



EL RISC DE TERRATRÈMOLS A CATALUNYA

María José Jiménez i Mariano García

Aquest informe està inclòs al projecte **RISKCAT** encarregat pel CADS (Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible) al Grup de Recerca RISKNAT de la Universitat de Barcelona.

Projecte: **RISKCAT** 2008

Director: Joan Manuel Vilaplana

Coordinadora: Blanca Payàs

Equip d'experts: Ramon Copons, Jorge Guillén, Joan Escuer, María José Jiménez, Mariano García, Joan Martí i Eduard de Ribot

Assessor: Antonio Cendrero

Suport tècnic: Lau de Llobet, Sílvia Panadell i Marta Guinau





ÍNDEX

1. Definició del fenomen

2. Rellevància del fenomen a Catalunya

- 2.1. Activitat sísmica a Catalunya
- 2.2. Estimació de la taxa d'ocurrència
- 2.3. Estimació quantitativa de l'impacte
- 2.4. Estimació del perill en el territori

3. Estat actual del coneixement i de la gestió del risc

4. Valoració de l'estat actual del coneixement i de la gestió del risc

- 4.1. Principals organismes i institucions que treballen en temes relacionats amb el risc sísmic a Catalunya
- 4.2. Valoració del coneixement científicotècnic
 - 4.2.1. Cartografia
 - 4.2.2. Bases de dades
 - 4.2.3. Projectes, publicacions, estudis i informes científics i tècnics
- 4.3. Valoració de les accions en la gestió del risc
- 4.4. Punts forts i febles
 - 4.4.1. Punts forts
 - a) Coneixement científicotècnic
 - b) Gestió del risc
 - 4.4.2. Punts febles
 - a) Coneixement científicotècnic
 - b) Gestió del risc

5. Recomanacions per a una gestió sostenible del risc

Annexos:

- I: Referències
- II: Glossari
- III: SISMICAT: plans municipals



1. Definició del fenomen

El concepte de terratrèmol, en el seu significat més genèric, correspon al moviment vibratori del terreny, que pot ser produït per diverses causes, tant naturals com antròpiques.

Des del punt de vista del risc, els terratrèmols de més interès són els que tenen un origen tectònic, és a dir, els que es produeixen com a conseqüència de l'alliberament sobtat de l'energia emmagatzemada a les roques per l'acumulació d'esforços tectònics. Aquest alliberament d'energia ocorre normalment pel lliscament sobtat en un pla de falla entre dos blocs rocosos de l'interior de l'escorça terrestre (tant de pocs centímetres com de milers de quilòmetres). La ruptura de les roques produeix una vibració, a vegades molt violenta, que genera el que coneixem com a ones sísmiques, que són ones elàstiques que propaguen l'energia des del focus en totes les direccions, tant cap a l'interior de la Terra com cap a la superfície, amb diferents velocitats depenent dels materials que travessen.

La grandària dels terratrèmols es calcula mitjançant la magnitud, que està relacionada amb l'energia total alliberada en el focus i es mesura en una escala logarítmica a partir del registre instrumental del terratrèmol. Una unitat de diferència en magnitud representa aproximadament 32 vegades més energia (p. ex. la diferència entre magnitud 6 i 5), mentre que dues unitats de diferència significa aproximadament una energia 1.000 vegades més gran (p. ex. la diferència entre magnitud 6 i 4). El Servei Geològic dels Estats Units (USGS) classifica els terratrèmols en funció de la magnitud, com s'exposa a la taula 1.

Magnitud	Classificació (USGS)
< 3,0	Microterratrèmol
3,0 - 3,9	Petit
4,0 - 4,9	Mitjà
5,0 - 5,9	Moderat
6,0 - 6,9	Fort
7,0 - 7,9	Gran
≥ 8,0	Megaterratrèmol

Taula 1. Classificació dels terratrèmols en funció de la magnitud segons el Servei Geològic dels Estats Units (USGS).

La grandària dels terratrèmols del passat, en no existir instrumentació específica per al registre (el sismoscopi es va inventar a la Xina durant el segle II, però els sismògrafs no apareixen fins a la segona meitat del segle XIX), només es pot estimar a partir dels efectes observats, recollits normalment en cròniques i documents no sempre contemporanis a l'esdeveniment. Les escales d'intensitat ofereixen un índex numèric (representat en números romans) per descriure els efectes observats després d'un terratrèmol en diferents localitzacions. El valor de la intensitat a l'àrea epicentral (projecció a la superfície del focus del terratrèmol) s'utilitza com una estimació de la grandària i sol coincidir amb la intensitat màxima observada; encara que no sempre és així, perquè altres efectes poden amplificar localment l'amplitud de les ones sísmiques. A la taula 2 es presenta una estimació aproximada de les intensitats màximes que solen produir els terratrèmols de diferents magnituds. Els efectes significatius des del punt de vista de l'avaluació del risc són els corresponents a intensitats V i superiors.



Magnitud	Intensitat màxima (MMI)
1,0 - 3,0	I
3,0 - 3,9	II - III
4,0 - 4,9	IV - V
5,0 - 5,9	VI - VII
6,0 - 6,9	VII - IX
≥ 7,0	≥ VIII

Taula 2. Estimació aproximada dels rangs d'intensitats màximes sentides (escala MMI), que correspondrien als rangs de magnitud especificats pel Servei Geològic dels Estats Units (USGS).

La magnitud dels terratrèmols es pot entendre com la potència (watts) de les bombetes de llum. Així, de la mateixa manera que la potència representa l'energia lluminosa de la bombeta, la magnitud es relaciona amb l'energia total alliberada en el focus del terratrèmol. La intensitat sísmica (o nivell de vibració) és similar a la quantitat de llum emesa per una bombeta en qualsevol punt d'una habitació. Una bombeta en un racó d'una habitació farà que aquell racó estigui molt il·luminat (intensitat de llum alta), però deixarà fosc el racó oposat de l'habitació (intensitat de llum baixa). De la mateixa manera que la intensitat de la llum en una habitació, en general la intensitat sísmica disminueix en allunyar-se del focus del terratrèmol. Hi ha diverses escales d'intensitat. Les més utilitzades en l'actualitat són: MMI (Escala d'Intensitat Mercalli Modificada, usada comunament als EUA; EMS (Escala Macrosísmica Europea), desenvolupada recentment a Europa i d'ús recomanat en l'actualitat; i MSK (Escala d'Intensitat Medvedev-Sponhouer-Karnik), utilitzada des dels anys seixanta fins a l'actualitat a molts països europeus i molt similar a la MMI. La il·lustració següent mostra gràficament els efectes més característics per a les persones, els objectes i els edificis dels diferents graus d'intensitat.

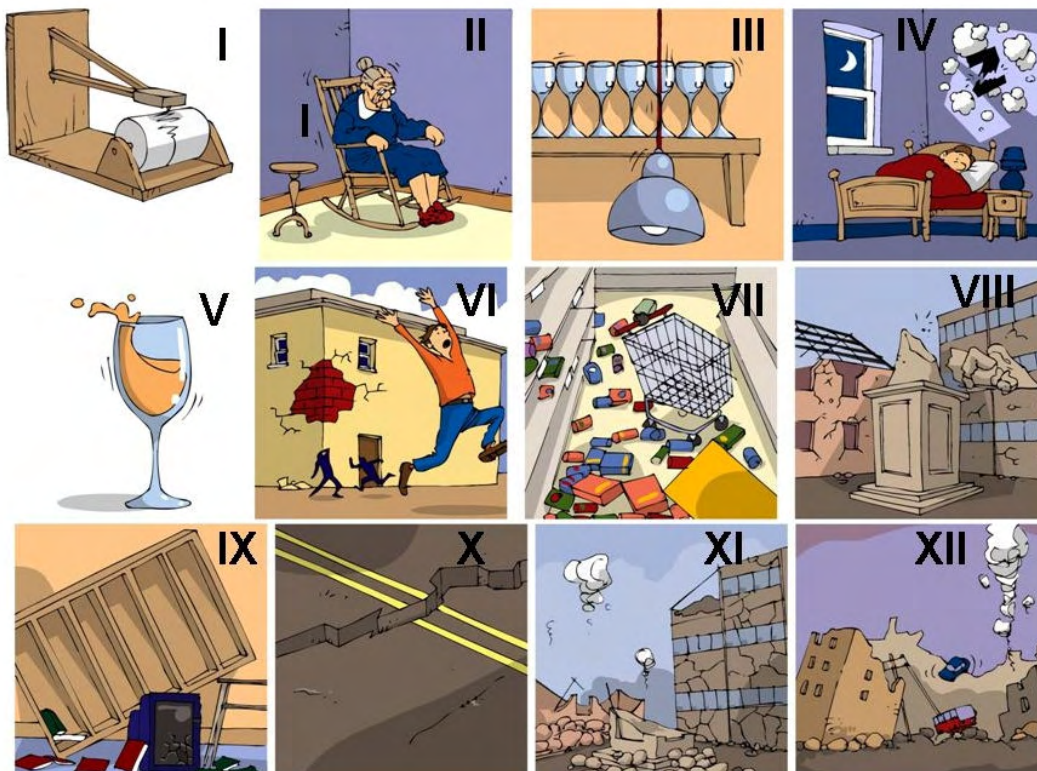


Figura 1. Efectes i graus de l'escala d'intensitat EMS

Font: Jiménez et al., 2007.



països, per la qual cosa l'anàlisi de l'impacte (avaluació del risc) resulta complicat i implica nombrosos factors: la població, els habitatges i les infraestructures, les comunicacions, la indústria, l'economia, el patrimoni historicocultural, els espais naturals protegits, les mesures de mitigació, prevenció i resposta existents, la sensibilitat al dany o la capacitat de recuperació, alguns dels quals són difícils de quantificar. Per aquesta raó, és important de descriure les característiques específiques de la definició del risc sísmic i els seus components principals respecte de la definició genèrica de risc natural.

El **risc sísmic** es defineix, en general, com la probabilitat de danys i pèrdues en els elements exposats a l'acció d'un terratrèmol (població, habitatges i infraestructures, economia, etc.) com a conseqüència d'aquest o dels seus efectes, i de les mesures prèvies de mitigació i prevenció existents. En l'avaluació del risc sísmic hi intervenen dos components bàsics, la perillositat i la vulnerabilitat sísmiques:

$$\text{Risc sísmic} = \text{Perillositat sísmica} * \text{Vulnerabilitat sísmica}$$

La **perillositat sísmica** quantifica el moviment del terreny produït per terratrèmols en un lloc específic i la probabilitat que aquest moviment superi uns nivells. Dit d'una altra manera senzilla, la perillositat sísmica és una representació del nivell de severitat amb què el terreny pot vibrar a causa d'un terratrèmol, i amb quina periodicitat (p. ex. anual) s'espera que això passi. Per a la quantificació de la perillositat sísmica cal determinar totes les fonts potencials de terratrèmols que poden afectar el lloc o l'àrea d'interès, calcular les probabilitats que es produeixin les diferents grandàries que es poden originar a cada font, i estimar el moviment del terreny més probable (en funció d'un paràmetre o diversos representatius del moviment del terreny, com, per exemple l'acceleració màxima, l'acceleració espectral; o bé subministrant la història temporal completa del moviment) a partir d'un terratrèmol d'una determinada magnitud per a cada una de les fonts sísmiques definides. La severitat del moviment del terreny depèn, per tant, d'un gran nombre de factors: la grandària del terratrèmol, la distància a què es troba el focus sísmic, el tipus, l'orientació i la direcció del moviment de la falla on s'origina el terratrèmol, les característiques de la propagació de les ones sísmiques, i les condicions i propietats físiques dels materials que conformen el terreny sota el lloc específic. La pràctica comuna per avaluar la perillositat sísmica és l'elaboració de mapes que cobreixen un determinat àmbit geogràfic, o el càlcul de valors específics per a un emplaçament en particular. El paràmetre més usual per representar la perillositat és l'acceleració màxima del terreny, ja que els codis de construcció sismoresistents solen especificar la força horitzontal que les construccions han de suportar durant un terratrèmol. Aquesta força està relacionada amb l'acceleració del terreny i amb les ones sísmiques de freqüència més alta (aprox. 40 Hz), i en les aplicacions més comunes (p. ex. normativa de construcció sismoresistent) la perillositat es calcula amb una probabilitat de no superar-se en un temps de 50 anys del 90 %.

La **vulnerabilitat sísmica** subministra la mesura del potencial de pèrdua de valor d'elements exposats com a resultat de l'ocurrència i de les conseqüències físiques, econòmiques i socials d'un terratrèmol. Els factors que influeixen en la vulnerabilitat inclouen: la demografia, l'edat i la resiliència del conjunt d'edificacions i infraestructures, el nivell tecnològic, les diferències socials i la diversitat en la societat, l'economia regional i global, i les mesures polítiques prèvies de mitigació, de la manera com s'ha definit; així, doncs, per un costat es tenen la vulnerabilitat i l'exposició, i per l'altre les capacitats de resposta i de recuperació. En aquest cas, es defineix la vulnerabilitat com el nivell de danys que es pot esperar en els elements exposats en funció de la severitat del moviment del terreny; i l'exposició com el conjunt de persones i béns que potencialment estan sotmesos a aquella amenaça o perill. La capacitat de resposta quantifica els mitjans i les estratègies de què disposa la societat per prevenir i afrontar una emergència en cas de catàstrofe o de desastre, mentre que la capacitat de



recuperació està relacionada amb els mitjans i les estratègies disposats per a la recuperació econòmica i social del territori i dels grups socials afectats.

En l'actualitat, la **predicció** de terratrèmols no és possible en el sentit que s'entén popularment com la capacitat d'establir l'ocurrència dels esdeveniments individualment i amb una antelació suficient per mitigar-ne els efectes. Les respostes a les preguntes: on?, quan?, de quina grandària?, amb quina probabilitat? no es poden establir encara de manera útil per a la gestió del risc. Les raons de la dificultat de predir l'ocurrència dels terratrèmols resideixen en el fet que aquests es generen en un volum a l'interior de la Terra, dins d'un medi opac del qual no coneixem amb la precisió suficient les condicions de contorn, les condicions inicials i les propietats dels materials que el conformen. Establint un símil amb els accidents de trànsit, podem pronosticar-ne la taxa anual d'ocurrència i els punts negres a la xarxa vial amb força precisió, però no podem predir els accidents individualment abans que ocorrin. Així, es pot fer un pronòstic de la taxa futura d'ocurrència de terratrèmols en funció de la localització geogràfica, del temps i de la magnitud, i de les característiques físiques dels efectes, però no es pot predir un esdeveniment en particular.

La presa de consciència respecte del risc sísmic en els països que presenten valors molt alts de perillositat sísmica és evident, i és un motiu d'atenció immediata en tots els països desenvolupats (p. ex. els EUA i el Japó); però fins i tot en regions de sismicitat moderada i amb valors moderats de perillositat sísmica (p. ex. Catalunya) els terratrèmols poden representar un risc elevat si es combinen amb densitats altes de població i un gran desenvolupament econòmic i social, juntament amb unes mesures de preparació i prevenció insuficients.

2. Rellevància del fenomen a Catalunya

Catalunya presenta una activitat sísmica moderada (figura 1), encara que amb possibilitat que es produeixin esdeveniments amb potencial de dany elevat, com recull el registre històric i instrumental sintetitzat a la figura 3 dels terratrèmols amb danys observats.

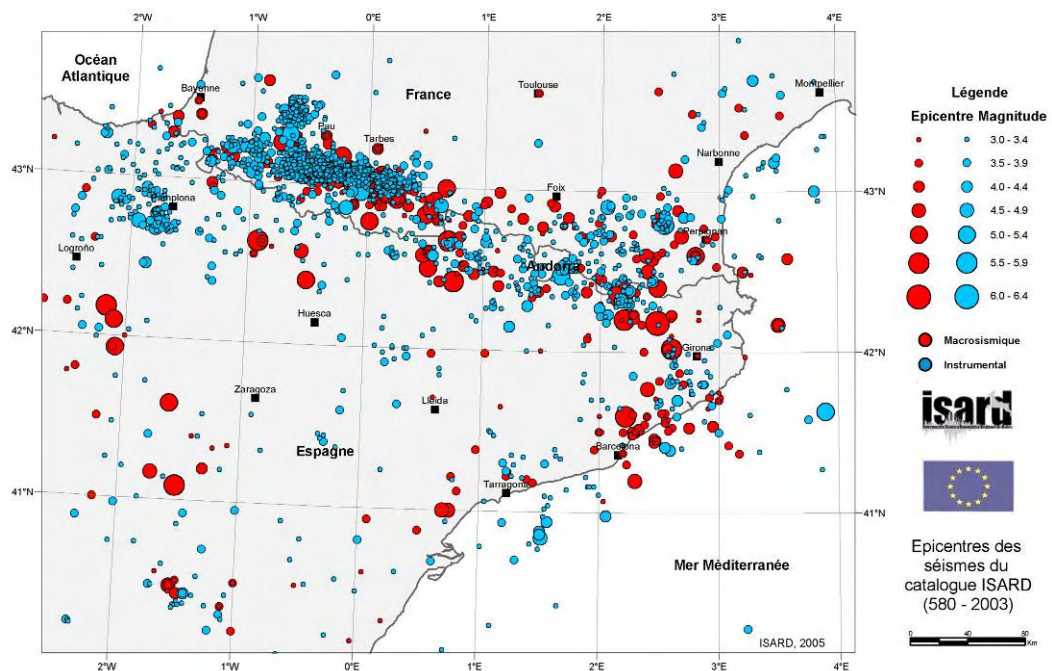


Figura 2. Sismicitat de Catalunya 580-2003. Catàleg unificat en termes de magnitud del projecte ISARD (<http://isard.brgm.fr/>). Magnituds més grans o iguals a 3,0. En vermell: magnitud estimada a partir d'observacions macrosísmiques; en blau: magnitud instrumental calculada.

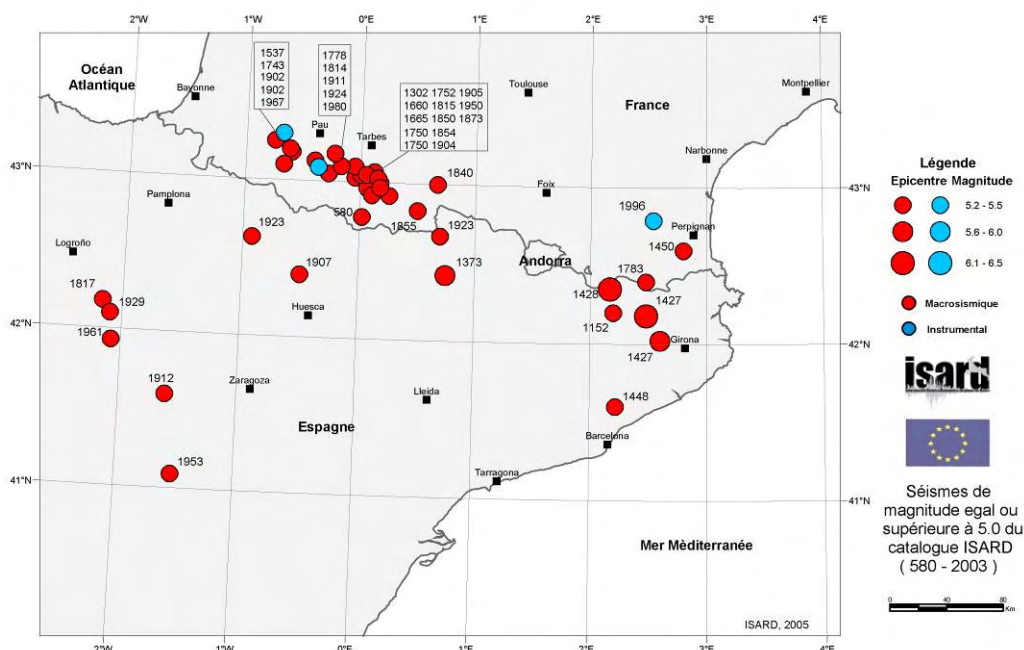
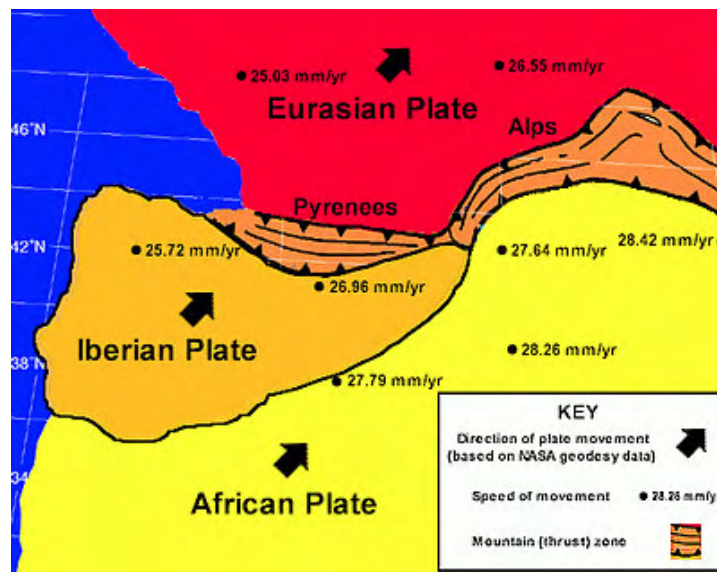


Figura 3. Sismicitat de Catalunya 580-2003 per a una magnitud més gran que 5.0 (terratrèmols amb danys observats). Catàleg unificat en termes de magnitud del projecte ISARD (<http://isard.brgm.fr/>). Magnituds més grans o iguals a 5,0 (terratrèmols amb danys observats). En vermell: magnitud estimada a partir d'observacions macrosísmiques; en blau: magnitud instrumental calculada.

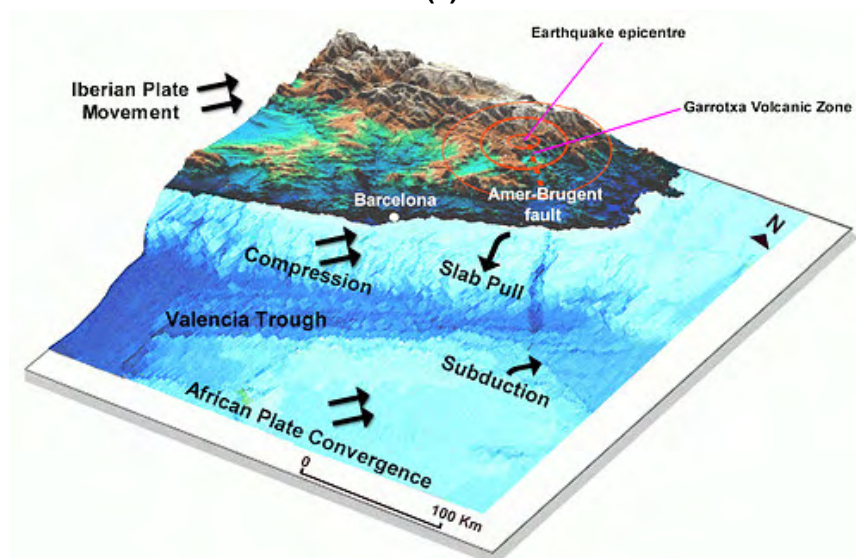
La sismicitat que afecta Catalunya s'emmarca en el context geodinàmic de la col·lisió entre les plaques Euroasiàtica i Africana, al Mediterrani occidental, responsable de la formació de l'orogen alpí



dels Pirineus, amb un engrossiment de l'escorça, i de l'obertura del solc de València de l'escorça aprimada. El Mediterrani occidental es caracteritza per una activitat sísmica difosa i moderada, com correspon a la taxa de convergència entre plaques relativament baixa (figura 3).



(a)



(b)

Figura 4. Marc geodinàmic. (a) Esquema simplificat de la posició i del moviment de les plaques tectòniques en el Mediterrani occidental. (b) Esquema simplificat dels moviments de plaques i dels processos tectònics estimats que afecten Catalunya, destacant l'àrea epicentral aproximada de la crisi sísmica de 1427-1428 i la zona volcànica de la Garrotxa (modificat de geographyfieldwork.com © 2007 Barcelona Field Studies Centre, SL).

L'activitat sísmica a Catalunya és similar a la de les regions del S-SE i oest de la península Ibèrica (figura 5). Es concentra als Pirineus i a la serralada costanera catalana, inclòs el litoral, i en molta menor mesura a la serralada Ibèrica, al SO. A l'interior, a la conca de l'Ebre, la sismicitat és baixa.

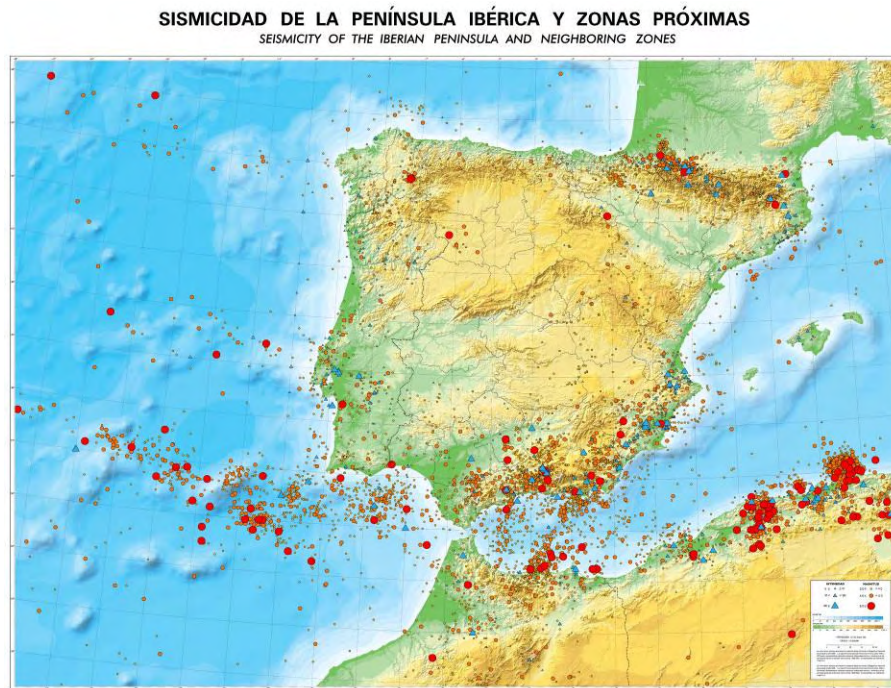


Figura 5. Catàleg sísmic de l'Institut Geogràfic Nacional. Cercles vermells: intensitats $\geq V$ en el període 1048 -1919; triangles blaus: magnituds $\geq 3,0$ en el període 1920 – 2003 (IGN, 1992).

L'activitat als Pirineus és més accentuada a la part central i occidental (al nord de la zona axial, al llarg de la falla nord-pirinenca), on es produeix amb força regularitat temporal (hi ha catalogats uns 20 terratrèmols d'intensitat igual o superior a VII, i 4 d'intensitat igual o superior a VIII). Als Pirineus orientals, l'activitat és més moderada en quantitat i grandària, i més difosa, encara que és en aquesta zona on es van produir els terratrèmols de la important crisi sísmica del segle XV, cosa que podria indicar que els períodes d'activitat baixa es poden interrompre per grans esdeveniments destructors, la probabilitat d'ocurrència dels quals seria baixa però significativa des del punt de vista de l'anàlisi de risc.

Els terratrèmols més destructius a Catalunya van ocórrer durant els segles XIV i XV, en concret entre els anys 1373 i 1448 (figura 3). La importància d'aquests esdeveniments per a l'anàlisi del risc sísmic ha fet que hi hagi estudis detallats, que es recullen en dues publicacions monogràfiques de l'Institut Cartogràfic de Catalunya de 1994 i 2006.

Durant l'últim segle, s'han produït aproximadament un centenar de terratrèmols sentits fortament per la població (intensitat epicentral igual o superior a V), dos dels quals, els anys 1923 i 1927, van produir danys importants (figura 3).

2.1. Activitat sísmica a Catalunya

Encara que la informació més antiga sobre terratrèmols que han afectat Catalunya es remunta al segle VI, les dades més fiables comencen al segle xv, que correspon al temps en què es produeixen dos dels terratrèmols més destructius, els anys 1427 i 1428.



Entre el 1300 i el 1995 es disposa d'informació sobre gairebé 900 terratrèmols sentits; i des del 1996 fins al 2005 s'han registrat instrumentalment gairebé 4.000 terratrèmols, dels quals se n'ha sentit 19 amb intensitat més gran o igual que IV (escala MSK).

A la taula 3 es presenta el nombre de terratrèmols catalogats des del segle XIV fins al 2005 amb intensitat epicentral més gran o igual a V (escala MSK).

Intensitat epicentral (MSK)	Nombre de terratrèmols (1300-2005)
$V \leq I < VI$	146
$VI \leq I < VII$	48
$VII \leq I < VIII$	18
$VIII \leq I < IX$	8
$I \geq IX$	2

Taula 3. Terratrèmols catalogats a Catalunya amb intensitat epicentral més gran o igual a V (escala MSK) en el període 1300-2005.

Entre els terratrèmols històrics amb danys a Catalunya (figura 5), els més importants han estat:

- El 3 de març de 1373, a la Ribagorça, amb intensitat epicentral VIII-IX (escala MSK).
- La crisi sísmica de 1427-1428, a l'àrea de la Selva, la Garrotxa i el Ripollès, amb tres esdeveniments principals el 19 de març de 1427 d'intensitat epicentral VIII-IX (inclou els efectes acumulats de diversos esdeveniments durant el mes de març); el 15 de maig de 1427, a Olot, amb intensitat epicentral IX; i el 2 de febrer de 1428, al Ripollès, amb una intensitat epicentral IX, i que va produir més de 1.000 morts, xifra considerable respecte la població de l'època.
- El 24 de maig de 1448, al Vallès Oriental, amb intensitat epicentral VIII i set morts documentats.

Els terratrèmols més recents que han produït danys significatius a Catalunya han ocorregut a la Vall d'Aran. El 19 de novembre de 1923, un terratrèmol d'intensitat epicentral VIII va produir danys greus a l'Artiga de Lin, Vielha i Escunhau. Al Montseny, el 12 de març de 1927, un terratrèmol d'intensitat epicentral VII va ocasionar danys importants a Sant Celoni i el Montseny (figura 6).

Altres esdeveniments que han produït danys importants al Pirineu francès han tingut lloc el 21 de juny de 1660 al Pirineu central, a Bagnères-de-Bigorre, amb intensitat epicentral VIII-IX i sentit a Barcelona; el 24 de maig de 1750 a la regió de Lorda, amb intensitat epicentral VIII, esdeveniment que està en procés de revisió perquè no es disposa d'informació a localitats de la part espanyola; i el 13 d'agost de 1967 a la regió d'Arette (intensitat epicentral VIII).

Entre el 1986 i el 2006, s'han produït 16 terratrèmols amb magnitud més gran de 4.0ML, entre els quals es poden destacar les quatre sèries originades al litoral, a uns 20-30 km de la costa, el 1987, el 1991, el 1994 i el 1995, sentits àmpliament per la població però que no van ocasionar danys d'importància. La sèrie més important va tenir lloc el maig del 1995, amb un esdeveniment principal de magnitud 4.6ML davant de la costa de Tarragona. El 18 de febrer de 1996 es va produir al sud de França (Sant Pau de Fenolhet) un terratrèmol de magnitud 5.2ML i d'intensitat epicentral VI, sentit àmpliament a tot Catalunya. Aquest terratrèmol, tot i la magnitud relativament moderada va causar pèrdues econòmiques importants a França del voltant dels 15 milions d'euros, per la densitat de la població i l'activitat econòmica de la zona. El 21 de setembre de 2004, un terratrèmol de magnitud 4.0ML al Ripollès va produir danys lleus a l'àrea epicentral, pròxima a Queralbs, i es va sentir àmpliament a Barcelona.

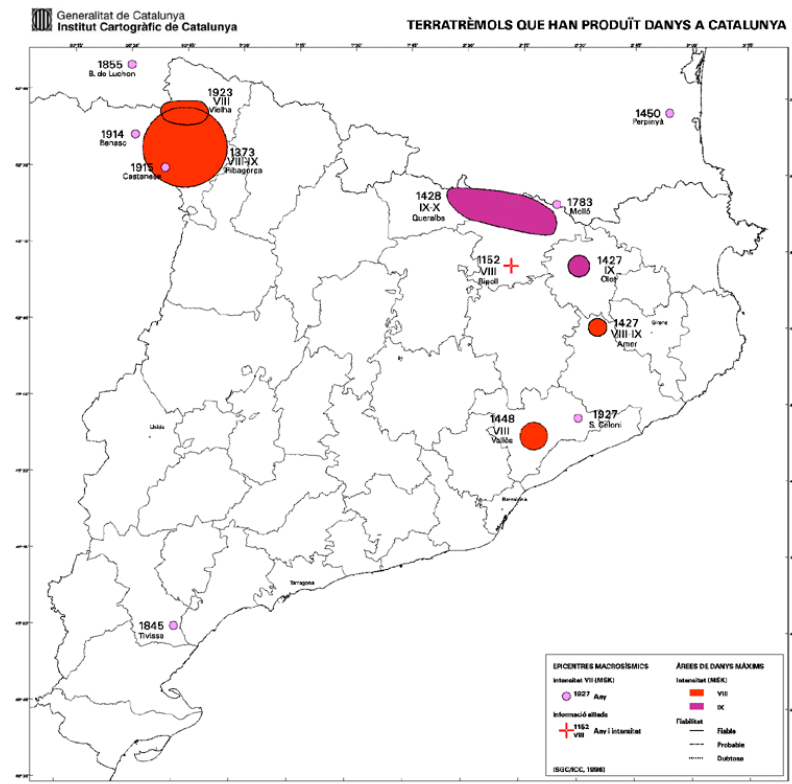


Figura 6. Terratrèmols que han produït danys a Catalunya. Vermell: àrees amb danys d'intensitat VIII; porpra: àrees amb danys d'intensitat IX (SGC/ICC 1996).

2.2. Estimació de la taxa d'ocurrència

Els terratrèmols, en general i especialment a zones de sismicitat moderada com Catalunya, no presenten un patró d'ocurrència que en permeti de calcular directament la recurrència en el temps. En aquests casos, en què no és possible d'identificar amb la fiabilitat necessària les falles actives responsables dels terratrèmols observats, no es pot caracteritzar individualment el potencial màxim, l'activitat ni la recurrència. Per aquesta raó, es defineixen el que es coneix com fonts sismogèniques (o sismotectòniques), constituïdes per àrees d'extensió variable, dins de les quals la sismicitat presenta característiques similars, diferenciades de les de les àrees adjacents. En aquestes àrees es fan estimacions de taxes mitjanes d'ocurrència, a partir de l'ajustament de les ocurrencies observades de diferents grandàries (magnitud o intensitat,) amb distribucions estadístiques específiques.

Entre els models més recents de fonts sismogèniques per a Catalunya hi ha el model regional IGN02 (figura 7), utilitzat per l'Institut Geogràfic Nacional per produir el mapa de la Norma de construcció sismoresistent NCSE-02, actualment en vigor, i el model sismotectònic més detallat de l'Institut Cartogràfic de Catalunya ICC97 (figura 8).



SISMICIDAD 1320-05/1999 y ZONAS FUENTE

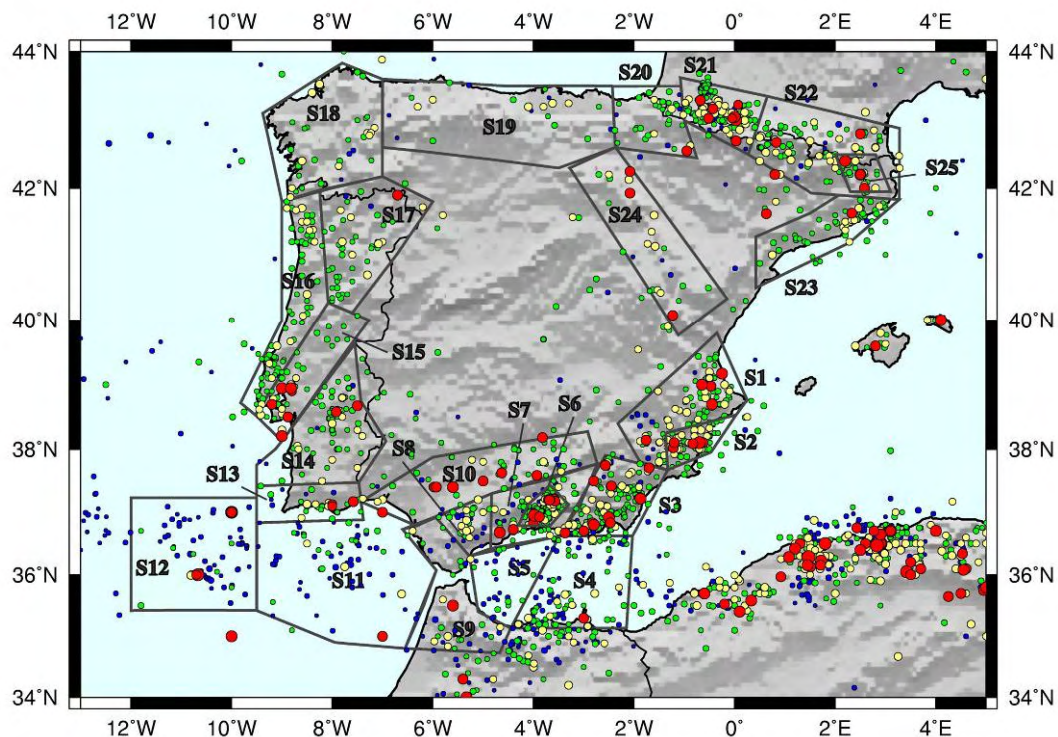


Figura 7. Model de fonts sismogèniques del mapa de perillositat de la Norma de construcció sismoresistent NCSE-02 (IGN 2000).

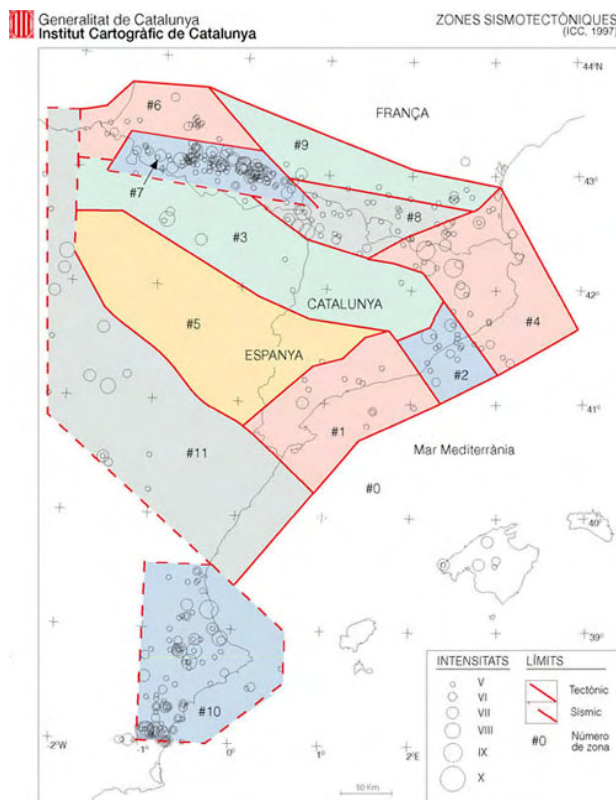


Figura 8. Model de fonts sismotectòniques de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC 1997).



A les taules 4 i 5 es resumeixen els paràmetres d'activitat de les fonts sismogèniques dels models IGN02 i ICC97, representats per la intensitat màxima potencial i la taxa mitjana anual de terratrèmols d'intensitat epicentral més gran o igual que V (escala MSK), suposant un procés estacionari en el temps (distribució de Poisson). A partir de la taxa mitjana anual es poden estimar de manera aproximada el nombre de terratrèmols que es podria esperar, per exemple, en 10, 50 i 100 anys per a cada font sismogènica. Les diferències que s'observen entre les diferents fonts donen una idea del potencial mitjà de producció de terratrèmols a cada una.

Font	I_{MAX}	$\lambda_5(1 any)$	$\lambda_5(10 anys)$	$\lambda_5(50 anys)$	$\lambda_5(100 anys)$
ZONA 1	VIII	0,100	1	5	10
ZONA 2	IX	0,128	1,3	6,5	13
ZONA 4	X	0,157	1,6	8	16
ZONA 5	IX	0,040	0,4	2	4
ZONA 6	VII	0,099	0,9	4,5	9
ZONA 7	X	0,957	9,6	48	96
ZONA 8	IX	0,218	2,2	11	22
ZONA 9	VIII	0,070	0,7	3,5	7
ZONA 10	XI	0,635	6,3	31,5	63
ZONA 11	IX	0,060	0,6	3	6

Taula 4. Paràmetres d'activitat de les fonts sismogèniques del model IGN02 que afecten Catalunya (figura 6). I_{MAX} : intensitat màxima; λ_5 : taxa mitjana de terratrèmols d'intensitat més gran o igual a V (MSK).

Font	I_{MAX}	$\lambda_5(1 any)$	$\lambda_5(10 anys)$	$\lambda_5(50 anys)$	$\lambda_5(100 anys)$
S20	VIII	0,15	1,5	7,5	15
S21	IX-X	0,88	8,8	44	88
S22	IX	0,71	7,1	35,5	71
S23	VII-VIII	0,50	5	25	50
S24	VIII	0,12	1,2	6	12
S25	IX	0,10	1	5	10

Taula 5. Paràmetres d'activitat de les fonts sismogèniques del model ICC97 (figura 7). I_{MAX} : intensitat màxima; λ_5 : taxa mitjana de terratrèmols d'intensitat més gran o igual a V (MSK).

2.3. Estimació quantitativa de l'impacte

L'estimació de l'impacte dels terratrèmols a Catalunya presenta algunes dificultats, ja que no es disposa d'informació detallada de les pèrdues provocades pels terratrèmols més destructors.

Per exemple, en l'estudi sobre els terratrèmols dels segles XIV i XV, publicat el 2006 per l'Institut Cartogràfic de Catalunya, s'estima que en el terratrèmol del 2 de febrer de 1428 van perdre la vida el 90 % de la població de la parròquia de Queralbs, i entre el 25 % i el 35 % de la de Camprodon,



Castellfollit, Montagut, la Vall d'en Bas i la Vall de Bianya. A la ciutat de Barcelona hi ha documentades 20 víctimes mortals, d'una població de 30.580 habitants.

La informació sobre pèrdues directes dels terratrèmols més recents es pot trobar a les publicacions del Consorcio de Compensación de Seguros; així, durant el període 1987-2001 les pèrdues per terratrèmols estimades a Catalunya són d'uns nou milions d'euros (valor del 2002), que representa aproximadament el 4,5 % del total de pèrdues a Espanya.

Una extrapolació per als pròxims 30 anys (2004-2033), realitzada per Ferrer *et al.* (2004) per al Consorcio de Compensación de Seguros, i basada proporcionalment en la sismicitat entre el 1900 i el 2001, estima unes pèrdues a Catalunya d'uns 70 milions d'euros (valor del 2002), el 3,5 % aproximadament del total estimat per a tot Espanya. Aquest valor està clarament subestimat, perquè es basa en un període de temps relativament curt, en què no s'han produït terratrèmols d'intensitat superior a VIII. Entre el 1951 i el 2001, s'observa una absència significativa de terratrèmols importants al territori espanyol, amb 4 terratrèmols d'intensitat VIII, enfront dels 12 ocorreguts entre el 1900 i el 1951; encara que pot també passar que hi hagi una sobreestimació de les intensitats observades al segle XX, període que actualment està revisant l'Institut Geogràfic Nacional.

A l'Annex 8 del Pla especial d'emergències sísmiques de Catalunya (SISMICAT), elaborat per l'Institut Geològic de Catalunya, s'inclouen estimacions de danys i víctimes a escala municipal, a partir de: a) el mapa de zones sísmiques de l'Annex 6 del pla esmentat, que mostra les intensitats màximes que es poden esperar per a 500 anys de període mitjà de retorn, b) una avaluació estadística de la vulnerabilitat dels edificis representatius de cada municipi, i c) el cens d'edificis i de població. Una síntesi dels resultats d'aquestes estimacions contingudes al SISMICAT es presenta a les taules 6, 7, 8 i 9.

La taula 6 presenta la distribució estimada de danys segons el SISMICAT, en tres categories. S'observa la major part de danys severos o greus en el 26 % dels municipis, mentre que quasi el 50 % apareixen amb danys lleus o lleugers.

Nivell de dany	Nombre de municipis
Lleuger	462
Moderat	235
Sever	244

Taula 6. Distribució estimada per municipis de danys sísmics a Catalunya (Pla SISMICAT).

El nombre d'edificis de cada municipi que es considera que poden quedar inhabitables per diferents causes després d'un terratrèmol, segons el SISMICAT, apareix a la taula 7. Aproximadament en el 50 % dels municipis s'estimen inhabitables entre 10 i 100 edificis. Només en dos municipis, Barcelona i Sabadell, l'estimació d'edificis inhabitables està entre 1.000 i 10.000.

Edificis inhabitables	Nombre de municipis
< 10	387
10-100	469
100-1.000	83
1.000-10.000	2

Taula 7. Estimació per municipis dels edificis inhabitables per efecte d'un terratrèmol a Catalunya (Pla SISMICAT).



A la taula 8 es mostra l'estimació del SISMICAT de víctimes mortals per municipi, on predomina el rang entre 0 i 10 (quasi el 95 % dels municipis). Els valors entre 1.000 i 2.000 només apareixen a Barcelona.

Víctimes mortals	Nombre de municipis
0-10	890
10-100	45
100-1.000	5
1.000-2.000	1

Taula 8. Estimació per municipis del nombre de víctimes mortals a conseqüència d'un terratrèmol a Catalunya (Pla SISMICAT).

Per últim, les estimacions contingudes al SISMICAT respecte a la població que podria quedar sense llar després d'un terratrèmol, representades a la taula 9, mostren a la majoria dels municipis (48 %) valors entre 10 i 100 persones. El rang més elevat correspon novament a Barcelona, en què l'estimació és entre 100.000 i 200.000 persones.

Persones sense llar	Nombre de municipis
0-10	245
10-100	454
100-1.000	199
1.000-10.000	39
10.000-100.000	3
100.000-200.000	1

Taula 9. Estimació per municipis del nombre de persones sense llar després d'un terratrèmol a Catalunya (Pla SISMICAT).

2.4. Estimació del risc a Catalunya

Els mapes d'intensitat màxima sentida són una avaluació important del risc sísmic. L'*Atlas Nacional de España* de l'Institut Geogràfic Nacional inclou el mapa corresponent al període 1396-1982, que es pot considerar representatiu, ja que des del 1982 no hi ha hagut terratrèmols que puguin produir canvis significatius. La figura 9 presenta la secció corresponent a l'àrea de Catalunya.

Una estimació del risc sísmic, també molt valuosa, la proporcionen els mapes de zones sísmiques en funció de la intensitat, obtinguts mitjançant mètodes deterministes, probabilistes, o una combinació d'ambdós. El Pla especial d'emergències sísmiques de Catalunya (SISMICAT) conté, a l'Annex 6, el desenvolupament de la zonificació sísmica de Catalunya, en termes d'intensitat, a partir del mapa probabilista de perillositat per a 500 anys de període mitjà de retorn i del mapa d'intensitats màximes estimades, mitjançant els quals s'han generat dos mapes de zones sísmiques, un per al sòl de tipus mitjà (figura 10a), i un altre considerant l'efecte del sòl mitjançant la caracterització geotècnica dels sòls dels diferents municipis, classificats en quatre tipus (figura 10b).

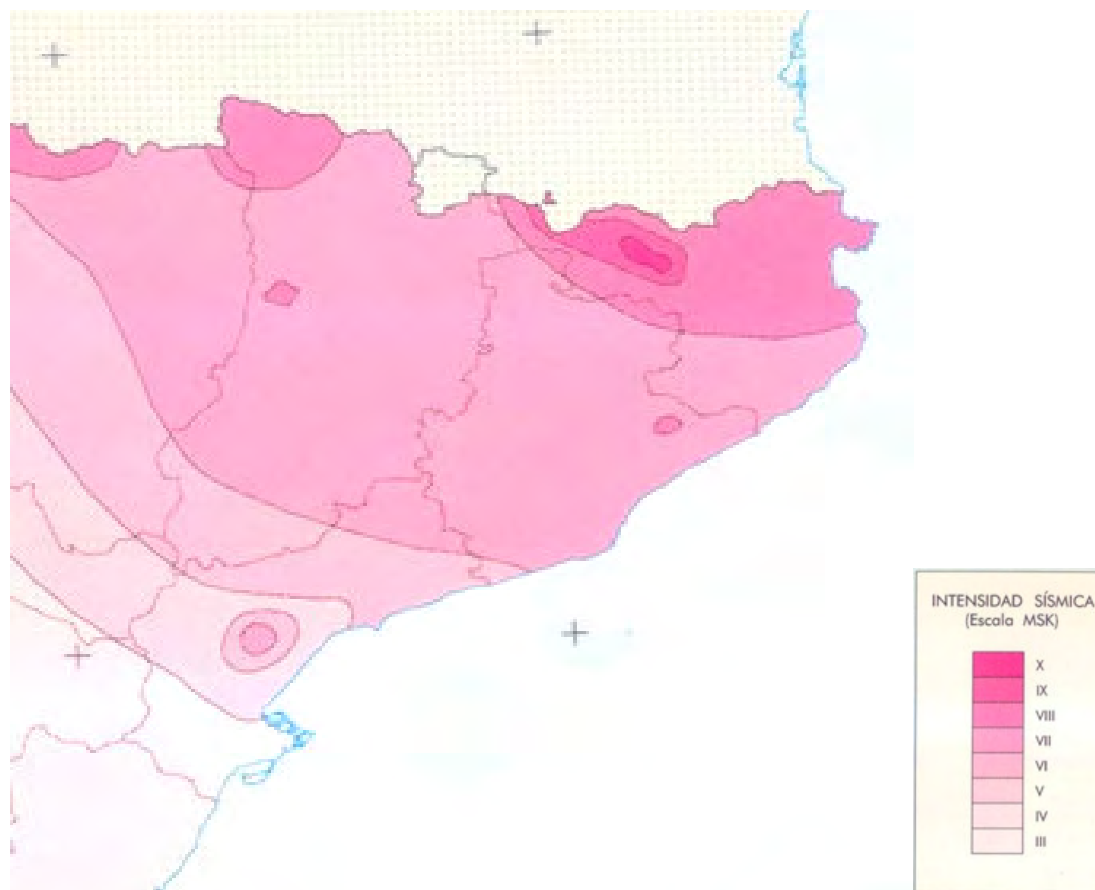


Figura 8. Àrea de Catalunya del mapa d'intensitats màximes sentides 1396-1982 de l'*Atlas Nacional de España* (IGN, 1992).

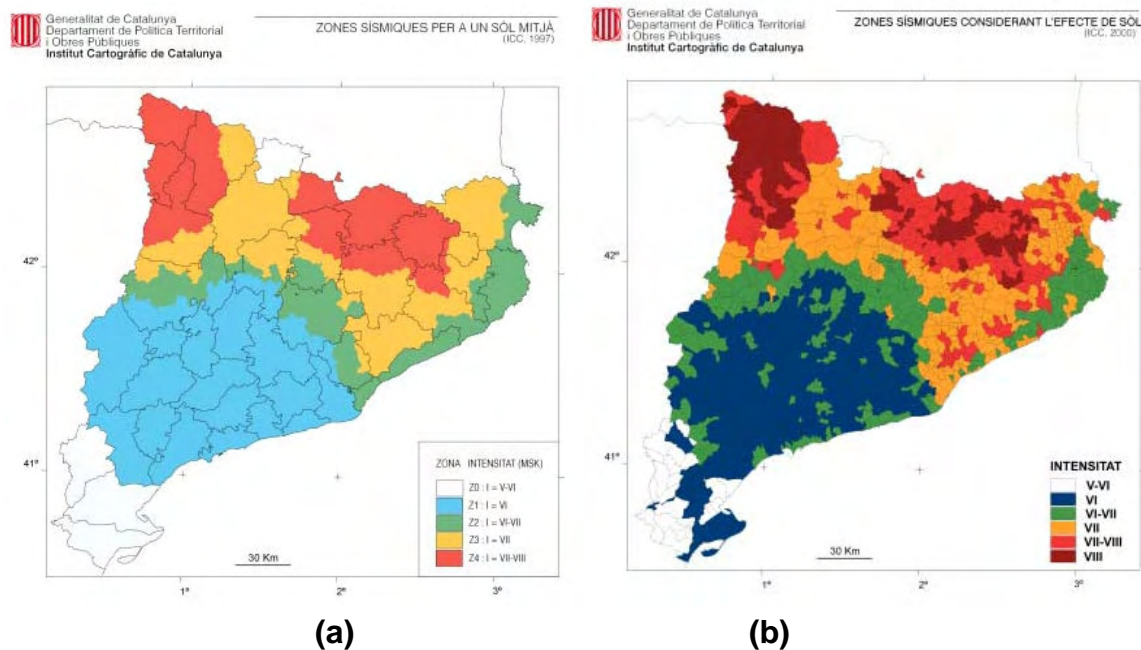


Figura 10. Zonificació sísmica de Catalunya en termes d'intensitat, a partir del mapa probabilista de perillositat per a 500 anys de període mitjà de retorn i del mapa d'intensitats màximes estimades. (a) Zones sísmiques per a sòls de tipus mitjà (ICC, 1997); (b) Zones sísmiques que inclouen l'efecte específic de quatre tipus de sòl (ICC, 2000).



3. Estat actual del coneixement i de la gestió del risc

L'objectiu d'aquest apartat és recollir, inventariar i catalogar la informació, els materials i les accions respecte de l'estat actual del coneixement científicotècnic i de la gestió del risc sísmic a Catalunya.

Els materials d'aquest inventari s'agrupen en cinc grans conjunts: informes, cartografies, dades, projectes i publicacions. Les fitxes estan recollides a la base de dades del RISKCAT.

A **Cartografia** s'han inclòs les contribucions més recents disponibles a diferents escales. Com que molts dels mapes formen part de publicacions o d'informes i no inclouen l'escala específica, s'han classificat en quatre escales qualitatives per proporcionar una idea del detall: regional (p. ex. 1:1.000.000), subregional (p. ex. 1:500.000), local (p. ex. 1:25.000) i urbana (p. ex. 1:1.000, 1:5.000). Fonamentalment, són mapes de sismicitat, de zonificació sismogènica, de zonificació sísmica, de perillositat, vulnerabilitat i risc sísmics, de normativa sismoresistent, de distribució d'intensitats sísmiques per a terratrèmols individuals, i de caracterització geotècnica de sòls.

Les fitxes **Dades** contenen la informació actualitzada de la localització i les característiques de la instrumentació de registre sísmic, els catàlegs sísmics històrics i instrumentals, juntament amb la referència als butlletins mensuals, amb la localització preliminar dels terratrèmols registrats, i als butlletins anuals definitius de diferents institucions.

Projectes, publicacions i informes contenen la informació més recent relacionada amb el tema i una selecció de treballs amb informació bàsica, que constitueixen una referència fonamental per al coneixement i l'estudi del risc sísmic a Catalunya, com poden ser els catàlegs sísmics històrics. Una part significativa de les fitxes de Projectes, publicacions i informes inclouen referències a estudis i treballs de l'actual Institut Geològic de Catalunya i de la Universitat Politècnica de Catalunya, dues de les institucions responsables de l'elaboració del Pla especial d'emergències sísmiques a Catalunya (SISMICAT). En concret, el creat de poc Institut Geològic de Catalunya té entre les funcions (Llei 19/2005, de 27 de desembre, de l'Institut Geològic de Catalunya):

Establir protocols a seguir en l'elaboració dels estudis geològics, geofísics i geotècnics per a fer projectes d'instal·lacions i obres públiques, que han de contenir les actuacions i les recomanacions davant riscos geològics potencials.

Desenvolupar i mantenir la xarxa sísmica i el servei d'informació sismològica i d'avaluació del risc sísmic de Catalunya.

El Pla especial d'emergències sísmiques a Catalunya (SISMICAT), elaborat pel Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya i homologat per la Comisión Nacional de Protección Civil el juny del 2002, és la referència bàsica actual respecte de l'avaluació i la gestió del risc sísmic a Catalunya. Part de les referències contingudes a les fitxes de Cartografia, Dades, Projectes, publicacions i informes corresponen als treballs de base utilitzats en l'elaboració del SISMICAT, que inclouen tant informes tècnics com publicacions científiques i tesis doctorals.

A l'Annex III s'hi resumeix la situació actual de l'homologació dels plans d'actuació municipal, dels municipis en què és obligatòria o recomanable l'aplicació del SISMICAT.



4. Valoració de l'estat actual del coneixement i de la gestió del risc sísmic a Catalunya

A partir de la informació recollida en el capítol 3, i que es presenta en forma de fitxes temàtiques a la base de dades, sobre l'estat actual del coneixement i de les actuacions científicotècniques i de la gestió sobre el risc sísmic a Catalunya, en aquest capítol es fa una valoració des del punt de vista de l'aplicació en l'ús i el desenvolupament sostenibles del territori.

A l'apartat 4.4 es destaquen els aspectes positius trobats (punts forts) i aquells en què és convenient/recomanable de fer-hi accions a curt, mitjà o llarg termini (punts febles) quant al coneixement i la gestió del risc sísmic per garantir la sostenibilitat en l'ús i el desenvolupament del territori a Catalunya.

4.1 Principals organismes i institucions que treballen en temes relacionats amb el risc sísmic a Catalunya

Institut Geològic de Catalunya (IGC), Generalitat de Catalunya. El creat de poc Institut Geològic de Catalunya té entre les seves funcions (Llei 19/2005, de 27 de desembre, de l'Institut Geològic de Catalunya):

Establir protocols a seguir en l'elaboració dels estudis geològics, geofísics i geotècnics per a fer projectes d'instal·lacions i obres públiques, que han de contenir les actuacions i les recomanacions davant riscos geològics potencials [...].

Desenvolupar i mantenir la xarxa sísmica i el servei d'informació sismològica i d'avaluació del risc sísmic de Catalunya [...].

Per aquest motiu és l'organisme més representatiu de l'Administració de Catalunya quant a temes de risc sísmic, en especial dels relacionats amb el coneixement científicotècnic.

Direcció General de Protecció Civil, Generalitat de Catalunya. A partir de la seva creació (Decret 479/2006), és l'organisme més representatiu de l'Administració de Catalunya des del punt de vista de la gestió del risc. Entre les funcions inclou:

Promoure l'elaboració dels plans de protecció civil competència del Departament i coordinar-ne la implantació i l'aplicació, el manteniment i la revisió, així com la redacció dels plans de protecció civil territorials, especials i d'autoprotecció que resultin competència d'altres administracions o dels particulars i participar en la redacció d'aquells que tinguin particular incidència en el territori de Catalunya.

Elaborar i mantenir l'inventari de riscos i el catàleg de recursos i serveis mobilitzables per a la protecció civil a Catalunya.

Organitzar, dirigir i avaluar la pràctica d'exercicis i simulacres dintre del marc dels plans de protecció civil i planificar i dirigir les xarxes d'alarmes i comunicacions de protecció civil.

Universitat Politècnica de Catalunya. Els departaments d'Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica i de Resistència de Materials i Estructures en Enginyeria han realitzat diversos estudis i treballs, des de tesis doctorals a informes tècnics, en aspectes de risc sísmic i enginyeria sísmica, la



major part dels quals relacionats amb el desenvolupament i l'elaboració del Pla especial d'emergències sísmiques a Catalunya (SISMICAT), en col·laboració amb l'actual Institut Geològic de Catalunya i amb la Direcció General de Protecció Civil.

Universitat de Barcelona. Alguns temes específics relacionats amb el coneixement científic en risc sísmic a Catalunya s'aborden en el Departament de Geodinàmica i Geofísica (p. ex. la paleosismicitat).

Institut d'Estudis Catalans - Laboratori d'Estudis Geofísics Eduard Fontserè (LEGEF). Aquest grup és responsable del manteniment, de l'anàlisi i de l'arxiu de dades de les estacions sísmiques POBL (Monestir de Poblet) i VAN2 (CN Vandellós 2), dintre del conveni de col·laboració amb les centrals nuclears d'Ascó i de Vandellós 2; així com de les estacions CADI (Túnel del Cadí), FBR (Observatori de Fabra) i FONT (Fabra-Fontmartina), en col·laboració amb l'Institut Geològic de Catalunya. Realitza treballs d'investigació en sismologia en col·laboració amb el Departament d'Astronomia i Meteorologia –Geofísica de la Universitat de Barcelona. A més, du a terme activitats didàctiques, que inclouen la instal·lació de sismòmetres educatius en alguns centres d'ensenyament.

Observatori de l'Ebre. És un dels primers observatoris amb instrumentació sísmica a Espanya. Actualment, manté dues estacions de banda ampla, en col·laboració amb l'Institut Geològic de Catalunya i amb l'Institut Geogràfic Nacional, EROQ i EBR.

Direcció General de Protecció Civil i Emergències del Ministeri de l'Interior. És l'organisme responsable de protecció civil en tot el territori espanyol i l'encarregat d'homologar els plans especials d'emergència sísmica de les comunitats autònomes, d'acord amb la Directriu bàsica de planificació de protecció civil davant el risc sísmic.

Institut Geogràfic Nacional del Ministeri de Foment. És l'organisme responsable de la Xarxa Sísmica Nacional i de la Comissió Permanent de Normes Sismoresistents. Entre les funcions s'inclou:

[...] la observación, detección y comunicación de los movimientos sísmicos ocurridos en territorio nacional y áreas adyacentes, así como el estudio e investigación en sismicidad y la coordinación de la normativa sismorresistente. Igualmente, la observación, vigilancia y comunicación de la actividad volcánica en el territorio nacional y determinación de los riesgos asociados .

4.2. Valoració del coneixement científicotècnic

En aquest apartat es resumeix l'avaluació de la informació presentada a la base de dades RISKCAT sobre l'estat actual del coneixement i les actuacions científicotècniques sobre risc sísmic a Catalunya.

4.2.1. Cartografia

La cartografia disponible inclou contribucions a diferents escales, des de la continental fins a la urbana. Fonamentalment consisteix en mapes de sismicitat, de zonificació sismogènica, de zonificació sísmica, de perillositat, vulnerabilitat i risc sísmics, de normativa sismoresistent, de distribució d'intensitats sísmiques per a terratrèmols individuals; i també de caracterització geotècnica de sòls. Com que molts dels mapes formen part de publicacions o d'informes i no inclouen l'escala específica, s'han classificat en quatre escales qualitatives per proporcionar una idea del detall:



regional (p. ex. 1:1.000.000), subregional (p. ex. 1:500.000), local (p. ex. 1:25.000) i urbana (p. ex. 1:1.000, 1:5.000). En conjunt, es disposa d'una cartografia bàsica sobre perillositat i risc sísmic a Catalunya a escala regional i subregional així com parcialment a escala local i urbana d'algunes ciutats i de nuclis urbans.

4.2.2. Bases de dades

Les bases de dades disponibles sobre terratrèmols a Catalunya contenen la informació actualitzada de la localització i les característiques de la instrumentació de registre sísmic, els catàlegs sísmics històrics i instrumentals; juntament amb butlletins mensuals, que ofereixen la localització preliminar dels terratrèmols registrats, i butlletins anuals definitius de diferents institucions.

Des del 2004 fins al 2006, s'ha desenvolupat el projecte ISARD (<http://isard.brgm.fr/>), en el marc del programa europeu Interreg IIIA, orientat a l'estudi del risc sísmic a la zona fronterera entre Espanya i França; entre altres objectius, s'hi ha intentat de generar un catàleg de sismicitat i un model de perillositat sísmica homogenis. El catàleg de sismicitat produït, en termes de magnitud, cobreix el període 580-2003 i inclou una revisió i homogeneïtzació dels terratrèmols amb magnitud més gran o igual que 3.0, i es pot considerar una base de dades general de referència.

4.2.3. Projectes, publicacions, estudis i informes científics i tècnics

Projectes, publicacions i informes conté la informació més recent relacionada amb el tema i una selecció de treballs amb informació bàsica de referència per al coneixement i l'estudi del risc sísmic a Catalunya, com poden ser els catàlegs sísmics històrics, entre els quals el més important referit específicament a Catalunya és el de Fontseré i Iglésies, de 1971, que és una recopilació sistemàtica que inclou una llista completa de referències de l'activitat sísmica observada a Catalunya des del 1100 fins al 1906.

Recentment, s'han portat a terme revisions dels catàlegs de sismicitat històrica tant a Espanya com a França, i continuen en l'actualitat. A França, es va publicar el 1996 una revisió de la informació macrosísmica fins al 1994, que ampliava el catàleg revisat SIRENE del 1986; a Espanya, Martínez Solares, el 2004, ha fet una revisió de la sismicitat històrica fins al 1900, actualitzant els valors d'intensitat a l'escala EMS-98.

De Catalunya, Susagna i Goula fan una revisió sistemàtica, amb fitxes individuals de cada terratrèmol, de la informació macrosísmica (escala MSK) fins al 1995, publicada el 1999 en el primer volum de l'*Atlas Sísmic de Catalunya*. A més, dues publicacions monogràfiques de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (Olivera *et al.*, 1994 i 2006) recullen estudis detallats sobre els terratrèmols de 1373 i 1427-1428, els més destructors ocorreguts a Catalunya.

Una part significativa de les fitxes de Projectes, publicacions i informes inclouen referències a estudis i treballs de l'actual Institut Geològic de Catalunya i de la Universitat Politècnica de Catalunya sobre temes de perillositat, vulnerabilitat i risc, relacionats amb el desenvolupament i l'elaboració del Pla especial d'emergències sísmiques a Catalunya (SISMICAT).

4.3. Valoració de la gestió del risc



A escala de tot el territori espanyol, la Norma de construcció sismoresistent, de caràcter interministerial, l'última actualització de la qual és de l'octubre del 2002 (NCSE-02), regula la pràctica constructiva enfront de terratrèmols. Així mateix, la Directriu bàsica de planificació de protecció civil davant el risc sísmic, aprovada pel Consell de Ministres el 7 d'abril de 1995, estableix els requisits que han de complir els corresponents plans especials de protecció civil; i en concret, els de les comunitats autònomes el territori de les quals inclogui àrees de perillositat sísmica o que s'esmentin específicament a la Directriu.

El Pla especial d'emergències sísmiques a Catalunya (SISMICAT), elaborat a instàncies del Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya i homologat per la Comissió Nacional de Protecció Civil el mes de juny del 2002, és la referència bàsica actual respecte de l'avaluació i la gestió del risc sísmic a Catalunya. Part de les referències de les fitxes de Cartografia, Dades, Projectes, publicacions i informes corresponen als treballs de base utilitzats en l'elaboració de SISMICAT, que inclouen tant informes tècnics com publicacions científiques i tesis doctorals.

A partir de la classificació dels municipis sobre un mapa de zones sísmiques, que inclou una descripció general del tipus de sòl, juntament amb una avaluació estadística de la vulnerabilitat dels edificis representatius de cada municipi, i els censos d'edificis i de població, el SISMICAT identifica els municipis on és obligatori (439 de 946) o recomanat (480 de 946) un pla d'actuació municipal (PAM) per a risc sísmic.

La Direcció General de Protecció Civil, dins de la Secretaria General del Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació de la Generalitat de Catalunya (Decret 479/2006, de 5 de desembre, d'estructuració del Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació, DOGC núm. 4776 - 07/12/2006, pàg. 51706), serà la responsable de la gestió del risc, que inclou tant accions de prevenció com l'organització i la coordinació de l'ajut immediat després d'un esdeveniment amb danys sobre el territori i la població.

4.4. Punts forts i febles

Per oferir un resum de la valoració de l'estat actual del coneixement i de la gestió del risc sísmic a Catalunya, a continuació s'esmenten els aspectes més significatius mitjançant dues llistes de punts forts i dèbils.

4.4.1. Punts forts

a) Coneixement científicotècnic

1. Informació sobre terratrèmols a Catalunya: Catàleg macrosísmic revisat fins al 1996 i catàleg instrumental amb xarxa permanent regional d'estacions sísmiques des del 1986.
2. Catàleg sísmic unificat dels terratrèmols amb magnitud més gran o igual a 3.0 per al període 580-2003 i entre les latituds 40°N i 44°N i les longituds 2,5°O i 4°E (Projecte ISARD).
3. Observació i seguiment permanent de la sismicitat en el territori de Catalunya mitjançant la Xarxa Sísmica de Catalunya de l'IGC, que consta de 14 estacions de banda ampla i dues de període curt amb registre centralitzat (juliol del 2007), complementada amb estacions fixes



d'altres institucions (IEC, Obs. Ebre, Obs. Fabra, OMP-França, LDG-França) i amb la Xarxa Sísmica Nacional, de l'IGN.

4. Xarxa permanent d'acceleròmetres de diferents institucions, amb 11 equips (5 de l'IGC, 5 de l'IGN, 1 del CRECIT-Andorra) a 7 emplaçaments a Catalunya, i registres des del 1996.
5. Instal·lació d'un sismòmetre de fons marí (OBS) permanent, davant de Tarragona, integrat a la Xarxa Sísmica de Catalunya de l'IGC (agost del 2005).
6. Estudis de paleosismicitat en algunes falles actives de Catalunya.
7. Estudis i cartografia bàsica de perillositat sísmica a escala de Catalunya i de la península Ibèrica.
8. Estudis i cartografia bàsica de vulnerabilitat a escala regional de Catalunya i a escala urbana d'algunes ciutats.
9. Estudis i cartografia bàsica de risc sísmic a escala regional de Catalunya i a escala urbana d'algunes ciutats.

b) Gestió del risc

10. Sistema permanent d'informació sobre els terratrèmols que poden haver afectat la població a Catalunya, mitjançant comunicats oficials per part de l'IGC (a més dels emesos per l'IGN).
11. Pla especial d'emergències sísmiques de Catalunya (SISMICAT). Resolució JUI/1915/2003, de 20 de maig de 2003 (DOGC núm. 3912 - 26/06/2003). Homologat per la CNPC en data 5 de maig de 2002.
12. Identificació dels municipis de Catalunya on és obligatori (439 de 946) o recomanat (480 de 946) un pla d'actuació municipal (PAM) per a risc sísmic, a partir dels criteris recollits en el Pla especial SISMICAT i en el Pla d'actuació de la DGPCE.
13. Creació, el 2006, d'una direcció general específica de protecció civil dins de la Secretaria de Seguretat Pública del Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació de la Generalitat de Catalunya (Decret 479/2006, de 5 de desembre, d'estructuració del Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació, DOGC núm. 4776 - 07/12/2006, pàg. 51706).
1. Norma de Construcció Sismoresistent, a nivell de tot el territori espanyol, des de 1962, la darrera actualització de la qual és d'octubre de 2002 (NCSE-02), sota la responsabilitat de la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes, de caràcter interministerial.
14. Desenvolupament d'una normativa de referència de disseny sismoresistent d'estructures (Eurocodi 8), encarregada per la Comissió Europea al Comitè Europeu de Normalització, per a la unificació de criteris i normes a la Unió Europea.
15. Desenvolupament d'un portal institucional d'informació als ciutadans sobre riscos (www.inforiesgos.es), per part de l'Administració de l'Estat.



4.4.2. Punts febles

a) Coneixement científicotècnic

1. Necessitat d'una informació més detallada sobre els efectes dels terratrèmols més recents amb danys, que inclogui una estimació quantitativa de les pèrdues.
2. Necessitat d'estudis específics sobre la sismicitat amb epicentre marí, que pot afectar Catalunya i el seu potencial en la determinació de la perillositat sísmica.
3. Necessitat d'un sistema robust de detecció d'emergències sísmiques, amb infraestructura redundat per garantir-ne el funcionament davant de qualsevol eventualitat, procedent de la mateixa emergència o de factors externs (p. ex. talls d'energia, fallada de comunicacions, etc.).
4. Nombre reduït d'acceleròmetres permanents i heterogeneïtat en la instrumentació i en la distribució.
5. Seria desitjable una avaluació crítica de la metodologia utilitzada per a l'elaboració dels mapes de zones sísmiques inclosos al SISMICAT, comparant amb la pràctica d'altres països europeus del nostre entorn i amb atenció especial als criteris considerats per definir els factors d'amplificació segons el tipus de sòl.
6. Necessitat d'una cartografia bàsica, a escala regional i subregional, de la perillositat dels efectes sísmics indirectes (p. ex.: líquüefacció, esclavissades, etc.).
7. Els estudis de vulnerabilitat i risc inclosos al SISMICAT es basen en dades del 1990 (cens d'edificis) i 1996 (cens de població). L'últim cens de població i habitatge publicat per l'INE correspon al 2001. Seria desitjable una avaluació de la influència d'aquesta actualització del cens en els resultats del SISMICAT durant el seu manteniment bianual i, en tot cas, abans del terme de la vigència de la versió actual (el 2008).
8. Seria desitjable una avaluació crítica dels mètodes disponibles per a l'estimació de la vulnerabilitat i del risc sísmic a escala regional i urbana, comparant amb la pràctica d'altres països europeus del nostre entorn i amb els mapes actuals del SISMICAT.
9. Necessitat d'incorporar el coneixement més recent en el mapa de perillositat sísmica que acompanya la Norma de construcció sismoresistent, a partir dels estàndards seguits en altres països de la Unió Europea (p. ex. Itàlia), i com a previsió per a l'entrada en vigor de l'Eurocodi, el 2010.
10. Anàlisi crítica dels nivells de probabilitat (períodes de retorn) més convenients en la determinació de la perillositat sísmica tant d'estructures comunes (edificis) com de les d'importància especial (p. ex.: hospitals, parcs de bombers, embassaments) i línies vitals; o, alternativament, de l'aplicació de factors d'increment de la classificació sísmica.

**b) Gestió del risc**

11. Al final del 2006 només hi havia 27 municipis amb un PAM homologat dels 439 obligats pel SISMICAT (i només 2 dels 480 on està recomanat).
12. En general, no s'ha pogut accedir a cap informació pública (p. ex. webs municipals) sobre el contingut dels PAM-SISMICAT homologats.
13. En general, la informació sobre el risc sísmic en el territori que apareix als webs institucionals (p. ex. Generalitat, ajuntaments) és molt menor (fins i tot nul·la) que la referida al risc per altres fenòmens naturals.
14. En general, els webs institucionals (p. ex. Generalitat, ajuntaments) no tenen actualitzat l'enllaç a la informació sísmica de l'IGC, i mantenen l'enllaç a l'ICC.
15. Avaluar l'interès de l'accés públic a tots els continguts del SISMICAT. En l'actualitat es pot accedir al document bàsic, però no estan disponibles els annexos, on s'inclou la informació detallada sobre el contingut.
16. Falta de regularitat del procés d'actualització de la normativa de construcció sismoresistent (edicions publicades el 1962, el 1968, el 1974, el 1994 i el 2004).
17. Accions efectives encaminades a l'eliminació de barreres per a la utilització de la informació més actual sobre perillositat i risc sísmic per part de les administracions públiques i els sectors professionals implicats.
18. Fins avui la Norma de construcció sismoresistent no inclou una regulació específica ni recomanacions per al reforç d'edificis i estructures anteriors a les normatives de construcció sismoresistent, o construïts sota normatives amb exigències menors a la normativa actualment en vigor. En el nou Eurocodi 8 es preveuen aquests aspectes a la part 3. De la mateixa manera, no es preveu una regulació específica ni recomanacions per al reforç de monuments o edificis del patrimoni històric.
19. Necessitat d'una definició crítica de prioritats i implantació de fonts regulars per a estudis específics relacionats amb l'avaluació i la prevenció del risc sísmic, per part de les institucions implicades.

5. Recomanacions per a una gestió sostenible del risc sísmic

Els punts febles esmentats a l'apartat 4.4.2. proporcionen les claus per elaborar un conjunt de recomanacions que permetin d'avançar en la gestió sostenible del risc sísmic, com a part de l'ús sostenible del territori a Catalunya.

Pel que fa al coneixement científicotècnic, l'estat actual a Catalunya es pot qualificar de bo, ja que hi ha una informació bàsica suficient per a una aproximació general a l'avaluació del risc sísmic en el



territori. Així, es disposa de catàlegs sísmics històrics revisats en dates relativament recents, i d'un catàleg unificat en termes de magnitud per al període 580-2003; a més, hi ha una observació permanent de la sismicitat mitjançant una xarxa sísmica operada per l'IGC que abasta el territori de Catalunya, complementada amb estacions fixes d'altres institucions. També hi ha estudis i cartografia bàsica de perillositat, vulnerabilitat i risc. Tot i així, es poden apreciar algunes febleses, entre les quals, les més significatives i que requeririen actuacions concretes **a curt termini**, són les següents:

- a) Reforç del sistema de detecció d'emergències sísmiques (xarxa sísmica), tant en instrumentació (acceleròmetres) com en les mesures encaminades a garantir un funcionament bàsic davant de qualsevol eventualitat, procedent de la mateixa emergència o de factors externs.
- b) Desenvolupament d'estudis específics sobre la sismicitat amb epicentre marí que pot afectar Catalunya i el seu potencial en la determinació de la perillositat sísmica.
- c) Avaluació de la influència de l'actualització del cens de població i habitatge de l'INE el 2001 en els resultats del SISMICAT, basats en els censos de 1990 (edificis) i 1996 (població), aprofitant-ne el manteniment bianual i, en tot cas, abans del termini de la vigència de la versió actual (el 2008).

A mitjà-llarg termini, seria convenient que es portessin a terme accions específiques per augmentar i millorar el coneixement en els altres temes inclosos a l'apartat 4.4.2., on s'han identificat febleses, i que es relacionen a continuació en ordre descendent de prioritat:

- a) Cartografia bàsica, a escala regional i subregional, de la perillositat d'efectes sísmics indirectes (p. ex. líquefacció, esllavissades, etc.).
- b) Investigació més detallada sobre els efectes dels terratrèmols més recents amb danys, inclosa l'estimació quantitativa de pèrdues.
- c) Necessitat d'incorporar el coneixement més recent en el mapa de perillositat sísmica que acompanya la Norma de construcció sismoresistent, a partir dels estàndards d'altres països de la Unió Europea (p. ex. Itàlia) i com a previsió per a l'entrada en vigor de l'Eurocodi 8, el 2010.
- d) Avaluació crítica de la metodologia utilitzada per a l'elaboració dels mapes de zones sísmiques inclosos al SISMICAT, comparant amb la pràctica d'altres països europeus del nostre entorn, i amb atenció especial als criteris considerats per definir els factors d'amplificació segons el tipus de sòl.
- e) Avaluació crítica dels mètodes disponibles per a l'estimació de la vulnerabilitat i del risc sísmic a escala regional i urbana, comparant amb la pràctica d'altres països europeus del nostre entorn i amb els mapes actuals del SISMICAT.
- f) Anàlisi crítica dels nivells de probabilitat (períodes de retorn) més convenients en la determinació de la perillositat sísmica, tant per a estructures comunes (edificis) com per a les d'importància especial (p. ex. hospitals, parcs de bombers, embassaments) i línies vitals; o, alternativament, de l'aplicació de factors d'increment de la classificació sísmica.



En principi, a Catalunya es disposa dels elements bàsics per portar a terme una gestió adequada del risc sísmic, començant pel marc general, representat per la Norma de construcció sismoresistent, que es complementa amb el Pla especial d'emergències sísmiques de Catalunya (SISMICAT), que identifica els municipis on és obligatori o recomanat un pla d'actuació municipal, i amb la recent creació per part de la Generalitat d'una direcció general específica de protecció civil. Per garantir un desenvolupament efectiu i sostenible de la gestió del risc, les accions que seria recomanable de realitzar a **curt termini** inclouen:

- a) Impulsar el desenvolupament dels plans d'actuació municipal (PAM) per a emergències sísmiques, especialment en els municipis obligats pel SISMICAT que encara no els han elaborat o encara no els han homologat.
- b) Desenvolupar accions efectives encaminades a l'eliminació de barreres per a la utilització de la informació més actual sobre perillositat i risc sísmic per part de les administracions públiques i els sectors professionals implicats.
- c) Establir una definició crítica de prioritats i establir fonts regulars de finançament per a estudis específics relacionats amb l'avaluació i la prevenció del risc sísmic, per part de les institucions implicades.
- d) Incloure una informació adequada sobre el risc sísmic en el territori als webs institucionals (Generalitat, ajuntaments...), equiparable a l'existent sobre el risc per altres fenòmens naturals.

A més, per a la continuïtat i l'eficàcia de la gestió del risc sísmic seria recomanable de tenir en compte a **mitjà-llarg termini** les actuacions següents:

- a) Avaluar l'interès de l'accés públic a tots els continguts del SISMICAT, que inclogués una informació pública (p. ex. webs municipals) sobre el contingut dels PAM-SISMICAT homologats.
- b) Valorar la importància d'incloure a la Norma de construcció sismoresistent una regulació específica o recomanacions per al reforç d'edificis i estructures d'edificis, i estructures anteriors a l'existència de normatives específiques, o construïts sota normatives amb exigències menors a les actualment en vigor, com preveu el nou Eurocodi 8 a la part 3. De la mateixa manera, considerar una regulació específica o recomanacions per al reforç de monuments o d'edificis del patrimoni històric.
- c) Regularitzar el procés d'actualització de la Norma de construcció sismoresistent.

Finalment, és important destacar la necessitat de mantenir accions permanents en el món educatiu, de fer divulgació i formació en tots els aspectes dels riscos als quals està exposat el territori i la població, i en concret els relatius al risc sísmic. La informació sobre els riscos i les mesures individuals i col·lectives de la prevenció s'haurien d'incloure, pel cap baix, a tot l'ensenyament obligatori; de la mateixa manera que hi ha, per exemple, l'educació vial.

El gran desenvolupament dels mitjans de comunicació, especialment d'Internet, s'ha d'aprofitar per augmentar en la població una cultura de prevenció enfront dels riscos; sense menysprear els mitjans clàssics com els articles de divulgació a diaris i revistes o els espais de ràdio i televisió.



Paral·lelament, els especialistes i tècnics responsables de les actuacions de protecció civil han de seguir plans de formació permanent sobre la intervenció immediata a l'emergència i en el procés de recuperació a mitjà/llarg termini.

Està demostrat que la inversió en prevenció mitjançant accions d'educació, de divulgació i de formació és molt més eficaç i rendible a mitjà/llarg termini que les despeses en accions de resposta i recuperació enfront d'un desastre quan no hi ha hagut accions preventives.

En aquest sentit es dirigeixen en els darrers anys totes les iniciatives promogudes als països desenvolupats exposats a riscos, com també per part de les Nacions Unides (per exemple, les campanyes de reducció de desastres "La reducció de desastres comença a l'escola" 2006-2007, i "Hospitals segurs enfront dels desastres" 2008-2009).



Annex I

Referències

- CHÁVEZ, J. [et al.]. *Escenarios de daños sísmicos en Cataluña*. Resúmenes del 1er Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Murcia: 1999.
- CORTÉS, A.L. [et al.]. "El campo de esfuerzos compresivo neógeno en el NE de la Península Ibérica". A: *Geogaceta*, 20 (4), 1996. p. 806-809.
- FAURA I SANS, M. *Sismologia catalana. Estudi geotèctonic d'una llaga sísmica propera a Barcelona*, vol. 1, mem. 2 vols. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural, 1913, p. 155-176.
- FERRER, M. [et al.]. *Pérdidas por terremotos e inundaciones en España durante el periodo 1987-2001 y su estimación para los próximos 30 años (2004-2033)*. Consorcio de Compensación de Seguros, 2004.
- FERRER, P., MASANA, E., SANTANACH, P. "Expresión geomorfológica de la actividad reciente de la falla de Amer (NE de la Península Ibérica)". *Acta Geológica Hispánica*, 31 [1996] (4), 1999, p. 17-24.
- FLETA, J. [et al.]. "Zonación tectónica, primer estadio de la zonación sismotectónica del NE de la península Ibérica (Catalunya)". A: *Geogaceta*, 20 (4), 1996, p. 853-856.
- FLETA, J. [et al.]. "Preliminary geologic, geomorphologic and geophysical studies for the paleoseismological analysis of the Amer fault (NE Spain)", *Netherlands Journal of Geosciences/Geologie en Mijnbouw*, 80 (3-4), 2001, p. 243-253.
- FONTSERÉ, E., IGLÉSIES, J. *Recopilació de dades sísmiques de les Terres Catalanes Entre 110 i 1906*. Barcelona: Fundació Salvador Vives Casajuana, 1971, p. 547.
- GALBIS, J. *Catálogo sísmico de la zona comprendida entre los meridianos 5°E y 20°W de Greenwich y paralelos 45°N y 25°N*. Tomo I. Madrid: Instituto Geográfico Catastral y de Estadística, 1932, p. 807.
- GALBIS, J. *Catálogo sísmico de la zona comprendida entre los meridianos 5°E y 20°W de Greenwich y paralelos 45°N y 25°N*, Tomo II. Madrid: Instituto Geográfico Catastral y de Estadística, 1940, 277 p.
- GIARDINI, G. JIMÉNEZ, M.J., GRÜNTAL, G. (eds.). *Seismic Hazard Map of the European-Mediterranean Region 1:5.000.000*, European Seismological Commission and UNESCO, 2003.
- GONZÁLEZ, M. [et al.]. *Simulación de escenarios de daños: aplicación al terremoto del Ripollès (Girona) de 1428*. Resúmenes 2ª Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica, 2000, p. S05-06.
- GOULA, X. [et al.]. "Present and recent stress regime in the Eastern part of the Pyrenees". *Tectonophysics*, 308, 1999, p. 487-502.
- IGN (Instituto Geográfico Nacional). *Atlas Nacional de España*, sección II, grupo 8, geofísica. Madrid: Centro Nacional de Información Geográfica, 1992.



JIMÉNEZ, M.J., GIARDINI, D., GRÜNTAL, G. "The New Seismic Hazard Map for the European-Mediterranean Region. EMSC/CSEM" *Newsletter*, 19, 2003, p.2-6.

JIMÉNEZ, M.J.[et al.]. *WEBSISMO*: Página Web Interactiva sobre Terremotos y Riesgo Sísmico, 2007 (web en proves).

LAMBERT, J., LEVRET, A.. *Mille ans de séismes en France, catalogue d'épicentres paramètres et références*, Ouest Editions, Presses Académiques, 1996.

MARTÍNEZ-SOLARES, J.M., MEZCUA, J. "Catálogo sísmico de la Península Ibérica (890 a. C.-1900)", *Monografía*, nº 18. Madrid: Instituto Geográfico Nacional, 2002.

MASANA, E., VILLAMARÍN, J.A., SANTANACH, P. "Paleoseismic results from multiple trenching analysis along a silent fault: The El Camp fault (Tarragona, northeastern Iberian Peninsula)". *Acta Geològica Hispànica*, 36 (3-4), 2001, p. 329-354.

MENGEL, O. *Apperçu sur la tectonique et la sismicité des Pays Catalans*. C. R. Assoc. Fr. pour l'Avancement des Sciences, 1908.

MENGEL, O. "Monographie des tremblements de la région catalane". *Bull. Sot. Ramond. Explorations des Pyrénées*, 1er Sem., 1909, p. 66-68.

MENGEL, O. "Etude de la sismotectonique des Pyrénées et des Alpes Occidentales" *U. G. G. I. An. de Sis.*, 1929, série B, fasc. 3, p. 3-14.

MINISTERIO DE FOMENTO. Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación. (NCSE-02), Pub. BN222. Madrid: Ministerio de Fomento.

MUNUERA, J.M. *Datos básicos para un estudio de sismicidad en el área de la Peninsula Iberica (seismic data)*. Mem. Inst. Geográfico y Catastral, XXXII, 1, 1963.

MUNUERA, J.M. *Iberian Seismicity 1961-1965*. *Ann. Geofis.* 20 (2), 1966, p.143-169.

OLIVERA, C. [et al.]. *Els terratrèmols dels segles XIV i XV a Catalunya*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya. Generalitat de Catalunya, 2006, ISBN: 84-393-6961-1.

OLIVERA, C. [et al.]. "Els terratrèmols de l'any 1371 al Pirineu: efectes a Espanya i França". *Monografies*, núm, 3, Barcelona: Servei Geològic de Catalunya, DPOP, Generalitat de Catalunya, 1994, ISBN: 84-393-3171-1.

OLIVERA, C. [et al.]. "Tectonic implications of the $M > 4$ earthquakes occurred in Catalonia - Eastern Pyrenees area in the period 1990-1996". *Proceedings of the XXV General Assembly of the European Seismological Commission*. Reykjavik: 1996, p. 9-34.

SANTANACH, P. "Fallas activas en España: tasas de movimiento y recurrencia sísmica". A: *El riesgo sísmico. Prevención y seguro*. Madrid: Consorcio de compensación de seguros, 2001, p.119-138.

SECANELL, R. [et al.]. "Seismic hazard zonation of Catalonia, Spain, integrating random uncertainties", *Journal of Seismology*, 8, 2004, p. 25-40.



SISMICAT. Pla Especial d'Emergències Sísmiques a Catalunya, Barcelona: Servei Geològic de Catalunya, Institut Cartogràfic de Catalunya, DPTOP, Generalitat de Catalunya, 2004.

SURIÑACH, E., ROCA, A. "Catálogo de terremotos de Cataluña, Pirineos y zonas adyacentes". A: *La sismicidad en la zona comprendida entre 40N-44N y 3W-5E, NE Península Ibérica*. Madrid: Cátedra de Geofísica, Universidad Complutense, 1982, p.106. (Pub. 190).

SUSAGNA, M.T. [et al.]. "Analysis of macroseismic and instrumental data for the study of the 19 November 1923 earthquake in the Aran Valley (central Pyrenees)". A: *Natural Hazards*, 10, 1994, p. 7–17.

SUSAGNA, T., GOULA, X. *Atlas Sísmic de Catalunya*, vol. 1. Institut Cartogràfic de Catalunya, 1999.



Annex II

GLOSSARI

ACCELERACIÓ L'acceleració està relacionada amb la força i es mesura en unitats de l'acceleració de la gravetat (g o % g). Representa la variació de la velocitat del terreny durant un terratrèmol. Dels registres instrumentals d'acceleració, els accelerogrames, es deriven la velocitat, que representa la variació del desplaçament per unitat de temps (mesurat en m/s), el desplaçament, la distància que s'ha mogut el terreny des de la seva posició de repòs (mesurat en metres) i els espectres de resposta.

AMPLIFICACIÓ DEL SÒL Els sòls (capa més superficial del terreny) tenen un efecte en el moviment del terreny que depèn de la freqüència (període) de vibració, incrementant-se el nivell del moviment per a determinades freqüències (períodes) i disminuint per a d'altres, en funció de la consistència i de l'espessor del sòl respecte a la roca sobre la que jeu i de les propietats de la columna sòl-roca.

ATENUACIÓ Disminució de la força de les ones sísmiques i de l'energia amb l'augment de la distància al punt d'origen de la ruptura. S'anomena també funció d'atenuació de les ones sísmiques.

DIRECTIVITAT DE LA FONT El fenomen pel qual s'incrementa el moviment vibratori del terreny en un lloc en particular, com a resultat dels aspectes direccionals de la ruptura que provoquen que la major part de l'energia s'alliberi en una direcció en particular en lloc de cap a totes direccions.

ELEMENTS EN RISC Les persones i els grups socials, els ecosistemes, els recursos naturals, el medi ambient, els edificis i les infraestructures, les instal·lacions especials i crítiques, l'economia, etc.

EDIFICIS SISMORESISTENTS Aquells que estan situats, dissenyats i construïts de forma que resisteixen el moviment vibratori del terreny produït per un terratrèmol sense col·lapsar o sense experimentar una pèrdua de funcionalitat amb danys reparables.

ESPECTRE DE RESPOSTA Representació gràfica d'un model matemàtic que mostra com un sèrie d'oscil·ladors harmònics simples lleugerament esmorteïts, que representen l'espectre complet d'edificacions, des de les baixes (períodes curts de vibració) a les altes (períodes llargs de vibració), responen a un accelerograma dinàmic del moviment vibratori del terreny. Mitjançant l'accelerograma s'exciten els oscil·ladors en un rang de períodes d'interès per a l'enginyeria (p. ex. entre 0.05 i 10 s). El concepte d'espectre de resposta s'utilitza en els codis sísmics d'estructures essencials i crítiques.

AVALUACIÓ DEL RISC Estimació científica objectiva de la probabilitat de pèrdues o de conseqüències adverses sobre els elements físics i socials exposats a amenaces causades per fenòmens naturals i/o tecnològics. Les conseqüències depenen de les característiques físiques del fenomen de què es tracti, i inclouen: danys directes i indirectes, pèrdua del valor econòmic, pèrdua de funcionalitat, pèrdua de recursos naturals, deteriorament del



sistema ecològic, impacte mediambiental, deteriorament del sistema de salut, mortalitat i morbiditat, etc. L'avaluació del risc incorpora la perillositat i la vulnerabilitat dels elements exposats per respondre a les preguntes següents:

- Què pot passar?
- Quina probabilitat s'estima que té cada un dels casos possibles?
- Quan es produeixen els casos possibles, i quines són les conseqüències i les pèrdues que es poden esperar?

FALLA Fractura o zona de fractures a la Terra en què ha tingut lloc el desplaçament de dos blocs, l'un respecte de l'altre, com a conseqüència de forces de compressió, tensió o cisalla. Falla oculta és el terme utilitzat per descriure una falla o sistema de falles no visible a la superfície i que només es pot detectar mitjançant tècniques geofísiques. Una falla pot trencar la superfície durant un terratrèmol, especialment si la magnitud és superior a 5.5. La longitud de la falla està relacionada amb la magnitud màxima; falles de gran longitud són capaces de generar terratrèmols de més magnitud que les de petita longitud.

FALLA ACTIVA Una falla és activa si en època recent mostra característiques físiques tals com activitat sísmica històrica, ruptura en superfície i desplaçaments estratigràfics o topogràfics, o està físicament associada a un altre sistema de falles actiu. Quan aquestes característiques se sospiten o s'han provat es classifica la falla com a activa i es considera capaç d'experimentar el moviment i de generar terratrèmols.

INTENSITAT Índex numèric que descriu els efectes físics i els danys produïts per un terratrèmol sobre les persones, o les edificacions i les estructures construïdes en un lloc específic de la superfície terrestre. Les estimacions d'intensitat es determinen mitjançant les investigacions en el terreny o les cròniques històriques que descriuen els efectes observats després del terratrèmol. Hi ha diverses escales d'intensitat, i les més comunes són: a) escala Rossi Forel, RF, b) escala Mercalli modificada, MMI, c) escala de l'Agència Meteorològica del Japó, JMA, d) escala Medvedev-Sponheuer-Karnik, MSK, e) Escala Macrosísmica Europea, EMS. Les correlacions entre les diferents escales, i d'aquestes amb l'acceleració del moviment del terreny, tenen grans incerteses.

MAGNITUD El valor numèric que caracteritza els terratrèmols en funció de l'energia total alliberada després d'ajustar per la diferència en distància epicentral i profunditat focal. En la literatura s'utilitzen normalment cinc tipus de magnitud: a) magnitud local (ML), b) magnitud d'ones internes (mb), c) magnitud d'ones superficials (MS), d) magnitud moment (MW) i e) magnitud unificada (M). La magnitud es diferencia de la intensitat perquè es mesura a partir de registres instrumentals, mentre que la intensitat s'estima a partir de l'observació dels danys causats pels terratrèmols. La magnitud es mesura amb una escala logarítmica i indefinida en ambdós extrems. Entre els terratrèmols de més magnitud ocorreguts fins avui hi ha el terratrèmol del 2006 de Sumatra, de magnitud estimada $M = 9,3$, el de Xile del 1960, de magnitud estimada $M = 9,5$, i el d'Alaska del 1964, de magnitud estimada $M = 9,2$. Els terratrèmols moderats tenen magnituds entre 5.5 i 6.9; els terratrèmols grans tenen magnituds entre 7,0 i 7,9; els megaterratrèmols tenen magnituds de 8.0 i més. L'energia alliberada per un terratrèmol s'incrementa amb la magnitud de manera exponencial. L'energia que allibera un terratrèmol de magnitud 6,0 és aproximadament 32 vegades més



gran que la que allibera un de magnitud 5,0, i aproximadament 1.000 vegades més gran que la que allibera un de magnitud 4,0.

MOVIMIENT VIBRATORI És la vibració elastodinàmica del terreny a l'arribada i al pas de les ones sísmiques. El moviment vibratori, essencial en enginyeria i disseny, es descriu en funció de l'amplitud, del contingut de freqüències i de la durada. Totes les estructures són vulnerables a una amplitud, freqüència i durada del moviment vibratori. Depenent de les dades disponibles, el moviment vibratori es caracteritza mitjançant la intensitat (la manera menys precisa) o en termes de l'acceleració, de la velocitat i del desplaçament del terreny i de la resposta espectral (la manera més precisa). El moviment del terreny pot augmentar pels efectes d'amplificació del sòl, de la directivitat del focus sísmic, de la topografia, del focus superficial, de la ruptura en superfície i del pols d'acceleració de llarga durada (*fling, killer pulse*).

PERILLOSITAT Amenaça o perill per un fenomen físic.

PERILLOSITAT SÍSMICA Amenaça o perill per l'ocurrència de terratrèmols.

RISC La probabilitat de pèrdues en els elements exposats com a resultat de l'ocurrència i de les conseqüències físiques i econòmiques d'un fenomen natural i/o tecnològic i de les mesures de mitigació i de preparació establertes amb anterioritat.

SISMICITAT Activitat sísmica en termes del nombre d'esdeveniments, de la distribució espacial i de la distribució en magnitud i freqüència d'ocurrència.

VULNERABILITAT SÍSMICA El potencial de pèrdua de valor com a resultat de l'ocurrència i de les conseqüències físiques, econòmiques i socials d'un terratrèmol. Els factors que tenen influència en la vulnerabilitat inclouen: la demografia, l'edat i la resiliència del conjunt d'edificacions i infraestructures, el nivell tecnològic, les diferències socials i la diversitat cultural, les economies regional i global, i les mesures polítiques i socials existents de mitigació i preparació. La vulnerabilitat física és el resultat de defectes en la planificació, en l'emplaçament, en el disseny i en la construcció d'edificis i infraestructures. La vulnerabilitat es pot expressar aritmèticament com un índex en una escala que va de 0 (no vulnerable) a 1 (vulnerabilitat total), definit com...

$$\frac{\text{resistència sísmica adequada} - \text{resistència sísmica existent}}{\text{resistència sísmica adequada}}$$

...i que es pot utilitzar per a la presa de decisions en l'establiment de prioritats perquè en possibilita la comparació.

ZONIFICACIÓ SÍSMICA És una eina mitjançant la qual es pot vincular directament l'avaluació del risc i de la seva gestió com l'objectiu d'identificar, de delinear i de ressaltar les àrees geogràfiques on calen avaluacions més detallades i mesures específiques de mitigació.



Annex III

SISMICAT: plans municipals

Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Abella de la Conca	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Alàs i Cerc	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Alins	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Alp	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Alt Àneu	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Arres	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Arsèguel	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Baix Pallars	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Bassella	Recomanat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Bausen	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Bellver de Cerdanya	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Bolvir	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Bossòst	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Cabó	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Canejan	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Castell de Mur	Obligat	23/11/2004
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Cava	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Coll de Nargó	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Conca de Dalt	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Das	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Farrera	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Fígols i Alinyà	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Fontanals de Cerdanya	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Gavet de la Conca	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Ger	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Guils de Cerdanya	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Josa i Tuixén	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de la Guingueta d'Àneu	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de la Pobla de Segur	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de la Seu d'Urgell	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de la Torre de Cabdella	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de la Vall de Boí	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de la Vansa i Fórnols	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Les	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de les Valls d'Aguilar	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de les Valls de Valira	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Lladorre	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Llavorsí	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Lles de Cerdanya	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Llimiana	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Llivia	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Meranges	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Montellà i Martinet	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Montferrer i Castellbò	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Naut Aran	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Peramola	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Prats i Sansor	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Prullans	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Puigcerdà	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Rialp	Obligat	29/09/2004
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Ribera d'Urgellet	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Riu de Cerdanya	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Salàs de Pallars	Obligat	29/09/2004
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Sant Esteve de la Sarga	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Sarroca de Bellera	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Senterada	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Soriguera	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Sort	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Talarn	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Tàrrida	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Tremp	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Vall de Cardós	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Vielha e Mijaran	Obligat	04/07/2003
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Vilaller	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament de Vilamòs	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament del Pont de Bar	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament del Pont de Suert	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Espot	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Estamariu	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Esterrí d'Àneu	Obligat	20/05/2004
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Esterrí de Cardós	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Isona i Conca Dellà	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Isòvol	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Oliana	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Organyà	Obligat	
Alt Pirineu i Aran	Ajuntament d'Urús	Obligat	
Barcelona	Ajuntament d'Abrera	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament d'Aiguafreda	Obligat	
Barcelona	Ajuntament d'Alella	Obligat	
Barcelona	Ajuntament d'Arenys de Mar	Obligat	
Barcelona	Ajuntament d'Arenys de Munt	Obligat	
Barcelona	Ajuntament d'Argentona	Obligat	
Barcelona	Ajuntament d'Avinyonet del Penedès	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Badalona	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Badia del Vallès	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Barberà del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Barcelona	Obligat	20/02/2003
Barcelona	Ajuntament de Begues	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Bigues i Riells	Obligat	21/12/2005
Barcelona	Ajuntament de Cabrera de Mar	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Cabrils	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Caldes de Montbui	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Caldes d'Estrac	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Calella	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Campins	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Canet de Mar	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Canovelles	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Cànoves i Samalús	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Canyelles	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Cardedeu	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Castellar del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Castellbisbal	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Castellcir	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Castelldefels	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Castellet i la Gornal	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Castelltretol	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Castellví de la Marca	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Castellví de Rosanes	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Cerdanyola del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Cervelló	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Collbató	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Corbera de Llobregat	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Barcelona	Ajuntament de Cornellà de Llobregat	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Cubelles	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Dosrius	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Figaró-Montmany	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Fogars de Montclús	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Font-rubí	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Gallifa	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Gavà	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Gelida	Recomanat	18/10/2005
Barcelona	Ajuntament de Granera	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Granollers	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Gualba	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de la Garriga	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de la Granada	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de la Llagosta	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de la Palma de Cervelló	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de la Roca del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de l'Ametlla del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de les Cabanyes	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de les Franqueses del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de l'Hospitalet de Llobregat	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Lliçà d'Amunt	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Lliçà de Vall	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Llinars del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Malgrat de Mar	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Martorell	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Martorelles	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Matadepera	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Mataró	Obligat	06/07/2005
Barcelona	Ajuntament de Mediona	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Molins de Rei	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Mollet del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Montcada i Reixac	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Montgat	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Montmeló	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Montornès del Vallès	Obligat	16/02/2006
Barcelona	Ajuntament de Montseny	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Pacs del Penedès	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Barcelona	Ajuntament de Palafolls	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Palau-solità i Plegamans	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Pallegà	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Parets del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Pineda de Mar	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Polinyà	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Pontons	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Premià de Dalt	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Premià de Mar	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Puigdàlber	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Rellinars	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Ripollet	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Rubí	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sabadell	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Adrià de Besòs	Obligat	20/05/2004
Barcelona	Ajuntament de Sant Andreu de la Barca	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Andreu de Llavaneres	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Antoni de Vilamajor	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Boi de Llobregat	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Cebrià de Vallalta	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Celoni	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Climent de Llobregat	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Cugat del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Cugat Sesgarrigues	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Esteve de Palautordera	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Feliu de Codines	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Fost de	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
	Campsentelles		
Barcelona	Ajuntament de Sant Iscle de Vallalta	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Joan Despí	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Just Desvern	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Llorenç d'Hortons	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Llorenç Savall	Obligat	21/12/2005
Barcelona	Ajuntament de Sant Martí Sarroca	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Pere de Ribes	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Pere de Vilamajor	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Pol de Mar	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Quintí de Mediona	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Quirze del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Quirze Safaja	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Sadurní d'Anoia	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Vicenç de Montalt	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Sant Vicenç dels Horts	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Santa Coloma de Cervelló	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Santa Eulàlia de Ronçana	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Santa Fe del Penedès	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Santa Margarida i els Monjos	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Santa Maria de Martorelles	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Santa Maria de Palautordera	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Santa Perpètua de Mogoda	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Santa Susanna	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Sentmenat	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Barcelona	Ajuntament de Sitges	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Subirats	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Tagamanent	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Teià	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Terrassa	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Tiana	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Tordera	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Torrelavit	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Torrelles de Foix	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Torrelles de Llobregat	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Vacarisses	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Vallgorguina	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Vallirana	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Vallromanes	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Viladecans	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Viladecavalls	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Vilafranca del Penedès	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament de Vilalba Sasserra	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Vilanova del Vallès	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Vilanova i la Geltrú	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Vilassar de Dalt	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Vilassar de Mar	Obligat	
Barcelona	Ajuntament de Vilobí del Penedès	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament del Masnou	Obligat	
Barcelona	Ajuntament del Papiol	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament del Pla del Penedès	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament del Prat de Llobregat	Obligat	
Barcelona	Ajuntament d'Esparreguera	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament d'Esplugues de Llobregat	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament d'Olèrdola	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament d'Olesa de Bonesvalls	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament d'Olesa de Montserrat	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament d'Olivella	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament d'Òrrius	Recomanat	
Barcelona	Ajuntament d'Ullastrell	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Aguilar de Segarra	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Alpens	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Catalunya Central	Ajuntament d'Argençola	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Artés	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Avià	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Avinyó	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Bagà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Balenyà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Balsareny	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Bellprat	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Berga	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Borredà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Cabrera d'Igualada	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Calaf	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Calders	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Calldetenes	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Callús	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Calonge de Segarra	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Capellades	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Capolat	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Cardona	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Carme	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Casserres	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castell de l'Areny	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castellar de la Ribera	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castellar de n'Hug	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castellar del Riu	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castellsbell i el Vilar	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castellfollit de Riubregós	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castellfollit del Boix	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castellsalí	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castellsnou de Bages	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Castellolí	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Centelles	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Cercs	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Clariana de Cardener	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Collsuspina	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Copons	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Fígols	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Folgueroles	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Catalunya Central	Ajuntament de Fonollosa	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Gaià	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Gironella	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Gisclareny	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Gósol	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Guardiola de Berguedà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Guixers	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Gurb	Obligat	25/04/2006
Catalunya Central	Ajuntament de Jorba	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de la Coma i la Pedra	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de la Llacuna	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de la Molsosa	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de la Nou de Berguedà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de la Pobla de Claramunt	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de la Pobla de Lillet	Obligat	21/12/2005
Catalunya Central	Ajuntament de la Quar	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de la Torre de Claramunt	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de les Masies de Roda	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de les Masies de Voltregà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de l'Espunyola	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de l'Estany	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Lladurs	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Llobera	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Lluçà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Malla	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Manlleu	Obligat	16/02/2006
Catalunya Central	Ajuntament de Manresa	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Marganell	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Masquefa	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Moià	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Monistrol de Calders	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Monistrol de Montserrat	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Montclar	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Montesquiu	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Montmajor	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Montmaneu	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Catalunya Central	Ajuntament de Muntanyola	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Mura	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Navarces	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Navàs	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Navès	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Perafita	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Piera	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Pinell de Solsonès	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Pinós	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Prats de Lluçanès	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Puig-reig	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Pujalt	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Rajadell	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Riner	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Roda de Ter	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Rubió	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Rupit i Pruit	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sagàs	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Saldes	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sallent	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Agustí de Lluçanès	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Bartomeu del Grau	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Boi de Lluçanès	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Feliu Sasserra	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Fruitós de Bages	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Hipòlit de Voltregà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Jaume de Frontanyà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Joan de Vilatorrada	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Julià de Cerdanyola	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Julià de Vilatorrada	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Llorenç de Morunys	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Martí d'Albars	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Martí de Centelles	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Martí de Tous	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Martí Sesgueioles	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Mateu de Bages	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Pere de Torelló	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Pere Sallavinera	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Quirze de Besora	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Sadurní d'Osormort	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Salvador de Guardiola	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Vicenç de Castellet	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sant Vicenç de Torelló	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santa Cecília de Voltregà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santa Eugènia de Berga	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santa Eulàlia de Riuprimer	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santa Margarida de Montbui	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santa Maria de Besora	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santa Maria de Corcó	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santa Maria de Merlès	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santa Maria de Miralles	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santa Maria d'Oló	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Santpedor	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Seva	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sobremunt	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Solsona	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Sora	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Súria	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Catalunya Central	Ajuntament de Talamanca	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Taradell	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Tavèrnoles	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Tavertet	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Tona	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Torelló	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Vallbona d'Anoia	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Vallcebre	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Veciana	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Vic	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Vidrà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Vilada	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Viladrau	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Vilanova de Sau	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament de Vilanova del Camí	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament de Viver i Serrateix	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament del Bruc	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament del Brull	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament del Pont de Vilomara i Rocafort	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament dels Hostalets de Pierola	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament dels Prats de Rei	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Espinelves	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Igualada	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Odèn	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Òdena	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Olius	Recomanat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Olost	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Olvan	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Orís	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Oristà	Obligat	
Catalunya Central	Ajuntament d'Orpí	Recomanat	
Girona	Ajuntament d'Agullana	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Aiguaviva	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Albanyà	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Albons	Recomanat	
Girona	Ajuntament d'Amer	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Anglès	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Arbúcies	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Girona	Ajuntament d'Argelaguer	Obligat	05/07/2006
Girona	Ajuntament d'Avinyonet de Puigventós	Obligat	
Girona	Ajuntament de Banyoles	Obligat	
Girona	Ajuntament de Bàscara	Obligat	
Girona	Ajuntament de Begur	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Bellcaire d'Empordà	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Besalú	Obligat	05/07/2006
Girona	Ajuntament de Bescanó	Obligat	
Girona	Ajuntament de Beuda	Obligat	05/07/2006
Girona	Ajuntament de Biure	Obligat	
Girona	Ajuntament de Blanes	Obligat	
Girona	Ajuntament de Boadella i les Escaules	Obligat	
Girona	Ajuntament de Bordils	Obligat	
Girona	Ajuntament de Borrassà	Obligat	
Girona	Ajuntament de Breda	Obligat	
Girona	Ajuntament de Brunyola	Obligat	
Girona	Ajuntament de Cabanelles	Obligat	
Girona	Ajuntament de Cabanes	Obligat	
Girona	Ajuntament de Cadaqués	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Caldes de Malavella	Obligat	
Girona	Ajuntament de Calonge	Obligat	
Girona	Ajuntament de Camós	Obligat	
Girona	Ajuntament de Campdevànol	Obligat	05/07/2006
Girona	Ajuntament de Campelles	Obligat	
Girona	Ajuntament de Campllong	Obligat	
Girona	Ajuntament de Camprodon	Obligat	25/04/2006
Girona	Ajuntament de Canet d'Adri	Obligat	
Girona	Ajuntament de Cantallops	Obligat	
Girona	Ajuntament de Capmany	Obligat	
Girona	Ajuntament de Cassà de la Selva	Obligat	
Girona	Ajuntament de Castellfollit de la Roca	Obligat	
Girona	Ajuntament de Castelló d'Empúries	Obligat	
Girona	Ajuntament de Castell-Platja d'Aro	Obligat	
Girona	Ajuntament de Celrà	Obligat	
Girona	Ajuntament de Cervià de Ter	Obligat	
Girona	Ajuntament de Cistella	Obligat	
Girona	Ajuntament de Colera	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Girona	Ajuntament de Colomers	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Corçà	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Cornellà del Terri	Obligat	
Girona	Ajuntament de Crespià	Obligat	
Girona	Ajuntament de Cruïlles, Monells i Sant Sadurní de l'Heura	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Darnius	Obligat	
Girona	Ajuntament de Figueres	Obligat	
Girona	Ajuntament de Flaçà	Obligat	
Girona	Ajuntament de Fogars de la Selva	Obligat	
Girona	Ajuntament de Foixà	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Fontanilles	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Fontcoberta	Obligat	
Girona	Ajuntament de Forallac	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Fornells de la Selva	Obligat	
Girona	Ajuntament de Fortià	Obligat	
Girona	Ajuntament de Garrigàs	Obligat	
Girona	Ajuntament de Garrigoles	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Garriguella	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Girona	Obligat	06/07/2005
Girona	Ajuntament de Gombren	Obligat	
Girona	Ajuntament de Gualta	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Jafre	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Juià	Obligat	
Girona	Ajuntament de la Bisbal d'Empordà	Obligat	
Girona	Ajuntament de la Cellera de Ter	Obligat	
Girona	Ajuntament de la Jonquera	Obligat	
Girona	Ajuntament de la Pera	Recomanat	
Girona	Ajuntament de la Selva de Mar	Obligat	
Girona	Ajuntament de la Tallada d'Empordà	Recomanat	
Girona	Ajuntament de la Vajol	Obligat	
Girona	Ajuntament de la Vall de Bianya	Obligat	
Girona	Ajuntament de la Vall d'en Bas	Obligat	
Girona	Ajuntament de l'Armentera	Obligat	
Girona	Ajuntament de les Llosses	Obligat	
Girona	Ajuntament de les Planes d'Hostoles	Obligat	
Girona	Ajuntament de les Preses	Obligat	
Girona	Ajuntament de l'Escala	Obligat	
Girona	Ajuntament de Lladó	Obligat	
Girona	Ajuntament de Llagostera	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Girona	Ajuntament de Llambilles	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Llanars	Obligat	
Girona	Ajuntament de Llançà	Obligat	
Girona	Ajuntament de Llers	Obligat	
Girona	Ajuntament de Lloret de Mar	Obligat	
Girona	Ajuntament de Maçanet de Cabrenys	Obligat	
Girona	Ajuntament de Maçanet de la Selva	Obligat	
Girona	Ajuntament de Madremanya	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Maià de Montcal	Obligat	
Girona	Ajuntament de Masarac	Obligat	
Girona	Ajuntament de Massanes	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Mieres	Obligat	
Girona	Ajuntament de Mollet de Peralada	Obligat	
Girona	Ajuntament de Molló	Obligat	
Girona	Ajuntament de Montagut i Oix	Obligat	
Girona	Ajuntament de Mont-ras	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Navata	Obligat	
Girona	Ajuntament de Palafrugell	Obligat	
Girona	Ajuntament de Palamós	Obligat	
Girona	Ajuntament de Palau de Santa Eulàlia	Obligat	25/04/2006
Girona	Ajuntament de Palau-sator	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Palau-saverdera	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Palol de Revardit	Obligat	
Girona	Ajuntament de Pals	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Pardines	Obligat	
Girona	Ajuntament de Parlavà	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Pau	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Pedret i Marzà	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Peralada	Obligat	
Girona	Ajuntament de Planoles	Obligat	
Girona	Ajuntament de Pont de Molins	Obligat	
Girona	Ajuntament de Pontós	Obligat	
Girona	Ajuntament de Porqueres	Obligat	
Girona	Ajuntament de Portbou	Obligat	
Girona	Ajuntament de Quart	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Queralbs	Obligat	
Girona	Ajuntament de Rabós	Obligat	
Girona	Ajuntament de Regencós	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Girona	Ajuntament de Ribes de Freser	Obligat	
Girona	Ajuntament de Riells i Viabrea	Obligat	
Girona	Ajuntament de Ripoll	Obligat	
Girona	Ajuntament de Riudarenes	Obligat	
Girona	Ajuntament de Riudaura	Obligat	
Girona	Ajuntament de Riudellots de la Selva	Obligat	
Girona	Ajuntament de Riumors	Obligat	
Girona	Ajuntament de Roses	Obligat	
Girona	Ajuntament de Rupià	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Sales de Llierca	Obligat	05/07/2006
Girona	Ajuntament de Salt	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Andreu Salou	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Aniol de Finestres	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Climent Sescebes	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Feliu de Buixalleu	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Feliu de Guíxols	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Feliu de Pallerols	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Ferriol	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Gregori	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Hilari Sacalm	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Jaume de Llierca	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Joan de les Abadesses	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Joan de Mollet	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Joan les Fonts	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Jordi Desvalls	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Julià de Ramis	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Julià del Llor i Bonmatí	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Llorenç de la Muga	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Martí de Llémena	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Martí Vell	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Miquel de Campmajor	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Girona	Ajuntament de Sant Miquel de Fluvià	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Mori	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Pau de Segúries	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sant Pere Pescador	Obligat	
Girona	Ajuntament de Santa Coloma de Farners	Obligat	
Girona	Ajuntament de Santa Cristina d'Aro	Obligat	
Girona	Ajuntament de Santa Llogaia d'Àlguema	Obligat	
Girona	Ajuntament de Santa Pau	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sarrià de Ter	Obligat	
Girona	Ajuntament de Saus, Camallera i Llampàies	Obligat	
Girona	Ajuntament de Serinyà	Obligat	
Girona	Ajuntament de Serra de Daró	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Setcases	Obligat	
Girona	Ajuntament de Sils	Obligat	
Girona	Ajuntament de Siurana	Obligat	
Girona	Ajuntament de Susqueda	Obligat	
Girona	Ajuntament de Terrades	Obligat	
Girona	Ajuntament de Torrent	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Torroella de Fluvià	Obligat	
Girona	Ajuntament de Torroella de Montgrí	Obligat	
Girona	Ajuntament de Tortellà	Obligat	25/04/2006
Girona	Ajuntament de Toses	Obligat	
Girona	Ajuntament de Tossa de Mar	Obligat	
Girona	Ajuntament de Valfogona de Ripollès	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vall-llobrega	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Ventalló	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Verges	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Vidreres	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilabertran	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilablareix	Obligat	
Girona	Ajuntament de Viladamat	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Viladasens	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilademuls	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilafant	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilajuïga	Recomanat	25/04/2006



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Girona	Ajuntament de Vilallonga de Ter	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilamacolum	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilamalla	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilamaniscle	Recomanat	
Girona	Ajuntament de Vilanant	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vila-sacra	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilaür	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilobí d'Onyar	Obligat	
Girona	Ajuntament de Vilopriu	Recomanat	
Girona	Ajuntament del Far d'Empordà	Obligat	
Girona	Ajuntament del Port de la Selva	Recomanat	
Girona	Ajuntament d'Espolla	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Esponellà	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Hostalric	Recomanat	
Girona	Ajuntament d'Ogassa	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Olot	Obligat	15/12/2006
Girona	Ajuntament d'Ordis	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Osor	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Ullà	Obligat	
Girona	Ajuntament d'Ullastret	Recomanat	
Girona	Ajuntament d'Ultramort	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Àger	Obligat	
Lleida	Ajuntament d'Agramunt	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Aitona	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Albatàrrec	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Albesa	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Alcanó	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Alcarràs	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Alcoletge	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Alfarràs	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Alfés	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Algerri	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Alguaire	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Almacelles	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Almatret	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Almenar	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Alòs de Balaguer	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Alpicat	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Anglesola	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Arbeca	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Lleida	Ajuntament d'Artesa de Lleida	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Artesa de Segre	Obligat	
Lleida	Ajuntament d'Aspa	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Balaguer	Obligat	
Lleida	Ajuntament de Barbens	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Belianes	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Bellaguarda	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Bellcaire d'Urgell	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Bell-lloc d'Urgell	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Bellmunt d'Urgell	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Bellpuig	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Bellví	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Benavent de Segrià	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Biosca	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Bovera	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Cabanabona	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Camarasa	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Castellans	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Castelnou de Seana	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Castelló de Farfanya	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Castellserà	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Cervera	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Cervià de les Garrigues	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Ciutadilla	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Corbins	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Cubells	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Fondarella	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Foradada	Obligat	
Lleida	Ajuntament de Fullea	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Gimènells i el Pla de la Font	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Golmés	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Granyanella	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Granyena de les Garrigues	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Granyena de Segarra	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Guimerà	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Guissona	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Lleida	Ajuntament de Juncosa	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Juneda	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de la Baronia de Rialb	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de la Floresta	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de la Fuliola	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de la Granadella	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de la Granja d'Escarp	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de la Pobla de Cérvoles	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de la Portella	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de la Sentiu de Sió	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de l'Albagés	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de l'Albi	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de les Avellanes i Santa Linya	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de les Borges Blanques	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de les Oluges	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de l'Espluga Calba	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Linyola	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Llardecans	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Lleida	Obligat	
Lleida	Ajuntament de Maials	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Maldà	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Massalcoreig	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Massoteres	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Menàrguens	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Miralcamp	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Mollerussa	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Montgai	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Montoliu de Lleida	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Montoliu de Segarra	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Montornès de Segarra	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Nalec	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Penelles	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Ponts	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Preixana	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Preixens	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Puiggròs	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Puigverd d'Agramunt	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Puigverd de Lleida	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Lleida	Ajuntament de Ribera d'Ondara	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Rosselló	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Sanaüja	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Sant Guim de Freixenet	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Sant Guim de la Plana	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Sant Martí de Riucorb	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Sant Ramon	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Sarroca de Lleida	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Seròs	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Sidamon	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Soses	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Sudanell	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Sunyer	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Talavera	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Tàrraga	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Tarrés	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Tarroja de Segarra	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Térmens	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Tiurana	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Torà	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Tornabous	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Torrebesses	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Torrefarrera	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Torrefeta i Florejacs	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Torregrossa	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Torrelameu	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Torres de Segre	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Torre-serona	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Vallbona de les Monges	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Valfogona de Balaguer	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Verdú	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Vilagrassa	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Vilanova de Bellpuig	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Vilanova de la Barca	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Vilanova de l'Aguda	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Vilanova de Meià	Obligat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Lleida	Ajuntament de Vilanova de Segrià	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Vila-sana	Recomanat	
Lleida	Ajuntament de Vinaixa	Recomanat	
Lleida	Ajuntament del Cogul	Recomanat	
Lleida	Ajuntament del Palau d'Anglesola	Recomanat	
Lleida	Ajuntament del Poal	Recomanat	
Lleida	Ajuntament del Soleràs	Recomanat	
Lleida	Ajuntament del Vilosell	Recomanat	
Lleida	Ajuntament dels Alamús	Recomanat	
Lleida	Ajuntament dels Omellons	Recomanat	
Lleida	Ajuntament dels Omells de na Gaia	Recomanat	
Lleida	Ajuntament dels Plans de Sió	Recomanat	
Lleida	Ajuntament dels Torms	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Estaràs	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Ivars de Noguera	Obligat	
Lleida	Ajuntament d'Ivars d'Urgell	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Ivorra	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Oliola	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Os de Balaguer	Recomanat	
Lleida	Ajuntament d'Ossó de Sió	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament d'Aiguamúrcia	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament d'Albinyana	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament d'Alcover	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament d'Alforja	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament d'Alió	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament d'Almoster	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament d'Altafulla	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament d'Arbolí	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Banyeres del Penedès	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Barberà de la Conca	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Bellmunt del Priorat	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Bellvei	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Blancafort	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Bonastre	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Botarell	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Bràfim	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Cabacés	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Cabra del Camp	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Calafell	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Tarragona	Ajuntament de Cambrils	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Capafonts	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Capçanes	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Castellvell del Camp	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Colldejou	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Conesa	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Constantí	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Cornudella de Montsant	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Creixell	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Cunit	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Duesaigües	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Falset	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Figuerola del Camp	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Forès	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Gratallops	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Bisbal de Falset	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Bisbal del Penedès	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Febró	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Figuera	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Masó	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Morera de Montsant	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Nou de Gaià	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Pobla de Mafumet	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Pobla de Montornès	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Riba	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Riera de Gaià	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Secuita	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Selva del Camp	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Torre de Fontaubella	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Vilella Alta	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de la Vilella Baixa	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de l'Albiol	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de l'Aleixar	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de l'Arboç	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de l'Argentera	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de les Borges del Camp	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Tarragona	Ajuntament de les Piles	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de l'Espluga de Francolí	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Llorac	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Llorenç del Penedès	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Marçà	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Margalef	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Masllorenç	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Maspujols	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Montblanc	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Montbrió del Camp	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Montferri	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Mont-ral	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Mont-roig del Camp	Obligat	
Tarragona	Ajuntament de Nulles	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Passanant i Belltall	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Perafort	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Pira	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Poboleda	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Pontils	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Porrera	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Pradell de la Teixeta	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Prades	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Pradip	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Puigpelat	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Querol	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Renau	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Reus	Obligat	
Tarragona	Ajuntament de Riudecanyes	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Riudecols	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Riudoms	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Rocafort de Queralt	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Roda de Barà	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Rodonyà	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Salomó	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Salou	Obligat	
Tarragona	Ajuntament de Sant Jaume dels Domenys	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Santa Coloma de Queralt	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Santa Oliva	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Tarragona	Ajuntament de Sarraí	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Savallà del Comtat	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Senan	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Solivella	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Tarragona	Obligat	21/12/2005
Tarragona	Ajuntament de Torredembarra	Obligat	
Tarragona	Ajuntament de Torroja del Priorat	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vallclara	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Valfogona de Riucorb	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vallmoll	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Valls	Obligat	
Tarragona	Ajuntament de Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vespella de Gaià	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vilabella	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vilallonga del Camp	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vilanova de Prades	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vilanova d'Escornalbou	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vilaplana	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vila-rodona	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vila-seca	Obligat	20/04/2005
Tarragona	Ajuntament de Vilaverd	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vimbodí i Poblet	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament de Vinyols i els Arcs	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Catllar	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Lloar	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Masroig	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Milà	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Molar	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Montmell	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Morell	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Pla de Santa Maria	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Pont d'Armentera	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Rourell	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament del Vendrell	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament dels Garidells	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament dels Guiamets	Recomanat	
Tarragona	Ajuntament dels Pallaresos	Recomanat	



Delegació del govern	Nom de l'ens	SISMICAT	Data d'homologació
Tarragona	Ajuntament d'Ulldemolins	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament d'Alcanar	Obligat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament d'Aldover	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament d'Amposta	Obligat	05/07/2006
Terres de l'Ebre	Ajuntament d'Ascó	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Benifallet	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Benissanet	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Corbera d'Ebre	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Deltebre	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Flix	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Garcia	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Ginestar	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de la Palma d'Ebre	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de la Torre de l'Espanyol	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Miravet	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Móra d'Ebre	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Móra la Nova	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Rasquera	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Riba-roja d'Ebre	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Sant Carles de la Ràpita	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Tivenys	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Tivissa	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Tortosa	Obligat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Vilalba dels Arcs	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Vinebre	Recomanat	
Terres de l'Ebre	Ajuntament de Xerta	Recomanat	