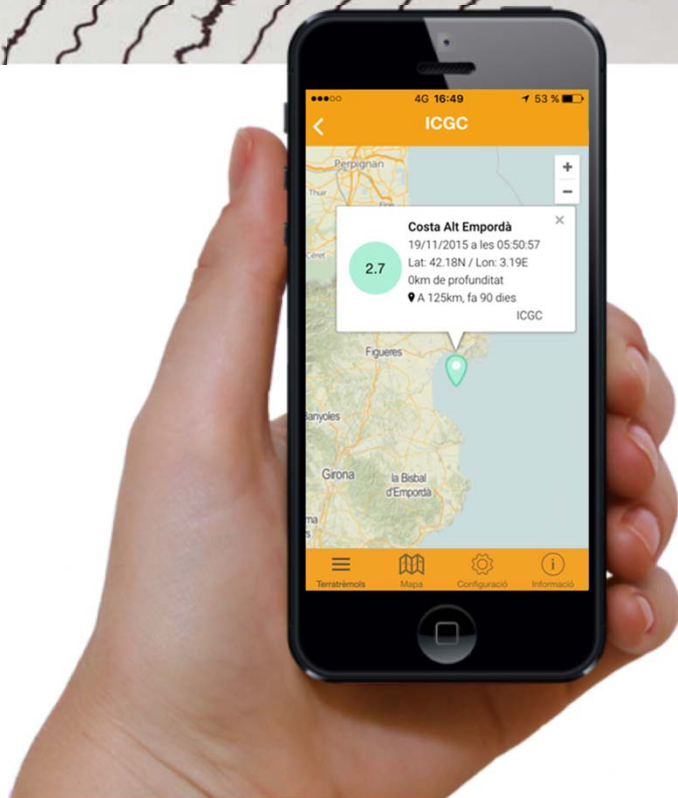


# “Sismologia: del sismoscopi a l’App”

## APP: SISMOCAT

31 de març de 2016



# **SISMOCAT = Servei Sismològic de Catalunya**

## Objectiu:

Contribuir a la millora de la seguretat i resiliència de la societat en front del risc sísmic



## **SISMOCAT = Servei Sismològic de Catalunya**

1. Realitzar el monitoratge acurat de la sismicitat actual, mitjançant les xarxes sísmiques.

<http://www.icgc.cat/xarxasismica>

2. Mantenir al dia bases de dades de terratrèmols passats, recents i actuals i posar-les a l'abast de tècnics i del públic en general.

<http://www.icgc.cat/terratremols>



## **SISMOCAT = Servei Sismològic de Catalunya**

3. Contribuir a la millora de la seguretat mitjançant la prevenció, aportant coneixement del risc, per a la redacció i aplicació dels plans d'emergència ad-hoc: SISMICAT
4. Contribuir a la millora de la seguretat i a la reducció de danys, mitjançant la contribució en la redacció de normes sismorresistents per a edificis i d'altres estructures: NCSE



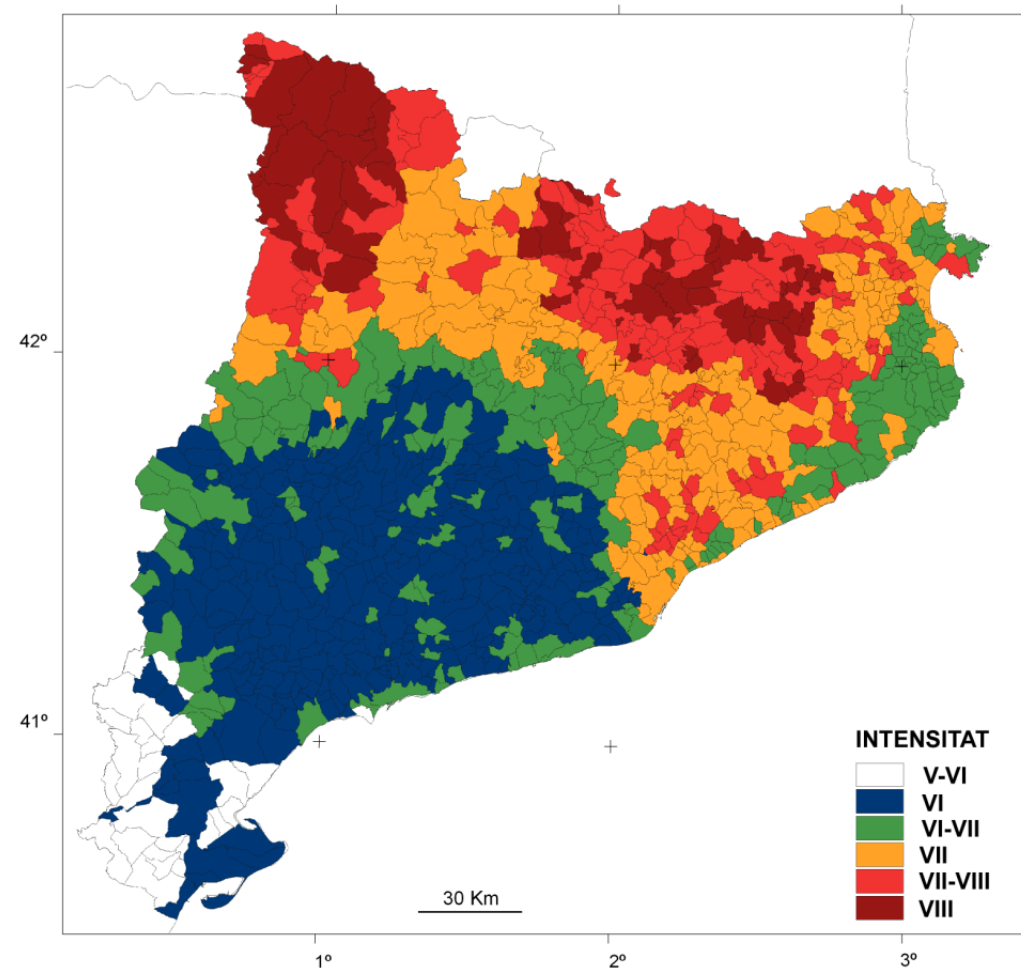
## Perillositat sísmica regional en termes d'intensitat (T=475 anys)

- Zonació sismotectònica (Fleta et al., 1996)
- Revisió del catàleg de sismicitat (Susagna i Goula, 1999)
- Mapa geomecànic per a centres urbans: 4 tipus de sòl (R, A, B i C) (Fleta et al., 1998)
- Avaluació probabilista amb estimació d'incertituds (Secanell, 1999)



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

ZONES SÍSMIQUES CONSIDERANT L'EFFECTE DE SÒL  
(ICC, 2000)



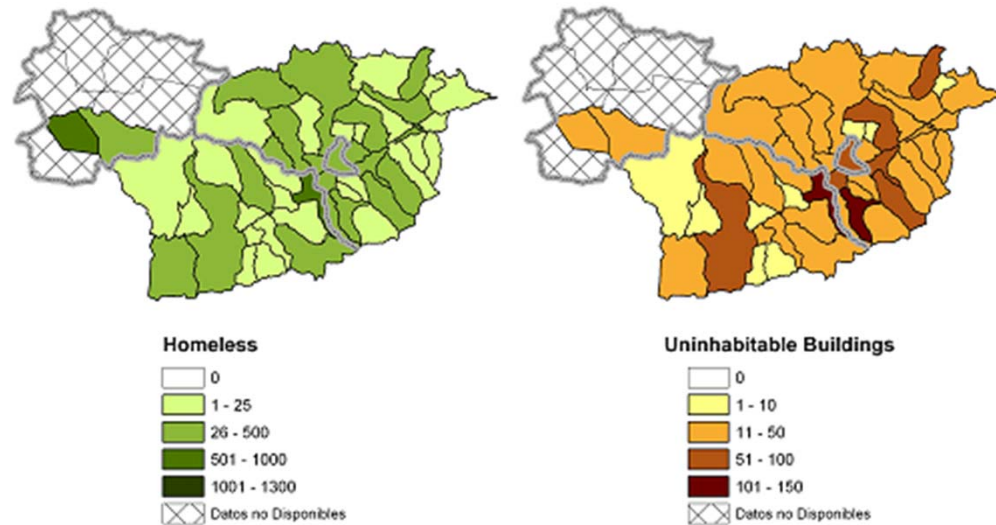
## **SISMOCAT = Servei Sismològic de Catalunya**

5. Contribuir a incrementar el coneixement científic-tècnic per tal de poder avançar en el coneixement del fenomen sísmic natural o induït i per tal de preveure i mitigar els seus efectes.
  
6. Difondre informació i coneixement del fenomen sísmic i del seu risc.



## Escenari Determinista

- Terratrèmol del Ripollès (1428)
  - $I_0 = IX$
  - $M_w = 6.5$
  - $h_{aprox} = 9 \text{ km}$
- $I_{Cerdanya} = VI-VII \rightarrow VII-VIII$
- $I_{Andorra} = VI-VII$





# Terratrèmol de Lorca

Lorca 11/05/2011: M 5.1

- ❑ Intensitat: VIII
- ❑ 80% habitatges afectats
- ❑ 1 edifici col·lapsat (2001)
- ❑ 1164 habitatges van haver de ser ensorrats, 45 naus i un nombre indeterminats d'altres construccions



FOTO: Víctor Manuel Da Silva





## **SISMOCAT = Servei Sismològic de Catalunya**

7. Informar mitjançant comunicats ràpids, utilitzant diversos canals, quan es produeix un terratrèmol:

- Protecció civil, autoritats, FGC, TPFerro, etc...
- Població



# Informació a la població

## Mitjans no propis

- Mitjans de comunicació
- Protecció Civil

## Mitjans propis

- WEB: <http://www.icgc.cat/terratremols>
- RSS
- APP
- TWITTER (Abril 2016)



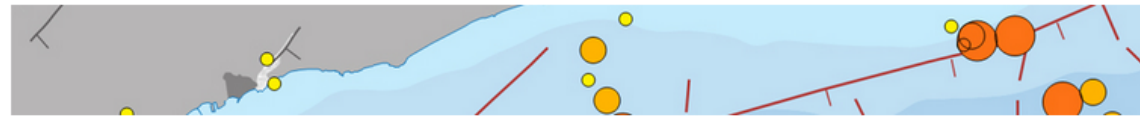
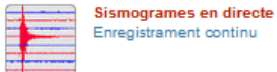
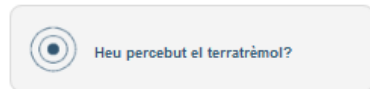
# Informació a la població: web



Inici ■ Mapa geològic ■ **Terratrèmols** ■ Allaus ■ Enginyeria geològica i riscos ■ Geoíndex  
Geofísica aplicada ■ Costa ■ Subsòl ■ Sòls ■ Transparència ■ Informació corporativa

## Terratrèmols

- ◆ Sismogrames en directe
- ◆ **Terratrèmols recents**
  - ◆ Terratrèmols locals
  - ◆ Terratrèmols regionals
  - ◆ Telesismes
  - ◆ Mapa darrers sismes locals
- ◆ Sismicitat de Catalunya
- ◆ Xarxa sísmica i acceleromètrica
- ◆ Dades acceleromètriques
- ◆ Risc sísmic
- ◆ Informació tècnica



Inici > Terratrèmols > Terratrèmols recents

## Terratrèmols recents

### Comunicats sísmics

Sismes de magnitud a partir de 2.2 i/o percebuts per la població

**Comunicats sísmics**

**COMUNICATS SÍSMICS**

### Llista de Terratrèmols

La informació pot ser modificada per revisió de les dades o bé per incorporació de noves informacions

#### Terratrèmols locals

Sismes localitzats manualment per l'ICGC a Catalunya i àrees veïnes (40° 10' N - 43° 20' N / 0° 20' W - 4° E)

[Taula de terratrèmols locals](#)

[Mapa de localitzacions preliminars de terratrèmols dels darrers 30 dies](#)

[Mapa de regions epicentrals](#)

#### Terratrèmols regionals

Sismes enregistrats a la Xarxa Sísmica VSAT de l'ICGC, que tenen lloc fora de la zona anterior, a distàncies inferiors a 3000 km

[Taula de terratrèmols regionals](#)

#### Telesismes

Sismes enregistrats a la Xarxa Sísmica VSAT de l'ICGC, que tenen lloc a distàncies superiors a 3000 km

[Taula de telesismes](#)

### Estudis de seguiment dels terratrèmols més importants

- ◆ Seguiment de crisis sísmiques
- ◆ Informació tècnica: projectes, publicacions, informes d'inspecció tècnica i estudis realitzats

**RSS**

<http://www.icgc.cat/terratremols>



# Comunicat sísmic

Generalitat de Catalunya  
 Departament de Territori i Sostenibilitat  
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

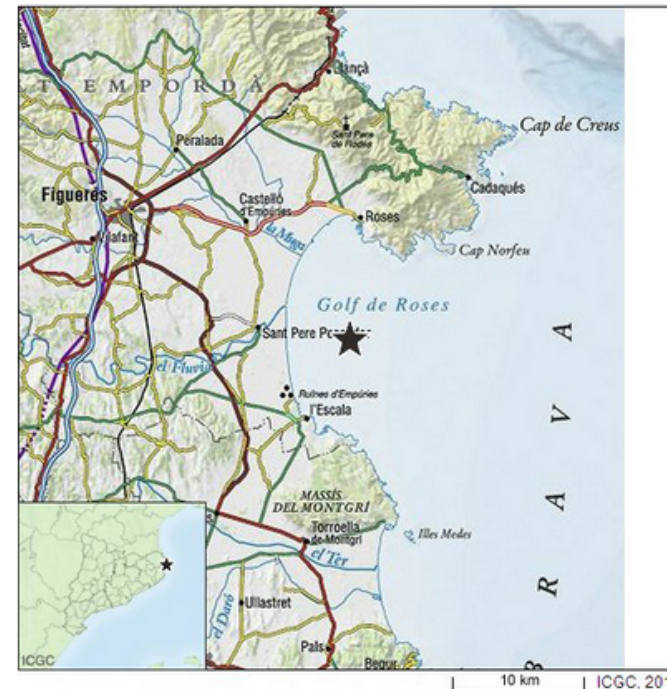
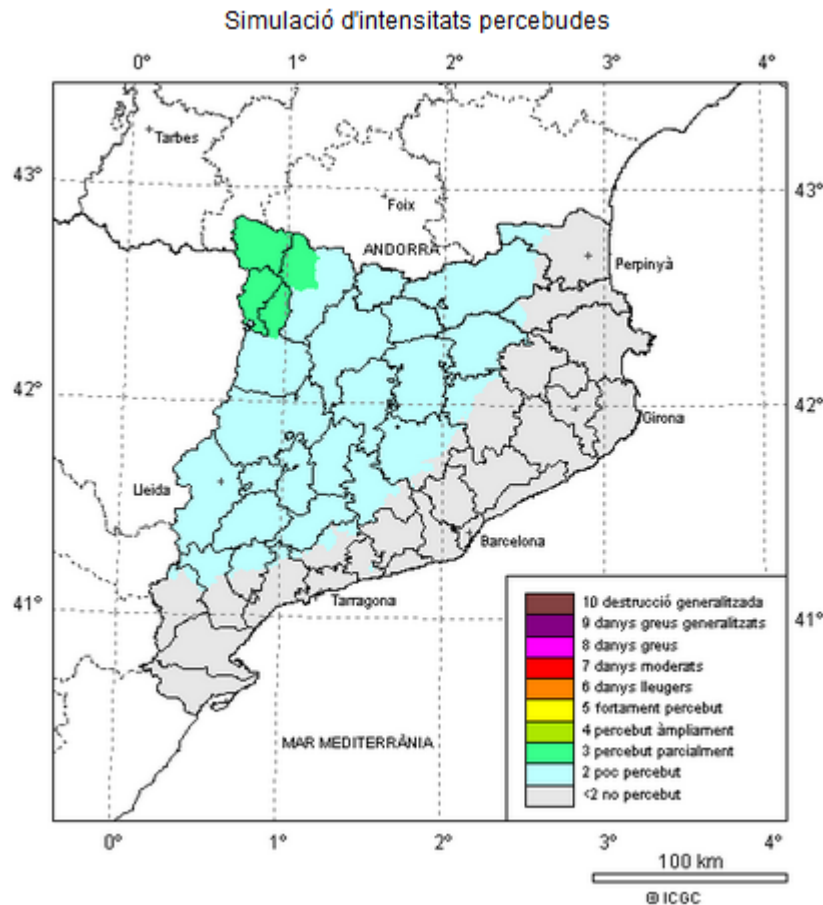
Generalitat de Catalunya  
 Departament d'Interior  
 Direcció General de Protecció Civil

**Barcelona 29/10/2015 18:28:17**  
**Informació del terratrèmol del dia 29/10/2015**

La localització provisional de l'epicentre efectuada amb els enregistraments actualment disponibles a l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya és la següent:

**Hora origen (Temps oficial): 1:37:47** **Magnitud ( $M_L$ ): 4.3**  
**Latitud: 42.18° N Longitud: 3.17° E** **Profunditat: 9 km**  
**Zona epicentral: Costa Alt Empordà**  
**Comentaris: Amplament percebut, sense danys, a les comarques de Girona i comarques costaneres de Barcelona.**

(\*) Repercussió del sisme en funció de la magnitud:  $M_L=3-4$  Percebut a prop de l'epicentre. Sense danys.  $M_L=4-5$  Percebut a gran part del territori. Possibles danys lleugers.  $M_L=5-6$  Percebut a tot el territori. Danys probables.



<http://www.icgc.cat/terratremols>



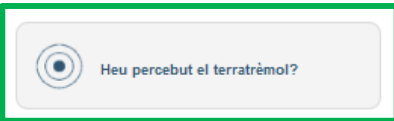
# Informació a la població: web



Inici ▄ Mapa geològic ▄ **Terratrèmols** ▄ Allaus ▄ Enginyeria geològica i riscos ▄ Geoíndex  
 Geofísica aplicada ▄ Costa ▄ Subsòl ▄ Sòls ▄ Transparència ▄ Informació corporativa

## Terratrèmols

- ◆ Sismogrames en directe
- ◆ **Terratrèmols recents**
  - ◆ Terratrèmols locals
  - ◆ Terratrèmols regionals
  - ◆ Telesismes
  - ◆ Mapa darrers sismes locals
- ◆ Sismicitat de Catalunya
- ◆ Xarxa sísmica i acceleromètrica
- ◆ Dades acceleromètriques
- ◆ Risc sísmic
- ◆ Informació tècnica



**Sismogrames en directe**  
Enregistrament continu



**SISMOCAT app**  
Descàrrega  
iOS  
Android



**Mapa de localitzacions preliminars de terratrèmols dels darrers 30 dies**  
Accés al mapa



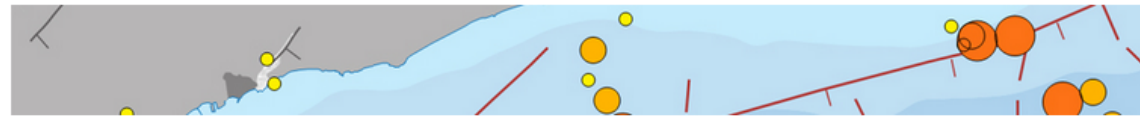
**InfoSIS RSS**  
Subscriu-te al canal InfoSIS



**Visor de sismologia**  
Accés al visor



**Sol·licitud ICGC**  
Enregistraments sísmics



Inici > Terratrèmols > Terratrèmols recents

## Terratrèmols recents

### Comunicats sísmics

Sismes de magnitud a partir de 2.2 i/o percebuts per la població

Comunicats sísmic

### Llista de Terratrèmols

La informació pot ser modificada per revisió de les dades o bé per incorporació de noves informacions

#### Terratrèmols locals

Sismes localitzats manualment per l'ICGC a Catalunya i àrees veïnes (40° 10' N - 43° 20' N / 0° 20' W - 4° E)

[Taula de terratrèmols locals](#)

[Mapa de localitzacions preliminars de terratrèmols dels darrers 30 dies](#)

[Mapa de regions epicentrals](#)

#### Terratrèmols regionals

Sismes enregistrats a la Xarxa Sísmica VSAT de l'ICGC, que tenen lloc fora de la zona anterior, a distàncies inferiors a 3000 km

[Taula de terratrèmols regionals](#)

#### Telesismes

Sismes enregistrats a la Xarxa Sísmica VSAT de l'ICGC, que tenen lloc a distàncies superiors a 3000 km

[Taula de telesismes](#)

### Estudis de seguiment dels terratrèmols més importants

- ◆ Seguiment de crisis sísmiques
- ◆ Informació tècnica: projectes, publicacions, informes d'inspecció tècnica i estudis realitzats

<http://www.icgc.cat/terratremols>



# Enquesta macrosísmica

## Heu percebut un terratrèmol?

### Qüestionari macrosísmic individual

Us agríem que responguéssiu al següent qüestionari marcant la resposta més adient. Una observació negativa (terratrèmol no percebut) és tan útil com una afirmativa.

\* Terratrèmol del dia: (dd/mm/aaaa)

\* Hora percepció: (hh:mm)

\* Població on es trobava en el moment del terratrèmol

### Dades personals de qui omple la fitxa

Nom i cognoms :

Telèfon :

e-mail :

Adreça :

Codi postal :

Població :

[http://www.igc.cat/web/ca/sismologia\\_questionari.html](http://www.igc.cat/web/ca/sismologia_questionari.html)





# Enquesta macrosísmica

**Percepció personal**

Al moment de la sotregada es trobava :  Interior edifici  
 Fora edifici

Pis número :

Quants pisos té la finca? :

Al moment de la sotregada estava :  Estirat  
 Assegut  
 Dempeus  
 Dormint  
 Altres

Va notar el terratrèmol? Sí  No

Va sentir?  Ensurt  
 Pànic  
 Va sortir al carrer  
 Vibració  
 Sotracs  
 Oscil·lació

Va notar algun altre moviment? Sí  No

Quan? (hh:mm)

[http://www.igc.cat/web/ca/sismologia\\_questionari.html](http://www.igc.cat/web/ca/sismologia_questionari.html)



# Enquesta macrosísmica

**Efectes que va observar sobre els objectes**

Lleugeres vibracions de cadires, llits, etc.	<input type="checkbox"/>
Moviments de líquids en els recipients	<input type="checkbox"/>
Oscil·lació de làmpades o objectes penjants	<input type="checkbox"/>
Vibració de vidres de finestres, vaixel·la, etc.	<input type="radio"/> Feble <input type="radio"/> Forta
Batec de finestres i portes	<input type="radio"/> Feble <input type="radio"/> Forta
Oscil·lació de quadres	<input type="radio"/> Feble <input type="radio"/> Forta
Desplaçament d'objectes lleugers	<input type="checkbox"/>
Desplaçament d'objectes pesants	<input type="checkbox"/>
Caida de objetos	<input type="checkbox"/>
Desplaçament de mobles lleugers	<input type="checkbox"/>
Desplaçament de mobles pesants	<input type="checkbox"/>
Trencament de vidres de finestres o portes	<input type="checkbox"/>

[http://www.igc.cat/web/ca/sismologia\\_questionari.html](http://www.igc.cat/web/ca/sismologia_questionari.html)



# Enquesta macrosísmica

**Efectes sobre l'entorn**

Percepció de soroll :

Fonts  Se sequen  
 N'apareixen de noves  
 Canvis de cabal

Variació del nivell d'aigua dels pous  Augmenta  
 Disminueix

Fissures en el terreny

Fissures en camins i carreteres

[http://www.igc.cat/web/ca/sismologia\\_questionari.html](http://www.igc.cat/web/ca/sismologia_questionari.html)



# Enquesta macrosísmica

**Efectes sobre les construccions**

**L'edifici on es trobava és**

**Tipus A**  
(Parets de maçoneria en sec o amb fang o edifici amb patologia generalitzada)

**Tipus B**  
(Construccions amb murs de fàbrica de tobo, de blocs de morter, ...)

**Tipus C**  
(Construccions amb estructura metàl·lica o de formigó armat)

**Any de l'edifici :**

**Ha sofert :**

**Danys lleugers**

Fissures en revestiments  
 Caiguda de petits trossos de revestiment

**Danys moderats**

Fissures en parets  
 Caiguda de grans trossos de revestiment  
 Esquerdes o enderrocament parcial en xemeneies  
 Caída de objetos

**Danys greus**

Esclètxes en parets exteriors  
 Caiguda de xemeneies i altres elements constructius

**Destruccions**

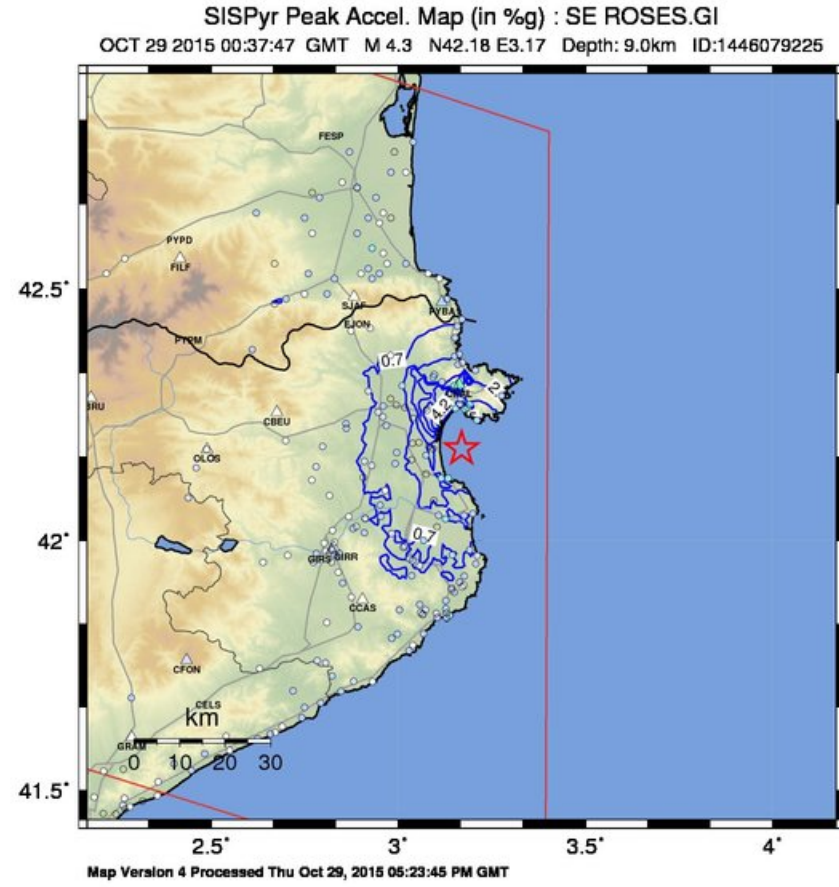
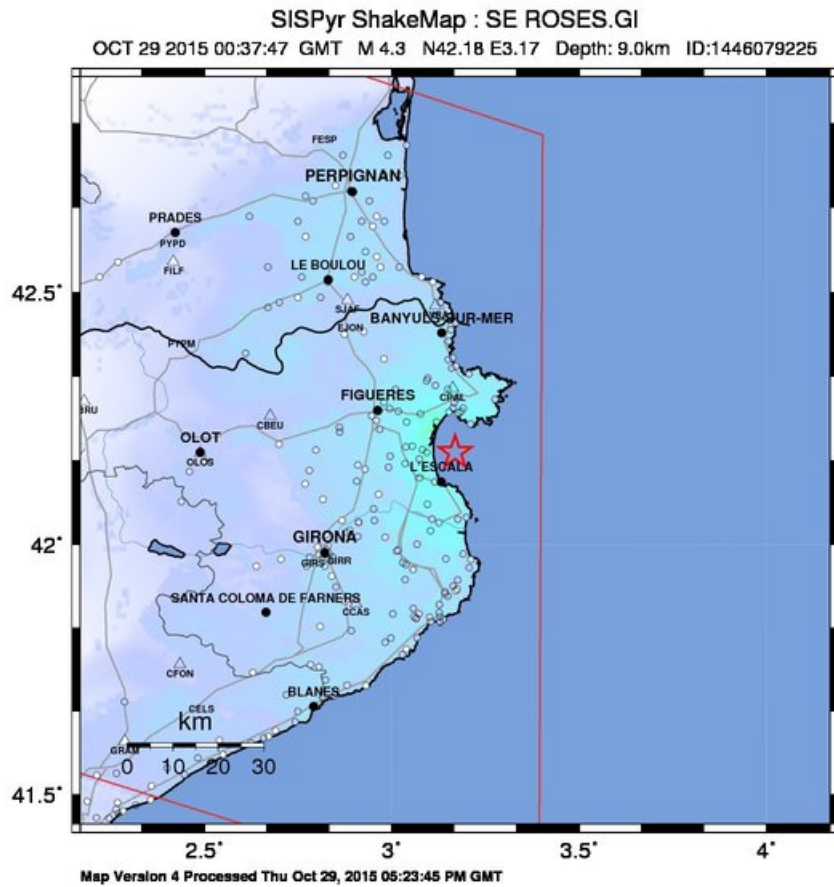
Bretxes en murs resistents, enderrocament parcial  
 Pèrdua d'enllaç entre elements constructius

**Destrucció total**

[http://www.igc.cat/web/ca/sismologia\\_questionari.html](http://www.igc.cat/web/ca/sismologia_questionari.html)



# Mapes de moviment del sòl (“shakemaps”)



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.10	0.3	1.3	2.9	6.9	16	38	89	>208
PEAK VEL.(cm/s)	<0.005	0.04	0.2	0.9	3.2	12	41	149	>534
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Sorniau 2008 for PGA and Faccioli et Gauzzi 2006 for PGV

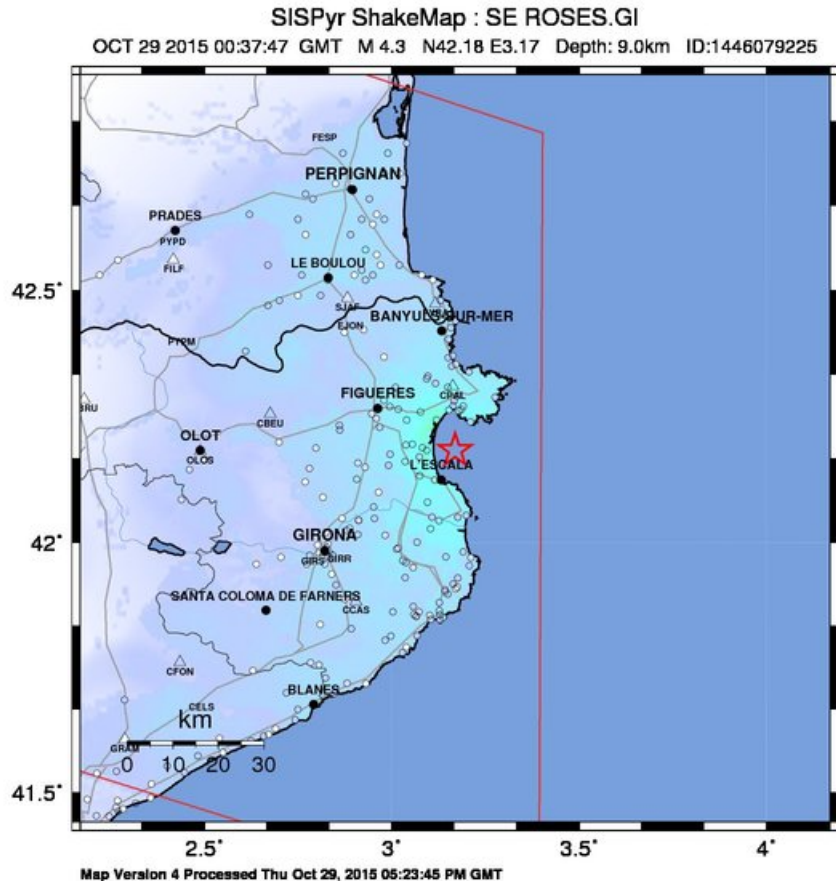
PEAK ACC.(%g)	<0.10	0.3	1.3	2.9	6.9	16	38	89	>208
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Sorniau, 2006

<http://www.sispyr.eu/shakemap>



# Mapes de moviment del sòl (“shakemaps”)



Sistema d'Informació Sísmica dels Pirineus

POCTEFA 2007-2013

- ICGC
- IGN (Instituto Geográfico Nacional)
- BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières)
- BCSF (Bureau Central Sismologique Français)
- OMP (Observatoire Midi-Pyrénées)
- IEA (Institut d'Estudis Andorrans)



<http://www.sispyr.eu>



@sispyr\_shkmap

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%)	<0.10	0.3	1.3	2.9	6.9	16	38	89	>208
PEAK VEL.(cm/s)	<0.005	0.04	0.2	0.9	3.2	12	41	149	>534
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Sotouei 2008 for PGA and Faccioli et Gauzzi 2006 for PGV





# Informació a la població

## ☐ Mitjans no propis

- Mitjans de comunicació
- Protecció Civil

## ☐ Mitjans propis

- WEB: <http://www.icgc.cat/terratremols>
- RSS
- APP
- TWITTER @ICGCat (Abril 2016)



## Què és una APP?

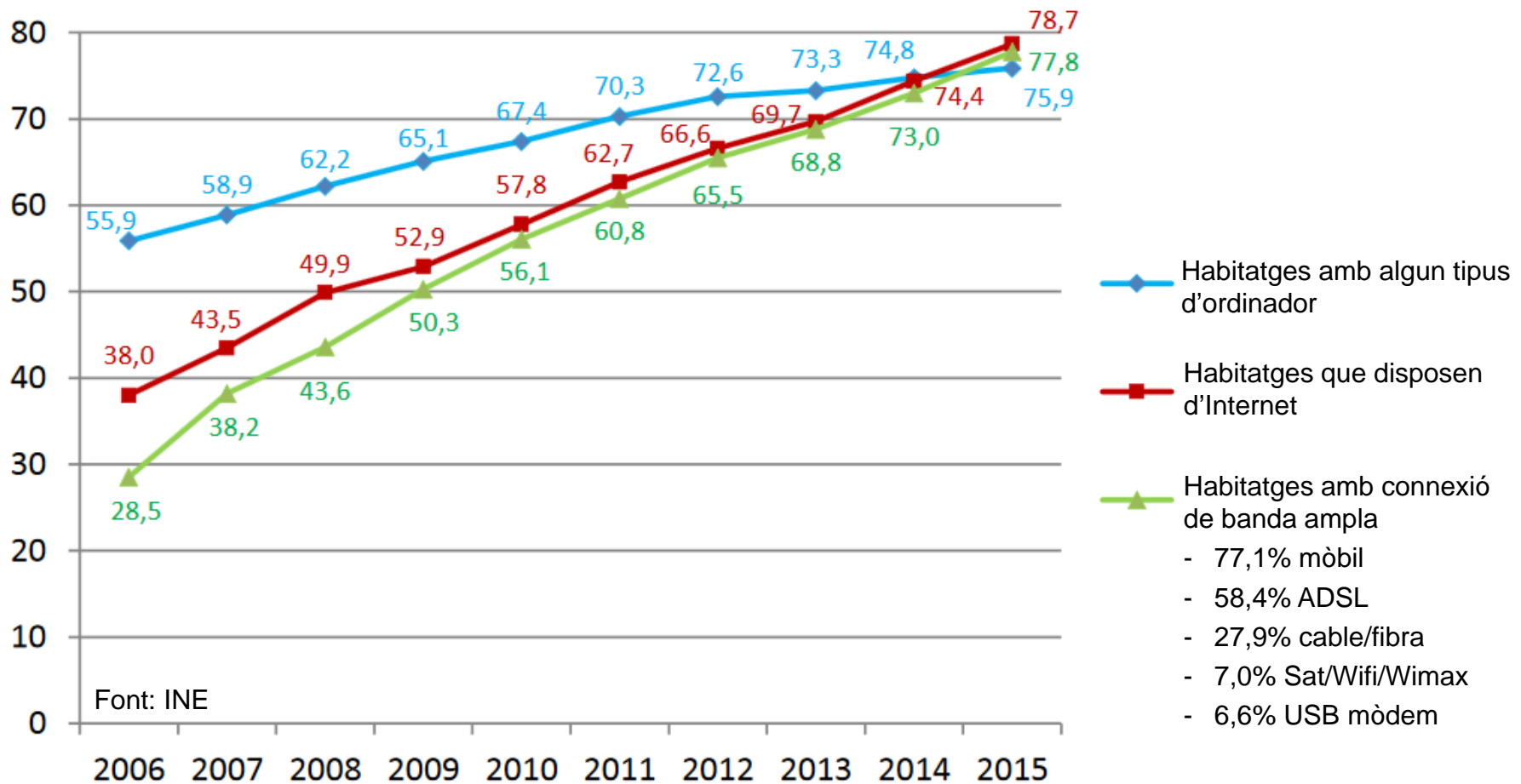
És una aplicació informàtica dissenyada per ser utilitzada en telèfons intel·ligents, tauletes tàctils i altres dispositius mòbils:

- Els podem dur a sobre
- Facilitat d'accés i utilització
- Recepció de missatges "push"
- Geolocalització (LSB)



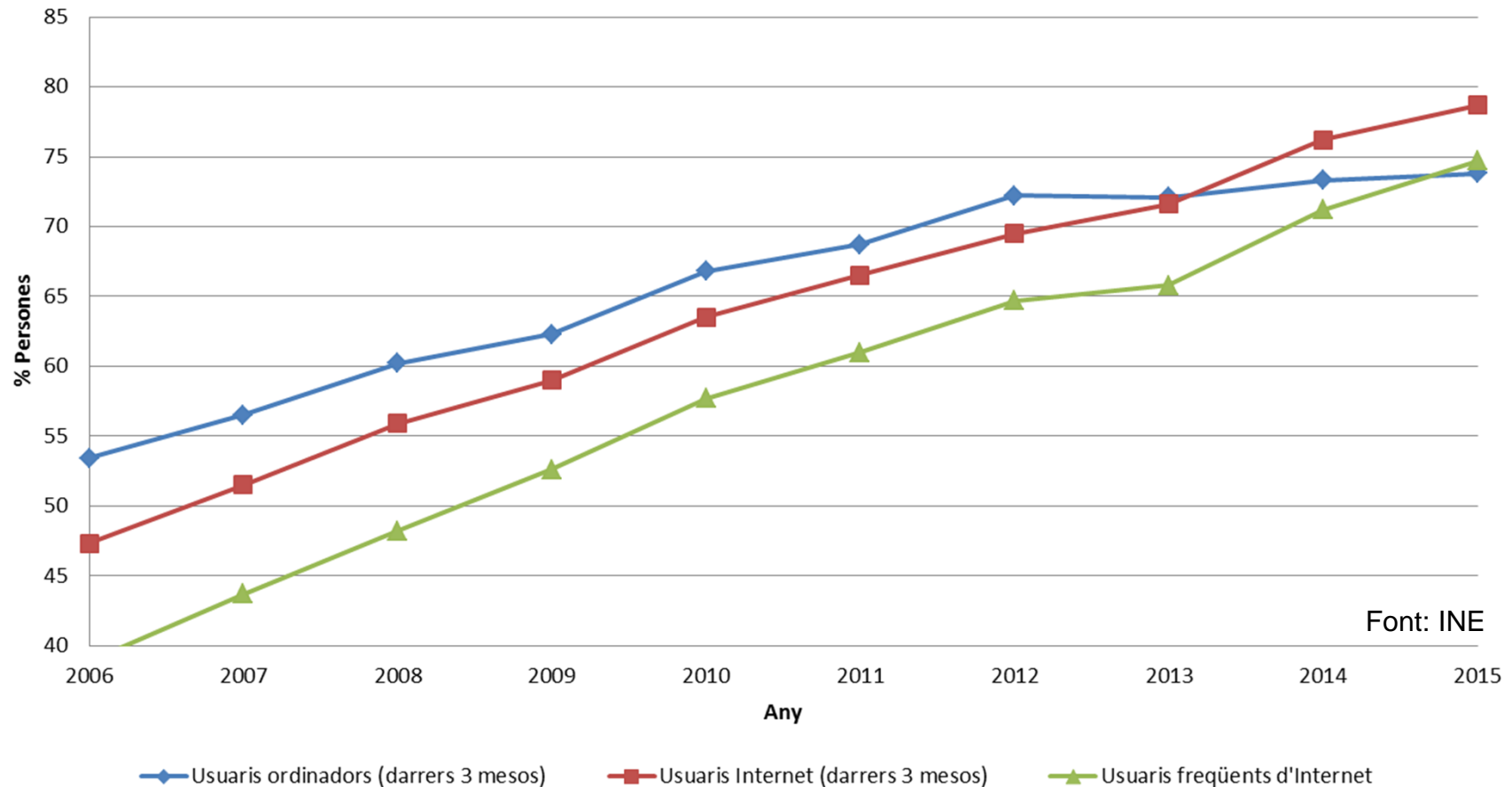
# Evolució de l'equipament TIC als habitatges

Sèrie homogènia 2006-2015. Total estatal (% d'habitatges)



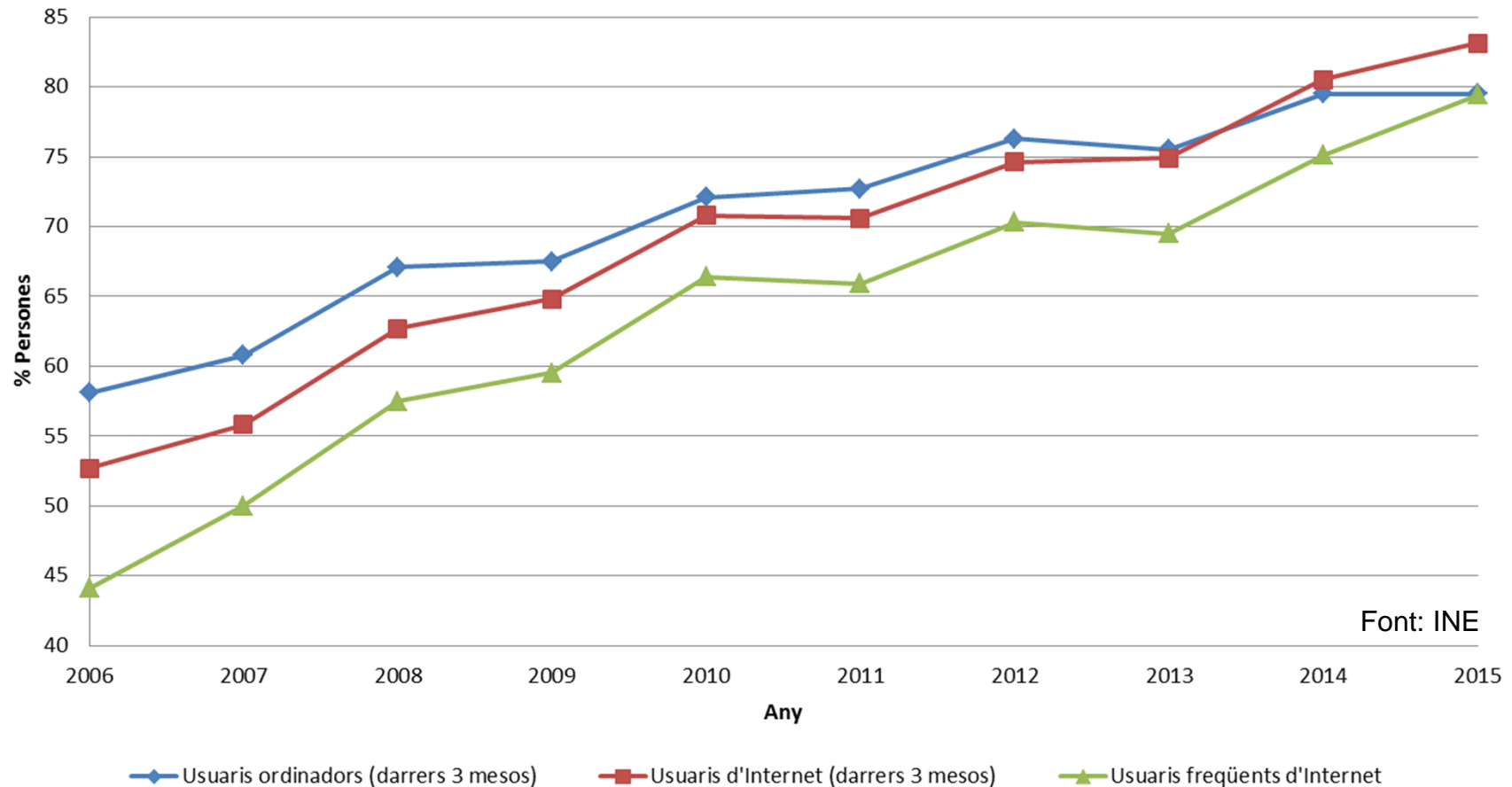
# Evolució de l'ús de TIC per les persones (Espanya)

Sèrie homogènia 2006-2015. Total estatal (% de persones)



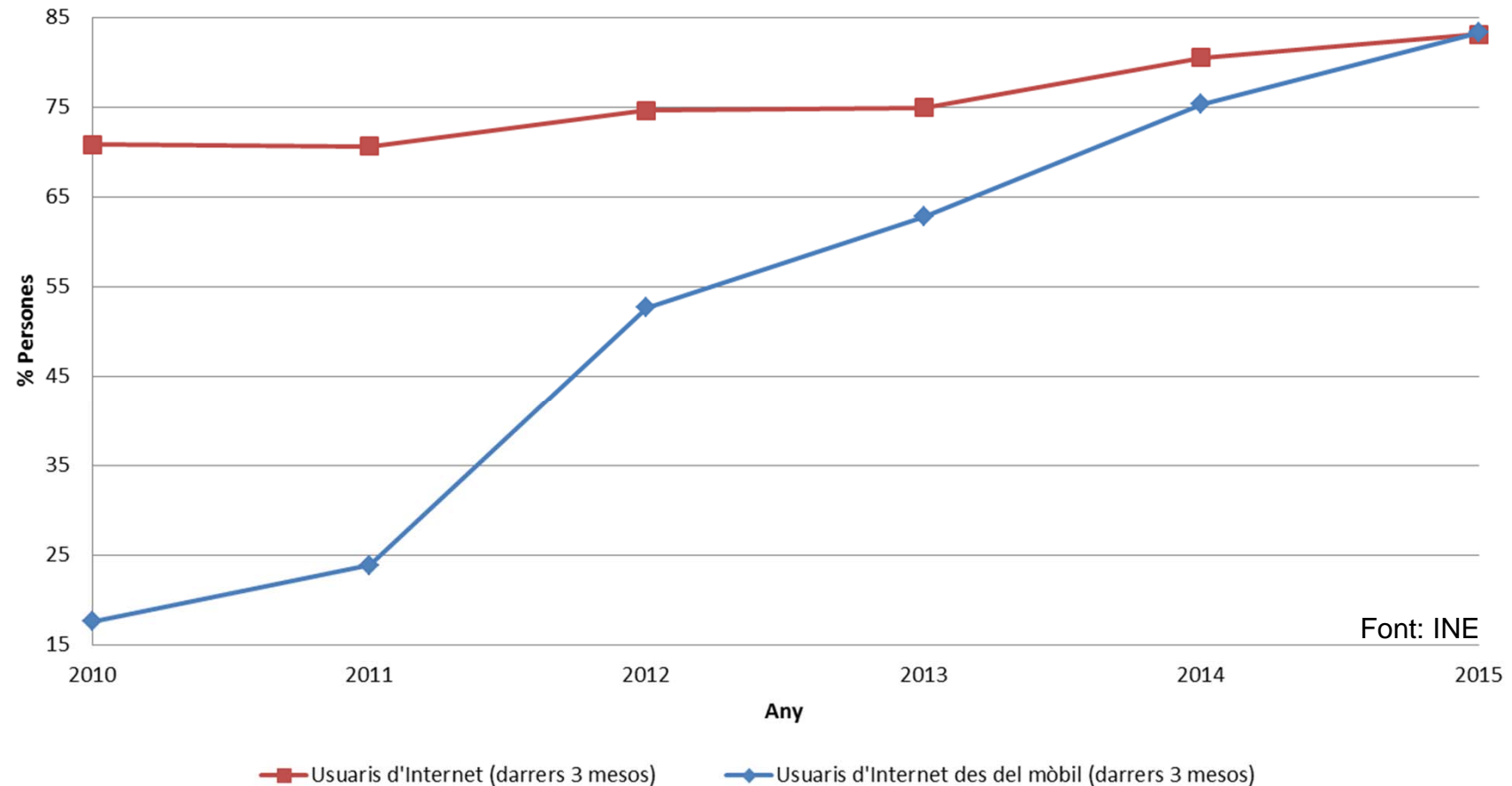
# Evolució de l'ús de TIC per les persones (Catalunya)

Sèrie homogènia 2006-2015. Total Catalunya (% de persones)



# Evolució de l'ús d'Internet des del mòbil (Catalunya)

Sèrie homogènia 2010-2015. Total Catalunya (% de persones)





# Desenvolupament APP SISMOCAT

- ❑ 2014 → Especificacions
- ❑ 2015 → Desenvolupament
- ❑ 2016 → Publicació

Generalitat de Catalunya  
 Departament de Territori  
 i Sostenibilitat

■ Comunicat de premsa ■

**Entra en funcionament SISMOCAT, una aplicació per a seguir els terratrèmols al món en temps real**

- L'aplicació permet conèixer l'hora i la geolocalització dels principals sismes, carregar un mapa interactiu amb la representació dels epicentres, filtrar per regions i magnituds i rebre avisos quan es produeixin terratrèmols



L'[Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya \(ICGC\)](#) ha creat una nova aplicació gratuïta per a conèixer, en temps real, els terratrèmols que es produeixen al món. L'app està disponible per a telèfons mòbils i tauletes amb sistemes [iOS](#) i [Android](#).

A través d'aquesta eina, el [Servei Sismològic de Catalunya](#) de l'ICGC informa de manera automàtica dels sismes que es produeixen al territori català i a les zones properes. I, per a complementar aquesta informació, el [Centre Sismològic Euromediterrani](#) proveeix, també en temps real, les dades dels terratrèmols més significatius d'arreu del món, extretes de les diferents xarxes sísmiques existents.

La primera versió d'aquesta aplicació ofereix:

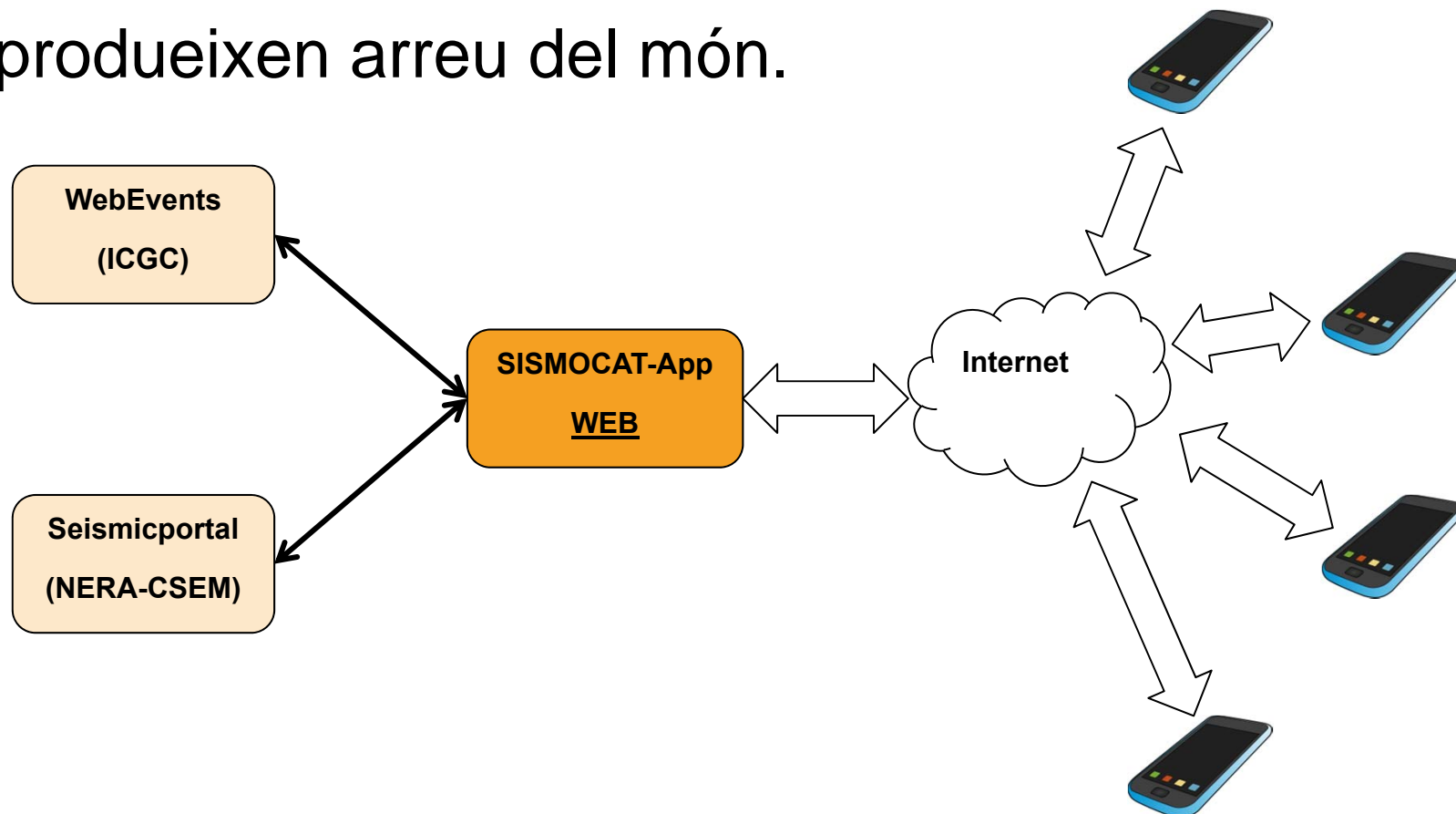
- La llista dels terratrèmols registrats
- L'hora en la qual s'han produït
- La seva geolocalització i la distància dels epicentres
- Un mapa interactiu amb la representació d'aquests epicentres
- Un filtre per regions i per magnituds
- La possibilitat de rebre avisos dels darrers sismes

El desenvolupament del SISMOCAT s'emmarca en l'esforç de l'ICGC per a posar a l'abast de la ciutadania eines cartogràfiques i sismològiques innovadores aprofitant les noves tecnologies. L'Institut ofereix, per exemple, el [Pintamaps](#) (una eina per a personalitzar els mapes), l'[ull del temps](#) (per a visualitzar els canvis en el paisatge català) o l'[Instamaps](#) (per a confeccionar cartografia a mida). Totes aquestes eines són consultables i accessibles al [betaportal](#) de l'ICGC.



# APP: SISMOCAT

- ❑ Informació automàtica dels sismes que es produeixen arreu del món.





## Euro-Mediterranean Seismological Center

<http://www.emsc-csem.org>

- **75 organismes contribuïnt amb dades en temps real**
  
- **Dades paramètriques:**
  - **Localitzacions**
  - **Temps d'arribades**
  - **Amplituds**
  - **Tensors moment**



# APP: SISMOCAT

## ☐ Back-end

SISMOCAT Usuari: admin

SISMOCAT

Terratrèmols > Detall

Nou terratrèmol + Actualitzar terratrèmols ↻

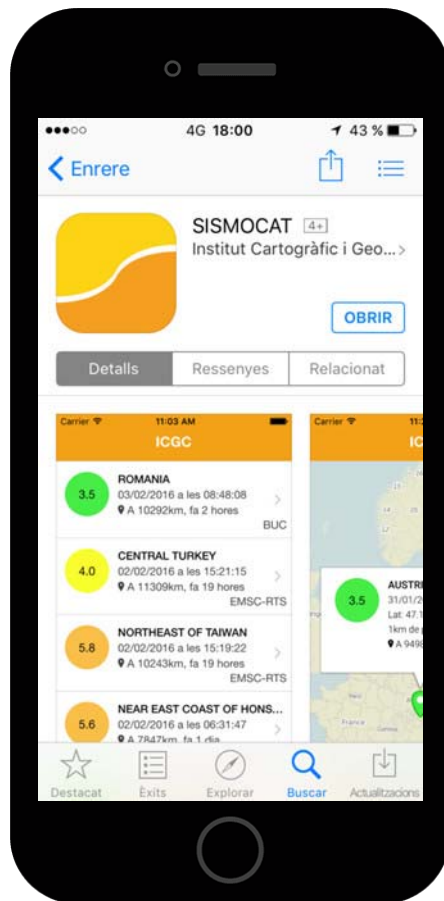
15 registres Cercar:

Id	Regió epicentral	Lat (°)	Lon (°)	Mag	Prof (km)	Data i Hora (TU)	Origen	Font	Àrea	Accions
13924	MID-INDIAN RIDGE	-13.53	66.48	4.7	10	2016-02-17 15:26:26	EMSC-CSEM	GFZ	Mundial	Eliminar Veure/Editar
13925	OFFSHORE COQUIMBO, CHILE	-30.63	-72.06	4.1	34	2016-02-17 15:22:31	EMSC-CSEM	GUC	Mundial	Eliminar Veure/Editar
13920	COQUIMBO, CHILE	-30.68	-71.54	3.4	33	2016-02-17 15:05:36	EMSC-CSEM	EMSC-RTS	Mundial	Eliminar Veure/Editar
13921	WESTERN TURKEY	37.11	28.73	2.1	4	2016-02-17 15:01:28	EMSC-CSEM	ISK	Euro-Med	Eliminar Veure/Editar
13918	COLOMBIA	3.55	-73.15	4.6	7	2016-02-17 14:49:57	EMSC-CSEM	RSNC	Mundial	Eliminar Veure/Editar
13919	ATACAMA, CHILE	-28.19	-70.34	3.6	96	2016-02-17 14:47:15	EMSC-CSEM	GUC	Mundial	Eliminar Veure/Editar
13917	CENTRAL CALIFORNIA	37.57	-118.85	2.1	5	2016-02-17 14:46:20	EMSC-CSEM	NC	Mundial	Eliminar Veure/Editar
13916	BAJA CALIFORNIA, MEXICO	32.35	-115.33	2.1	7	2016-02-17 14:26:33	EMSC-CSEM	NEIR	Mundial	Eliminar Veure/Editar
13914	ANTOFAGASTA, CHILE	-21.45	-69.74	2.6	71	2016-02-17 13:56:04	EMSC-CSEM	GUC	Mundial	Eliminar Veure/Editar
13910	EASTERN TURKEY	38.76	43.19	2.0	22	2016-02-17 13:16:16	EMSC-CSEM	ISK	Mundial	Eliminar



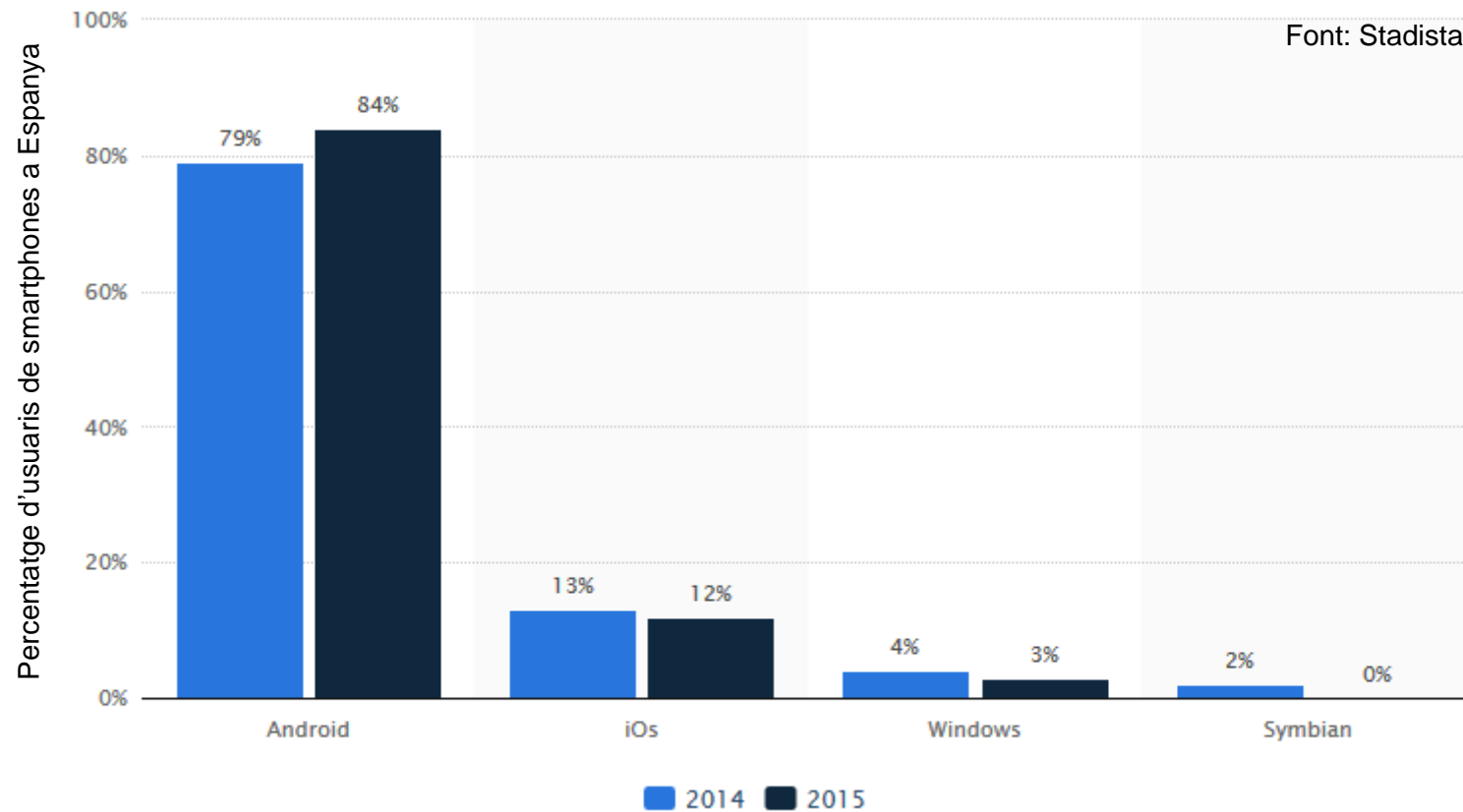
# APP: SISMOCAT

- ❑ Sistemes: Apple (iOS 6.0) i Android (4.1)



# APP: SISMOCAT

## ☐ Sistemes: Apple i Android





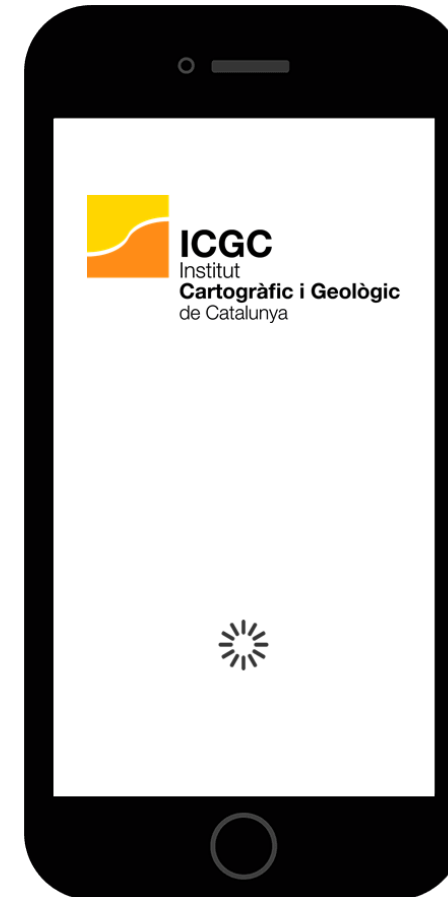
# APP: SISMOCAT

Terratrèmols

Mapa

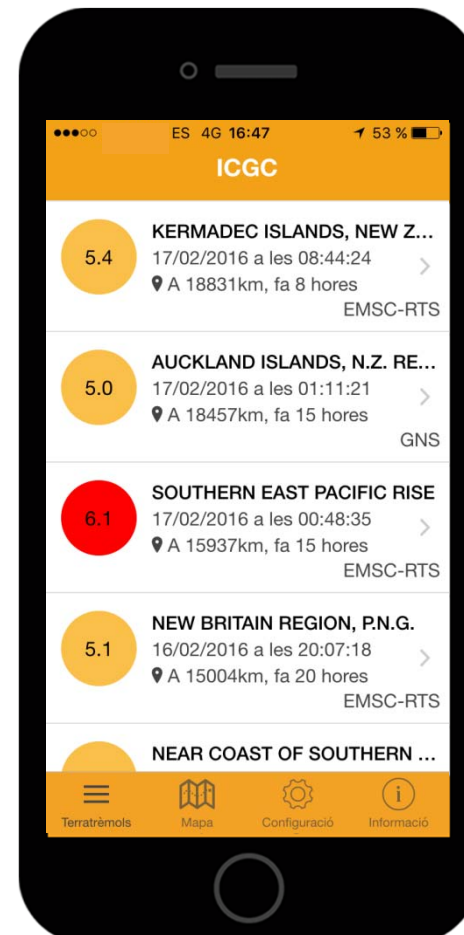
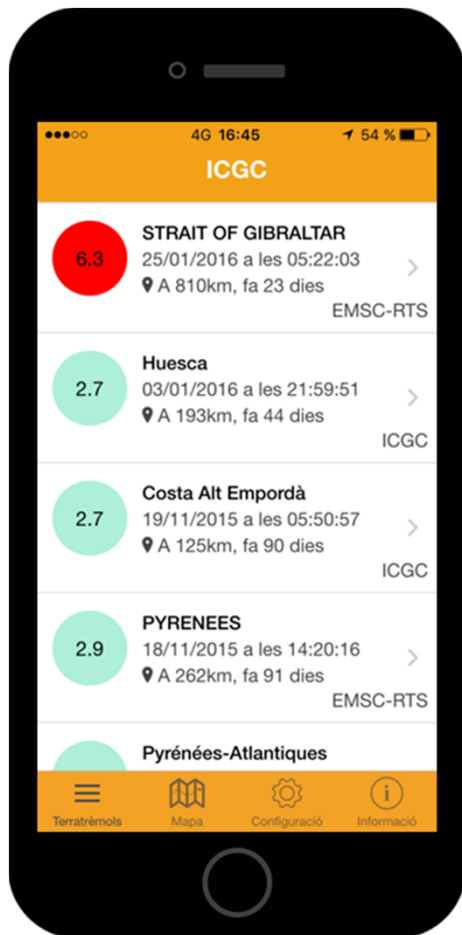
Configuració

Informació



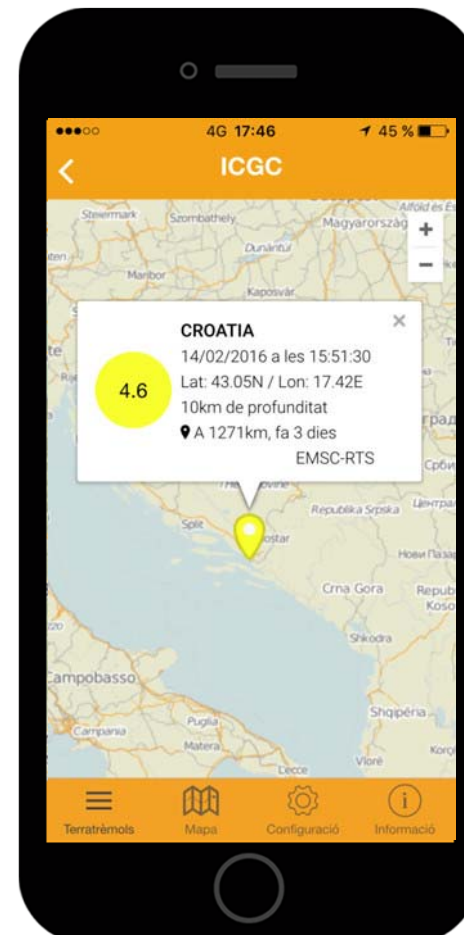
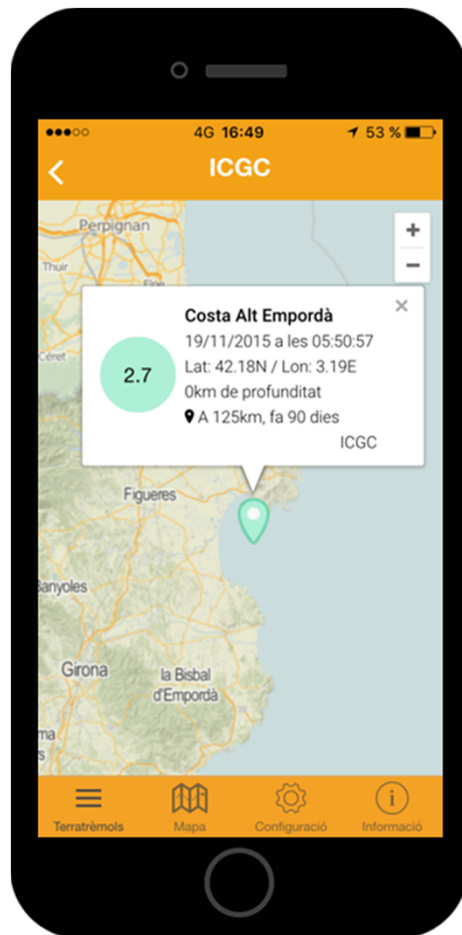
# APP: SISMOCAT

## ☐ Llistat de terratrèmols



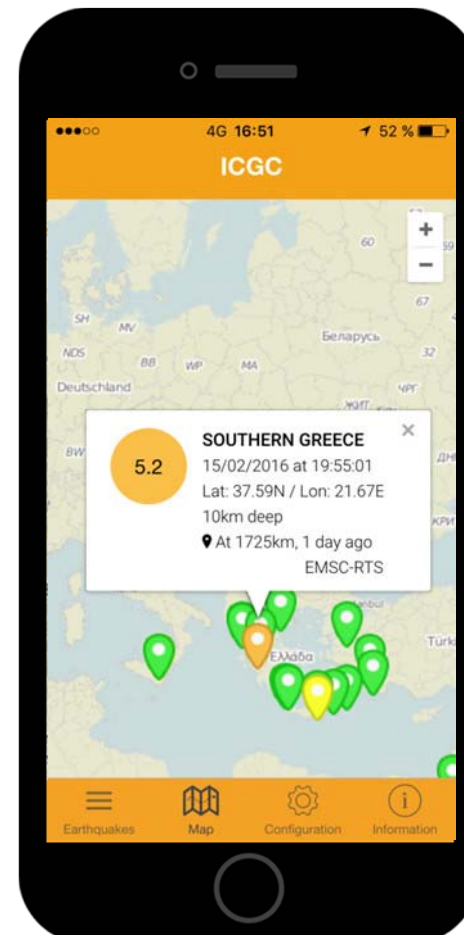
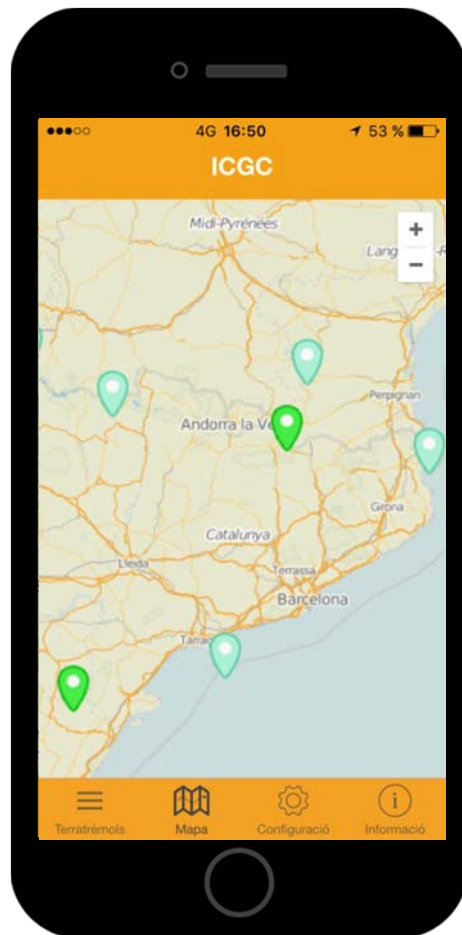
# APP: SISMOCAT

## ☐ Llistat de terratrèmols (mapa)



# APP: SISMOCAT

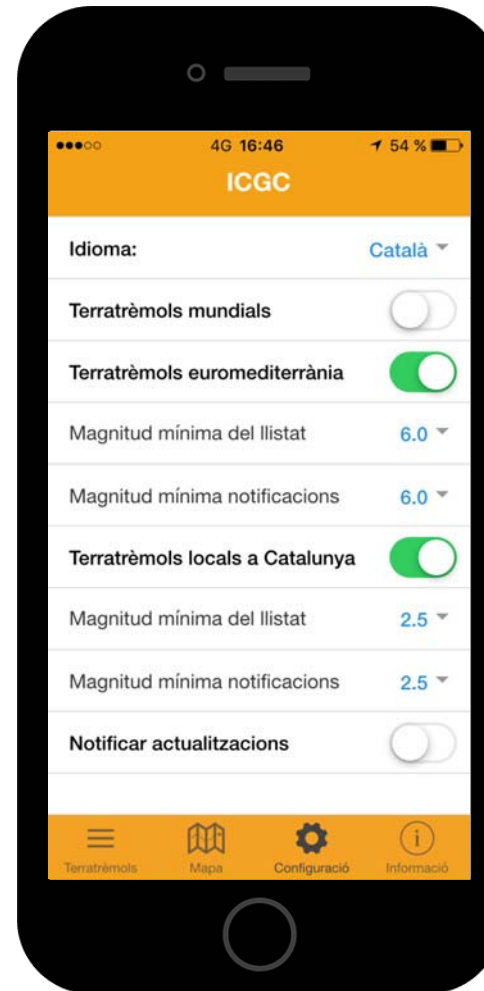
## ☐ Mapa



# APP: SISMOCAT

## ❑ Configuració

- Selecció de l'idioma
- Selecció regions:
  - Locals a Catalunya
  - Euromediterrània
  - Tot el món
- Selecció dels llindars pel llistat de terratrèmols



# APP: SISMOCAT

## ■ Regions

**Locals**  
( $M \geq 2.4$ )

**Euromediterrània**  
( $M \geq 3.5$ )

**Mundials**  
( $M \geq 5.0$ )



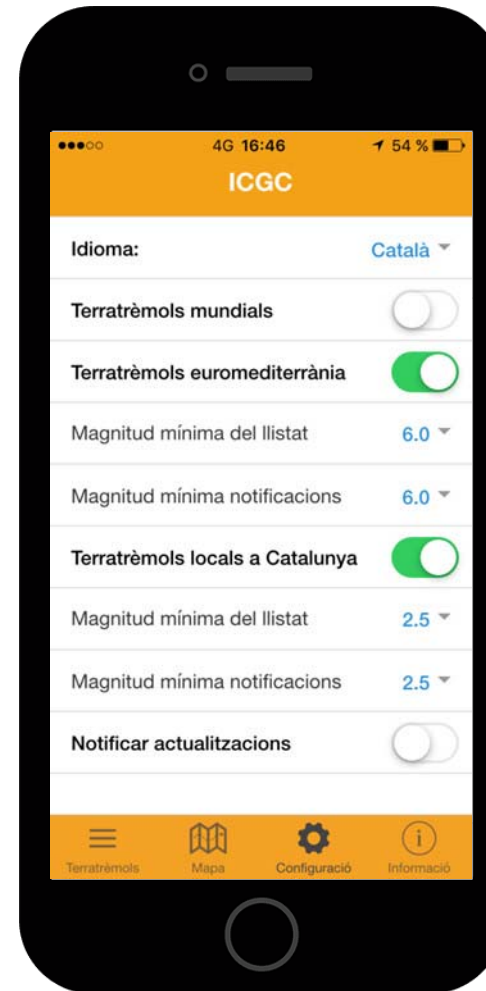
Image Landsat  
Image U.S. Geological Survey  
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO



# APP: SISMOCAT

## ❑ Configuració

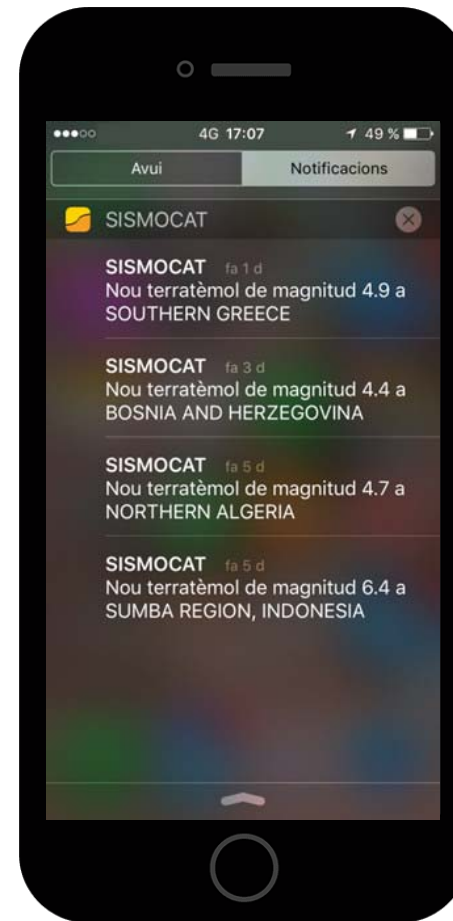
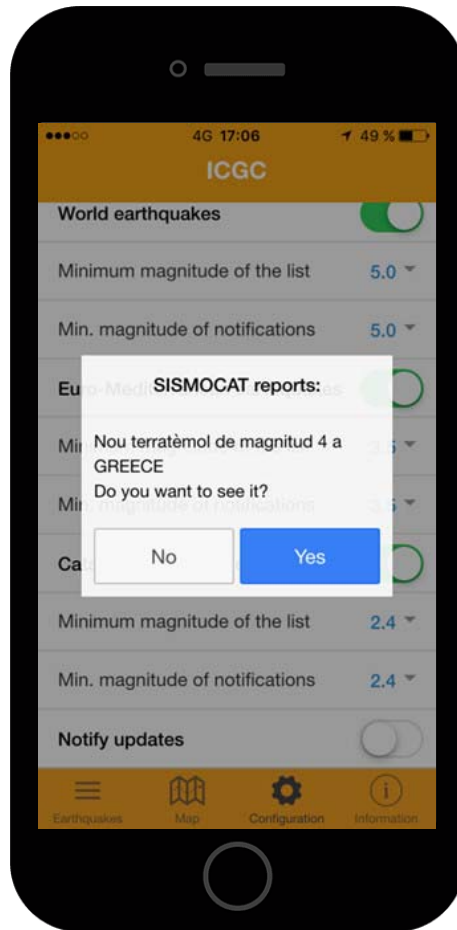
- Selecció dels llindars per a les notificacions “push”





# APP: SISMOCAT

## ☐ Notificacions

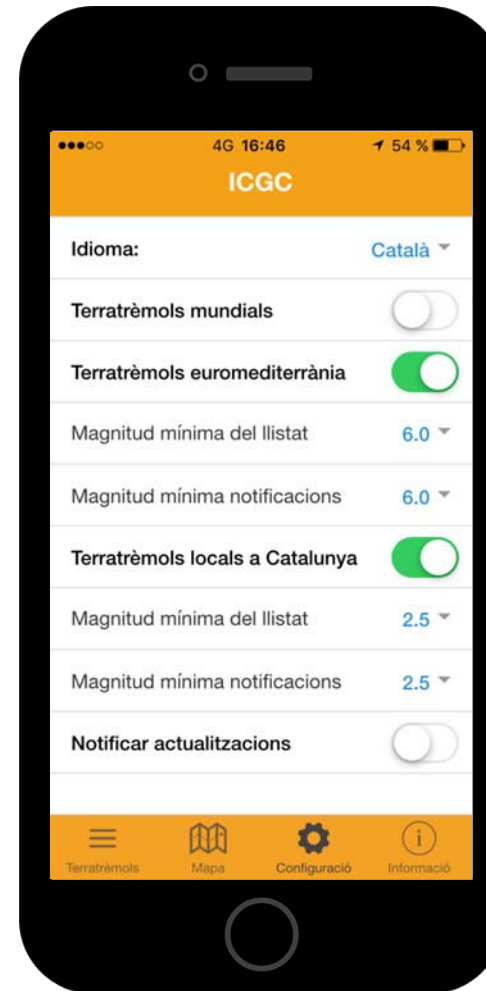




# APP: SISMOCAT

## ❑ Configuració

- Actualitzacions de la informació dels terratrèmols



# APP: SISMOCAT

## □ Informació

- Informació general sobre el contingut



# APP: SISMOCAT

- ❑ Futur...v2?
- ❑ Noves funcionalitats?
  - Personalització de la regió d'interès
  - Enviament d'informació per part dels usuaris
    - ✓ Enquesta macrosísmica
    - ✓ Comentaris
    - ✓ Fotografies
  - Altres sistemes operatius
  - ...



# Gràcies!

