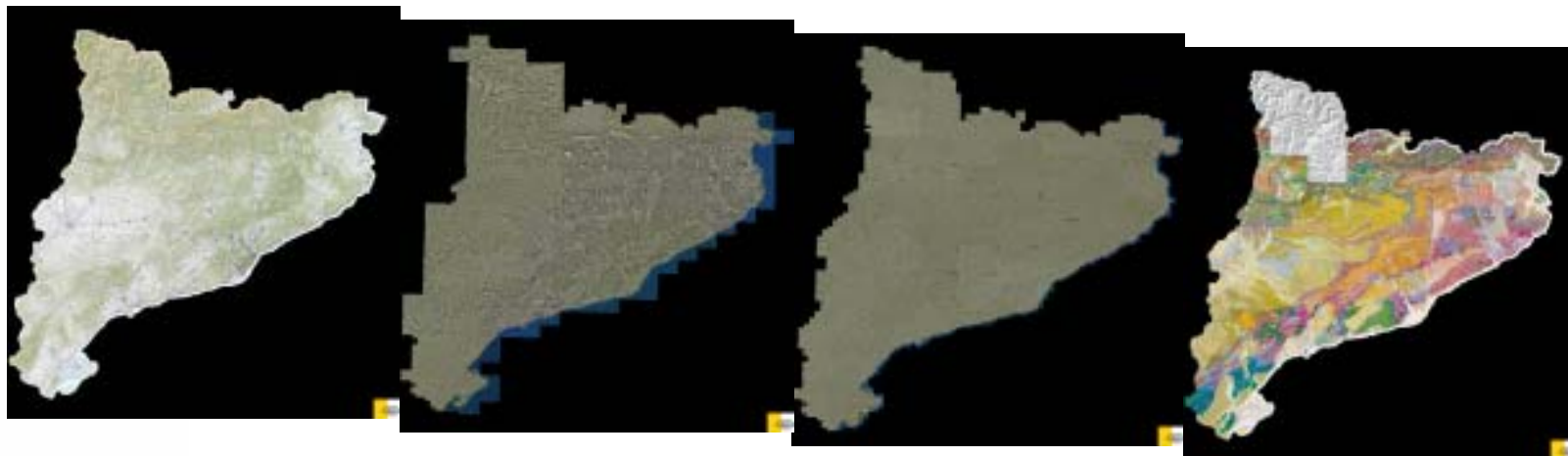
Municipis classificats per tipus/nombre d'informes



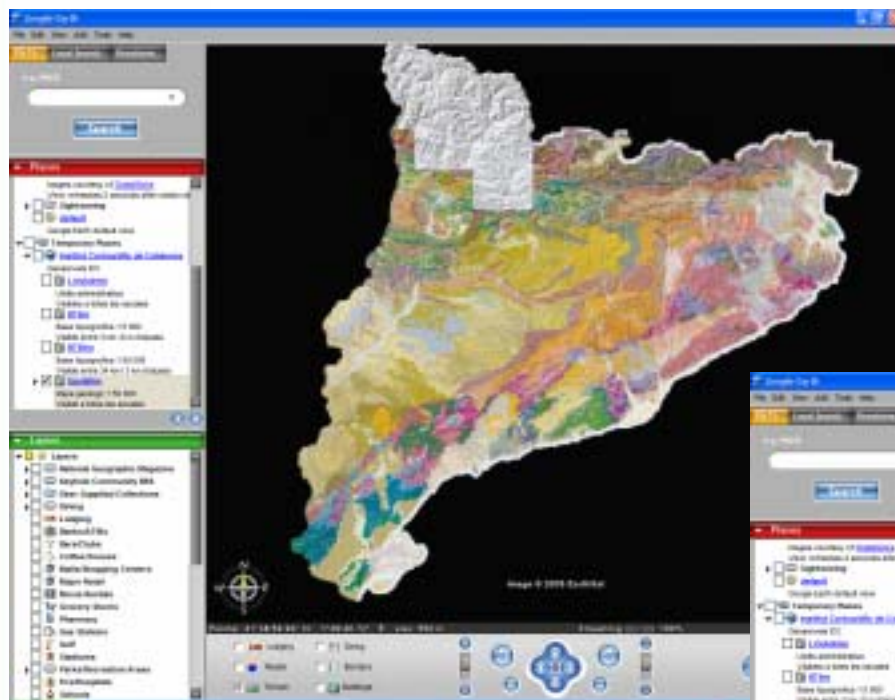
Selecció d'informes basat en eines SIG (p.e. informes a municipis travessats per l'EFT amb un buffer de 5000 m)



Interrogació al SGD mitjançant "client lleuger" de DM sobre Internet Explorer amb resultat d'informes obtingut



<http://www.icc.es/catala/webservices.html>



Base de dades
Geològic 50M com a capa base



Vista 3D (1.5x) al damunt de
la imatge satèl·lit



Client WMS des de <http://www.skylab-mobilesystems.com>