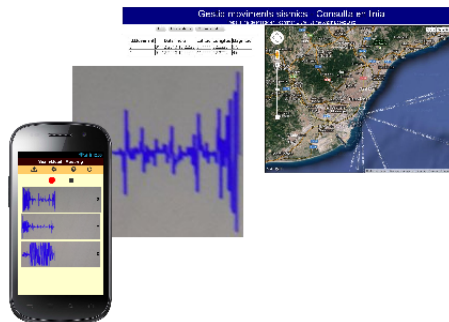


# Sistema de detecció de moviments sísmics per a dispositius mòbils



Versió del document:	3.1.0 (31-05-2014)
Àrea de especialització:	Sistemes Distribuïts. Desenvolupament d'aplicacions de programari lliure.
Autor:	Jaime Anton López Diaz ( <a href="mailto:jlopezdia@uoc.edu">jlopezdia@uoc.edu</a> )
Tutor de pràctiques:	Natxo Varona i González
Tutors de la UOC:	Rubén Mondéjar Andreu Carles Pairot Gavalrà



## Llicència de publicació del document

Aquesta obra és llicenciada sota una Llicència *Creative Commons Atribució-Compartir Igual 3.0 Unported*. Per a veure una còpia d'aquesta llicència, visiti <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> o envii una carta a *Creative Commons*, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.



Això és un resum fàcilment llegible (i no un substitut) de la [Llicència](#).

[Advertiment](#)



### Sou lliure de:

Compartir — copiar i redistribuir el material en qualsevol mitjà i format

Adaptar — remesclar, transformar i crear a partir del material

per a qualsevol finalitat, fins i tot comercial.

El llicenciador no pot revocar aquestes llibertats, sempre que seguïu els termes de la llicència.

### Amb els termes següents:



Reconeixement — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.



Compartir Igual — Si remescleu, transformeu o creeu a partir del material, heu de difondre les vostres creacions amb la mateixa llicència que l'obra original.

No hi ha cap restricció addicional — No podeu aplicar termes legals ni mesures tecnològiques que restringeixin legalment a altres de fer qualsevol cosa que la llicència permet.

### Avisos:

No heu de complir amb la llicència per als elements del material en el domini públic o quan el seu ús està permès per l'aplicació d'una excepció o limitació dels drets d'autor.

No es donen garanties. La llicència pot no ser suficient per autoritzar la utilització que en voleu fer. Per exemple, altres aspectes com la publicitat, la privacitat, o els drets morals poden limitar la forma d'utilitzar el material.



## Resum del projecte

Aquest projecte pretén satisfer la necessitat de realització de les pràctiques obligatòries corresponents al Treball Final de Màster Universitari en Programari Lliure de la UOC.

Per a la realització d'aquestes, vaig escollir col·laborar amb l'*Institut Municipal d'Informàtica de Barcelona*, el qual és desenvolupant un projecte anomenat "La ciutat en el context de la Internet de les coses" mitjançant el qual volen adquirir informació ambiental de la ciutat mitjançant la col·laboració ciutadana.

La part que em va ser assignada consistia en la realització d'un projecte que permetés recollir informació relativa a la sismicitat de la ciutat i l'enviés al servidor que estan desenvolupant.

El projecte que descriu a continuació consisteix en un sistema basat en programari lliure que recull la informació dels sensors d'acceleració dels telèfons o dispositius mòbils amb sistema operatiu *Android*, mitjançant una aplicació desenvolupada amb *HTML5*, *CSS3* i *Javascript*, i l'envia a un servidor on s'emmagatzema. Mitjançant una altra aplicació *web* en el servidor, es pot consultar la informació.

Cal fer observar que la part del servidor ha estat creada bàsicament per fer les proves de funcionament de l'aplicació per als terminals mòbils i que, en el futur, l'enviament de la informació s'haurà de fer cap a la plataforma *Sentilo* presentada i alliberada per l'*IMI* mesos enrera.

També vull fer constar que, originalment, s'havia pensat en preparar una solució per a terminals fixos de detecció però per motius importants i aliens al projecte, no s'ha pogut incloure. No obstant, el disseny ha estat fet per que es pugui traslladar la solució obtinguda cap als terminals fixos.

Per motius ja exposats als consultors, hi ha algunes opcions del sistema que no s'han pogut implementar o que s'haurien de millorar en properes versions. Aquestes s'enumeraran en un capítol d'aquesta memòria.



## Índex de continguts

1. Introducció i objectius del projecte.....	8
1.1. Introducció.....	8
1.2. Motivació del projecte.....	8
1.3. Objectius del projecte.....	8
1.3.1. Objectius generals.....	8
1.3.2. Objectius específics.....	9
1.4. Descripció de la solució.....	9
1.4.1. Base teòrica.....	9
1.4.2. Característiques generals de la solució.....	11
1.5. Descripció de la metodologia de treball.....	11
1.6. Planificació, definició de tasques i dates clau.....	13
1.6.1. Mecanismes de seguiment i control del projecte.....	13
1.6.2. Definició de les tasques i subtasques.....	13
1.6.3. Diagrames de Gantt.....	16
1.6.4. Dates clau.....	17
1.7. Gestió de la comunicació.....	18
1.8. Recursos necessaris.....	19
1.8.1. Recursos humans.....	19
1.8.2. Recursos materials.....	19
1.9. Descripció del producte final lliurat.....	21
2. Disseny del sistema.....	22
2.1. Descripció general.....	22
2.2. Anàlisi i disseny de la part servidor del sistema.....	23
2.2.1. Anàlisi funcional de requeriments.....	23
2.2.2. Anàlisi no funcional de requeriments.....	24
2.2.3. Actors.....	25
2.2.4. Casos d'ús.....	26
2.2.5. Model i arquitectura.....	27
2.2.6. Descripció i disseny de la base de dades.....	28
2.2.7. Entitats i classes.....	29
2.2.8. Diagrama de classes.....	31
2.2.9. Interfície gràfica.....	32



2.3. Anàlisi i disseny de la part de terminals mòbils del sistema.....	34
2.3.1. Anàlisi funcional de requeriments.....	34
2.3.2. Anàlisi no funcional de requeriments.....	35
2.3.3. Actors.....	36
2.3.4. Casos d'ús.....	37
2.3.5. Model i arquitectura.....	38
2.3.6. Estructura de l'aplicació.....	40
2.3.7. Entitats i classes.....	42
2.3.8. Interfície gràfica d'usuari.....	51
2.4. Metodologia de les proves de l'aplicació.....	54
3. Relació de propostes per a ampliacions futures del sistema.....	55
4. Conclusions.....	56
5. Glossari.....	57
6. Bibliografia i referències.....	59
7. Llicència del programari desenvolupat en el projecte.....	60
Annex 1. Guies d'ús i instal·lació del sistema.....	61
A1.1. Instal·lació de l'aplicació del servidor.....	61
A1.1.1. Requisits del sistema.....	61
A1.1.2. Instal·lació de la màquina virtual del servidor.....	61
A1.1.3. Verificació del funcionament de l'aplicació del servidor.....	66
A1.2. Instal·lació de l'aplicació del terminal mòbil.....	67
A1.2.1. Requisits del sistema.....	67
A1.2.2. Instal·lació de l'aplicació en un terminal mòbil Android.....	67
A1.2.3. Verificació del funcionament de l'aplicació.....	67
A1.3. Guia d'ús de l'aplicació del servidor.....	68
A1.3.1. Pàgina inicial.....	68
A1.3.2. Pàgina de consulta de la informació en línia.....	68
A1.3.3. Pàgina de consulta de la informació històrica.....	69
A1.3.4. Pàgina de consulta de l'estat del sistema.....	70
A1.4. Guia d'ús de l'aplicació del terminal mòbil.....	71
A1.4.1. Pantalla inicial de test inicial del sistema.....	71
A1.4.2. Pantalla de consulta d'estat del sistema.....	72
A1.4.3. Pantalla de Mostreig.....	73



A1.4.4. Pantalla de consulta dels enviaments pendents.....	73
A1.4.5. Pantalla d'ajuda.....	74
A1.4.6. Sortir de l'aplicació.....	75
A1.5. Descàrregues de programari des del servidor.....	76
A1.5.1. Pàgina de descàrregues.....	76
Annex 2. Especificacions tècniques addicionals.....	77
A2.1. Missatges SOAP.....	77
A2.2. Script de la base de dades del servidor.....	78



# 1. Introducció i objectius del projecte

## 1.1. Introducció

L'*Institut Municipal d'Informàtica* del *Departament d'Hàbitat Urbà* de l'*Ajuntament de Barcelona* vol desenvolupar el projecte anomenat "La ciutat en el context de la Internet de les coses" orientat a la recollida de dades diverses procedents dels sistemes urbans, per disposar d'informació de determinats paràmetres ambientals de la ciutat, d'entre ells, l'activitat sísmica.

Donada l'actual expansió en l'ús de dispositius mòbils amb connexió a Internet i la implantació de molts punts d'accés *WIFI* repartits per la ciutat de Barcelona, es vol proposar als ciutadans la incorporació voluntària d'aquests dispositius al sistema amb l'objectiu de que recullin i transmetin a un servidor la informació esmentada per al seu posterior estudi o explotació.

## 1.2. Motivació del projecte

Dins d'aquest projecte, es vol desenvolupar un sistema que sigui capaç de detectar i mesurar l'activitat sísmica, en cas que aquesta es produeixi.

La necessitat de fer-ho ve donada inicialment per col·laborar amb l'*IMI* en el desenvolupament de les pràctiques professionals del Treball de Final de Màster i per la curiositat que m'ha despertat el fet de poder participar en un projecte que pot tenir molta utilitat en ajudar a preservar bens i vides humanes a curt o a llarg termini.

## 1.3. Objectius del projecte

### 1.3.1. Objectius generals

Amb aquest projecte es pretén crear un sistema capaç de captar informació sísmica mitjançant dispositius mòbils, concretament *smartphones* o *tablets*, que disposin de sensors de vibració (acceleròmetres) i dispositius de geolocalització (*GPS*) i que puguin transmetre-la a un sistema servidor a través d'Internet.

També es pretén aprofundir en els coneixements de tecnologies i llenguatges de desenvolupament com *HTML5*, *CSS3*, *Javascript*, *Java*, *JSF*, *JSP* i *SQL*.



### 1.3.2. Objectius específics

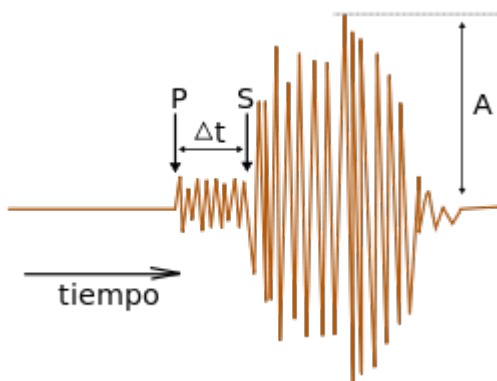
- Desenvolupar un projecte per a dispositius mòbils, de forma que això enriqueixi el meu perfil professional.
- Aplicar els coneixements adquirits durant el *Màster Universitari de Programari Lliure* de la UOC.

## 1.4. Descripció de la solució

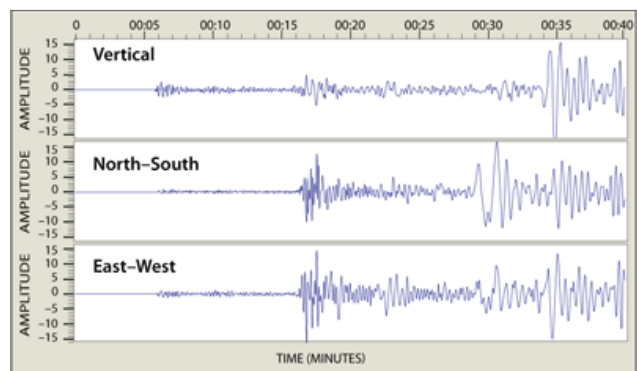
### 1.4.1. Base teòrica

Bàsicament, un moviment sísmic és la conseqüència del fregament entre dues plaques tectòniques o el trencament de falles geològiques de l'escorça terrestre. Aquest fregament desprèn energia en forma de moviment que es transmet pel medi en forma d'ones. Quan el moviment arriba a la superfície pot ocasionar, segons la seva intensitat, vibracions i destrosses en nuclis habitats.

Les vibracions generades durant un sisme es mantenen dins uns patrons similars els quals es componen de dos tipus d'ones que són anomenades de tipus P o primari i de tipus S o secundari.



Imatge: [http://es.wikipedia.org/wiki/Escala\\_sismol%C3%B3gica\\_de\\_Richter](http://es.wikipedia.org/wiki/Escala_sismol%C3%B3gica_de_Richter)

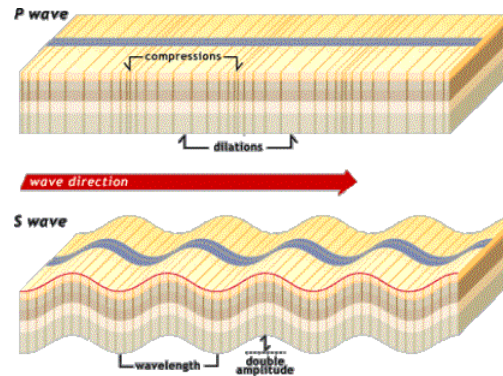


Imatge:

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/4ESO/MedioNatural2/contenido2.htm>

Les primeres són de desplaçament longitudinal respecte a la direcció de propagació (nord-sud/est-oest o X/Y), tenen una velocitat de desplaçament més alta que les S, sempre apareixen en primer lloc i no acostumen a ser destructives.





Imatge: <http://sismoclub2011-1.wikispaces.com/Ondas+de+Cuerpo>

Les segones tenen un desplaçament perpendicular (amunt-avall o Z) respecte a la direcció de propagació i poden arribar a ser molt destructives.

Per poder detectar i mesurar els moviments sísmics, existeixen uns aparells anomenats *sismògrafs* que converteixen les ones detectades en un registre intel·ligible pels humans. Així doncs, segons el que s'ha exposat, es pot detectar i mesurar moviments sísmics amb aquells aparells que disposin dels sensors adequats.

Els mòbils actuals, anomenats també *smartphones*, disposen d'uns sensors anomenats acceleròmetres els quals es poden usar per mesurar les variacions entre una sèrie d'acceleracions detectades i, mitjançant càlculs, determinar la intensitat de l'acceleració sísmica mitjançant l'escala de *Mercalli Modificada* o *MM*.

Escala de <i>Mercalli Modificada</i>			
Grau	Descripció	Gal	Acceleració sísmica (m/s <sup>2</sup> )
1	Molt dèbil	<0.5	<0.005
2	Dèbil	0.5 a 2.5	0.005-0.025
3	Lleu	2.5 a 6.0	0.025-0.06
4	Moderat	6.0 a 10	0.06-0.1
5	Poc fort	10 a 20	0.1-0.2
6	Fort	20 a 35	0.2-0.35
7	Molt fort	35 a 60	0.35-0.6
8	Destructiu	60 a 100	0.6-1
9	Ruïnós	100 a 250	1-2.5
10	Desastrós	250 a 500	2.5-5
11	Molt desastrós	>500	>5
12	Catastròfic	>500	>5

Informació extreta de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Escala\\_sismol%C3%B3gica\\_de\\_Mercalli](http://es.wikipedia.org/wiki/Escala_sismol%C3%B3gica_de_Mercalli)



S'ha de tenir en compte que els acceleròmetres ens proporcionen els valors mesurats en  $m/s^2$  i que l'escala *MM* és basada en *Gal*, que és una unitat que equival a  $0,01m/s^2$ . Per tant, s'ha d'efectuar una conversió de valors.

També cal assenyalar que aquesta escala està basada segons la percepció del moviment sísmic que tenen les persones i els danys estructurals ocasionats.

#### 1.4.2. Característiques generals de la solució

La solució proposada consisteix en:

- Un servidor amb capacitat per rebre, emmagatzemar i processar la informació rebuda des dels terminals mitjançant Internet.
- Aplicació per al servidor destinada a la recepció, procés, emmagatzemament i permetre la consulta de la informació.
- Aplicació per als terminals destinada a la captació d'informació dels sensors i el tractament i enviament de la mateixa cap al servidor mitjançant Internet.
- Dissenyar els protocols necessaris per que els terminals puguin enviar la informació capturada amb garanties. Així, doncs, en un estat normal de treball l'enviament es farà de forma síncrona mentre que en una situació en que no es pugui disposar de línia de comunicació, la informació es desaria de forma local i es dissenyaria un mecanisme d'enviament asíncron posteriorment.
- Filtrar la informació detectada pels sensors que poden generar falsos positius com, per exemple, el moviment humà en el cas dels terminals mòbils o el pas de vehicles de gran tonatge, tant de superfície com soterrats (camions, tramvia, metro, etc.).

#### 1.5. Descripció de la metodologia de treball

La metodologia de treball emprada ha estat basada en un model estàndard de desenvolupament àgil anomenat *Scrum*.

A diferència del model seqüencial, que era el que estava inicialment previst, aquest permet el desenvolupament del projecte de forma incremental, permetent que, en cas que s'estigui treballant en equip, es puguin efectuar diferents tasques de forma simultània.



El lliurament final o *Product Backlog* ha estat dividit, en el present projecte, en 3 lliuraments o *Sprints* i, per a cadascun dels quals, s'ha definit tota una sèrie de tasques o *Històries*.

Un cop definides les *històries* se'ls ha assignat data inicial, data final i durada per a poder programar, el més acuradament possible, la implementació del projecte i s'ha creat un *diagrama de Gantt* per a cada *Sprint*.

A partir d'aquest diagrama s'ha previst el lliurament periòdic d'informes on es definien les tasques realitzades des de l'últim informe, així com les tasques a realitzar en el període posterior. En un principi, la periodicitat havia de ser setmanal, però circumstàncies alienes al projecte han fet que l'espai entre informes fos més irregular.



## 1.6. Planificació, definició de tasques i dates clau

### 1.6.1. Mecanismes de seguiment i control del projecte

Per a poder efectuar un seguiment de l'estat del projecte, s'ha definit:

- Informes periòdics, generalment setmanals, on s'ha informat de les tasques realitzades, de l'estat del projecte i de les previsions, així com dels possibles problemes que han pogut alterar el curs previst del desenvolupament del projecte. També s'hi ha indicat les feines que es preveia desenvolupar fins a l'emissió del proper informe.
- Dates d'inici i finalització de cada *Sprint*, considerant la data de lliurament de cadascún d'ells com una fita.

### 1.6.2. Definició de les tasques i subtasques

Per al correcte desenvolupament d'aquest projecte s'ha definit, per a cada *Sprint*, tota una sèrie de tasques principals, que han estat dividides en altres de més petites. D'aquesta forma, s'ha pogut fer una planificació i una valoració del temps més acurades. Això ha resultat especialment útil a l'hora de fer una re-planificació del *Sprint 2*, donat que es va preveure a temps que factors aliens al projecte i totalment imprevistos el podien afectar.

Les taules per als 3 *Sprints* amb les corresponents tasques i subtasques definits es relacionen a continuació. La durada de cada tasca es mostra en els *diagrames de Gantt* de l'apartat posterior.

<b>SPRINT1 - Desenvolupament del sistema servidor</b>
<b>Desenvolupament del servidor</b>
<b>Anàlisi de requeriments del servidor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recaptació d'informació</li><li>• Elaboració de documentació del procés</li></ul>
<b>Sistema operatiu</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Instal·lació, configuració i proves de funcionament</li><li>• Elaboració de documentació del procés</li></ul>
<b>Serveis Web</b>



<b>SPRINT1 - Desenvolupament del sistema servidor</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Instal·lació, configuració i proves de funcionament del servei web</li><li>• Instal·lació, configuració i proves de funcionament del servidor d'aplicacions</li><li>• Instal·lació, configuració i proves de funcionament dels webservices</li><li>• Elaboració de documentació del procés</li></ul>
<b>Serveis de Base de Dades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Disseny i anàlisi</li><li>• Instal·lació, configuració i proves de funcionament del servei</li><li>• Creació de la base de dades</li><li>• Elaboració de documentació del procés</li></ul>
<b>Programari a mida pel servidor</b>
<b>Subsistema de recollida de la informació externa</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Disseny i anàlisi</li><li>• Desenvolupament</li><li>• Proves de funcionament i integració</li><li>• Elaborar documentació</li></ul>
<b>Subsistema de consulta de la informació en línia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Disseny i Anàlisi</li><li>• Desenvolupament</li><li>• Proves de funcionament i integració</li><li>• Elaborar documentació</li></ul>
<b>Subsistema de consulta de la informació històrica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Disseny i anàlisi</li><li>• Desenvolupament</li><li>• Proves de funcionament i integració</li><li>• Elaborar documentació</li></ul>
<b>Subsistema de consulta de l'estat dels serveis del sistema</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Disseny i anàlisi</li><li>• Desenvolupament</li><li>• Proves de funcionament i integració</li><li>• Elaborar documentació</li></ul>

<b>SPRINT2 - Desenvolupament del sistema per a terminals mòbils</b>
<b>Desenvolupament dels terminals</b>
<b>Desenvolupament dels terminals mòbils</b>
<b>Anàlisi de requeriments del terminal mòbil</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recaptació d'informació</li><li>• Elaboració de la documentació del procés</li></ul>
<b>Programari a mida per als terminals mòbils</b>



### **SPRINT2 - Desenvolupament del sistema per a terminals mòbils**

#### **Subsistema de recaptació de la informació dels sensors:**

Aquest mòdul gestiona els dispositius del terminal que són necessaris per a captar dades. Bàsicament es tracta de l'acceleròmetre i del geolocalitzador.

- Disseny i anàlisi
- Desenvolupament
- Proves de funcionament i integració
- Elaborar documentació

#### **Subsistema d'enviament de la informació al servidor:**

La funció d'aquest mòdul és preparar la informació captada pels sensors i enviar-la al webservice del servidor mitjançant missatges SOAP.

- Disseny i anàlisi
- Desenvolupament
- Proves de funcionament i integració
- Elaborar documentació

#### **Subsistema de gestió i control del sistema en el terminal:**

S'encarrega de verificar la connectivitat de l'aplicació amb els sensors i amb el servidor. Un cop fa les verificacions pertinents mostra l'estat del sistema.

Per poder executar l'aplicació amb garanties, és necessari que existeixin dades de moviment i de geolocalització. Per tant, en una primera verificació a l'inici del programa es comprova que els sensors d'acceleració i el geolocalitzador estiguin activats. Si no ho estan, l'aplicació no pot executar-se.

Per a la resta d'elements com la connectivitat amb el servidor es considera que pot no haver comunicació de forma temporal i l'aplicació s'inicia i va acumulant les dades dels moviments fins que es restableixi la comunicació i els pugui enviar.

- Disseny i anàlisi
- Desenvolupament
- Proves de funcionament i integració
- Elaborar documentació

### **SPRINT3 - Implantació i proves globals del sistema**

#### **Implantació i proves globals del sistema**

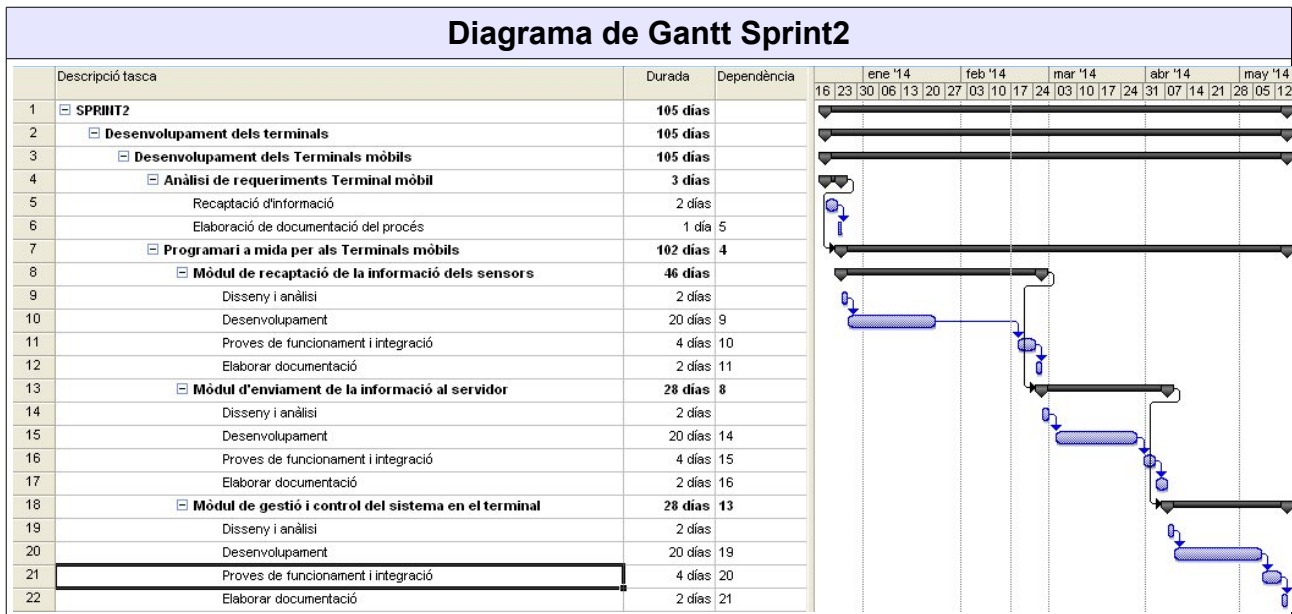
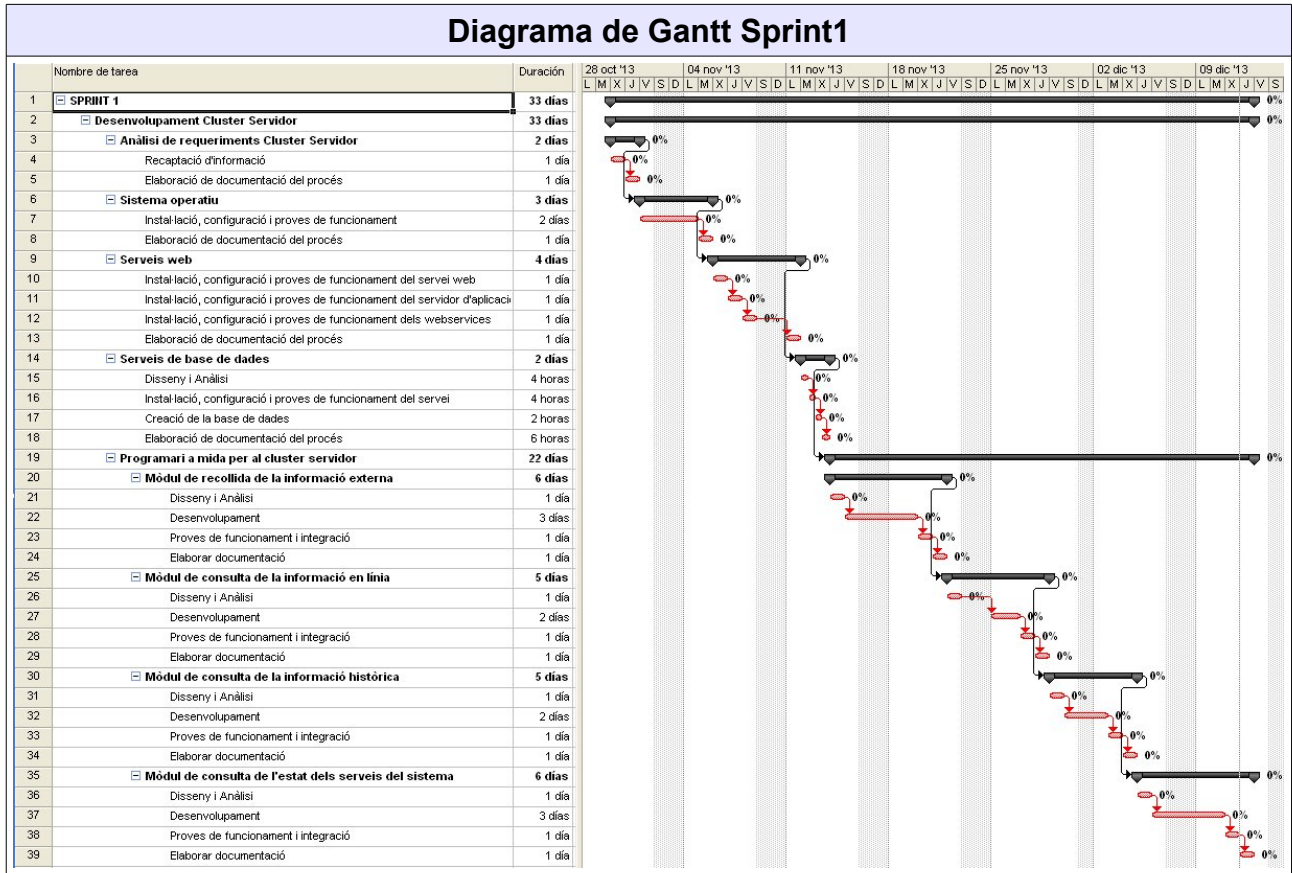
- Proves d'enviament d'informació de terminal mòbil al servidor: S'ha provat l'enviament d'informació des del mòbil, verificant el funcionament d'enviaments correctes com d'enviaments amb error i el seu posterior reenviament.
- Proves de recepció de la informació en el servidor: S'ha verificat que la informació que rep el servidor és la mateixa que envia el terminal mòbil, garantint així la integritat de la mateixa.
- Proves de funcionament, rendiment i integració global.
- Modificar la documentació

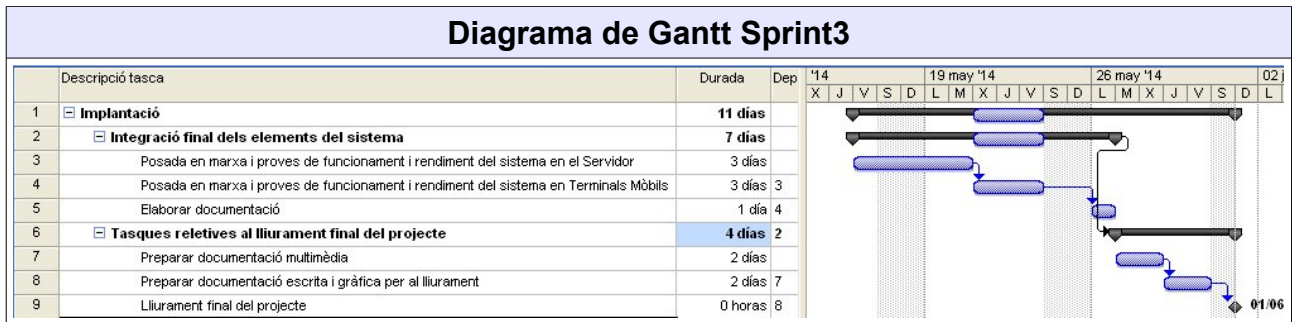
#### **Tasques relatives al lliurament final del projecte**

- Preparar documentació multimèdia
- Preparar documentació escrita i gràfica per al lliurament
- Lliurament final del projecte



### 1.6.3. Diagrames de Gantt





### 1.6.4. Dates clau

Les dates clau del projecte, un cop efectuada la planificació i tenint en compte els terminis, queden presents en la següent taula:

Dates clau del projecte	Inici	Finalització
Inici	02-10-2013	02-10-2013
Lliurament del Pla de Treball	03-10-2013	16-10-2013
<i>Sprint 1</i>	30-10-2013	12-12-2013
<i>Sprint 2</i>	20-12-2013	15-05-2014
<i>Sprint 3</i>	16-05-2014	01-06-2014
Presentació davant el Tribunal i Fi del projecte	02-06-2014	20-06-2014





## 1.7. Gestió de la comunicació

El desenvolupador s'ha basat en les indicacions i recomanacions que són descrites en els documents lliurats pel tutor de pràctiques i pel tutor de la UOC. També s'han tingut en compte totes les observacions i suggeriments indicats per aquests.

Les comunicacions s'han efectuat mitjançant correu electrònic amb còpia a tots dos consultors.

Les comunicacions relatives a l'estat dels treballs i possibles canvis en el projecte han estat dirigides a ambdós tutors mitjançant correus electrònics i informes periòdics. En el cas de replantejaments d'alguna part del projecte per causes alienes al mateix, s'ha lliurat una proposta de modificació que ha estat validada pels tutors.

INFORME D'ESTAT DEL PROJECTE	
<b>Projecte:</b>	La ciutat en el context de la Internet de les coses: Sistema per captar informació sísmica mitjançant dispositius mòbils
Nº d'informe:	9
Data i hora:	12/05/2014
Autor:	Jaime Anton López Diaz
Sprint:	SPRINT2 - Desenvolupament Terminal mòbil
Data inici sprint:	20/12/2013
Data final sprint:	15/05/2014
<b>Tasques desenvolupades fins avui (Període 15/04/2014 a 12/05/2014)</b>	
Mòdul de gestió i control del sistema en el terminal: Desenvolupament.	
Mòdul de gestió i control del sistema en el terminal: Proves de funcionament i integració.	
<b>Observacions</b>	
<b>Tasques a desenvolupar en la propera etapa ( 12/05/2014 a 21/05/2014)</b>	
Mòdul de gestió i control del sistema en el terminal: Desenvolupament.	
Mòdul de gestió i control del sistema en el terminal: Proves de funcionament i integració.	
<b>Observacions</b>	

*Exemple d'informe periòdic d'estat del projecte*



## 1.8. Recursos necessaris

Per determinar els requeriments necessaris per dur a terme el projecte s'ha considerat que es tractava d'un projecte nou, que no havia de substituir-ne cap altre d'existent i, per tant, no ha estat necessari efectuar cap estudi de sistema actual.

Per al desenvolupament i posada en marxa del projecte, és necessària la utilització dels següents recursos:

### 1.8.1. Recursos humans

L'equip humà que ha participat en el desenvolupament del projecte, així com el rol que ha assumit queda relacionat en la següent taula:

ROL	Descripció
<i>Scrum Master</i>	És el tutor intern de la UOC.
<i>Product Owner</i>	És el tutor extern o de pràctiques. És la persona del IMI que ha encarregat el projecte a l'alumne.
<i>Equip de desenvolupament</i>	En aquest projecte és l'alumne que ha de fer totes les tasques.

### 1.8.2. Recursos materials

Es preveu que el material necessari per al desenvolupament global del projecte sigui el següent.

Servidor		
Material necessari	Observacions	Preu
1 servidor <i>Pentium 4</i> amb 1Gb RAM i 500Gb de disc dur (mínim)	Es farà ús d'una unitat que ha estat adquirida per l'alumne.	100€
Sistema operatiu <i>Debian Squeeze</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	
Base de dades <i>MySQL 5.5</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	
Servidor d'aplicacions <i>Jboss 7.1.1</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	
<i>XML</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	
<i>SSH</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	
<i>VirtualBox</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	
<i>Oracle Java SDK 1.6</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	
Connexió a Internet	Es farà ús del servei particular que té contractat l'alumne. Es mostra el cost anual	360€



Terminal mòbil per a la recollida de dades		
Material bàsic necessari	Observacions	Preu
1 <i>smartphone Samsung Galaxy Note 2</i>	Es farà ús del <i>smartphone</i> personal de l'alumne. Disposa de <i>GPS</i> i acceleròmetre. El sistema operatiu és <i>Android 4.2</i> .	500€
Connexió a Internet	Es farà ús del servei particular que té contractat l'alumne. Es mostra el cost anual.	360€
<i>Android SDK</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	
<i>Eclipse IDE Kepler</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	
<i>Eclipse Subversive - Subversion (SVN) Team Provider</i>	Programari lliure descarregat d'Internet	

Disseny i documentació		
Material	Descripció	
Ordinador amb sistema operatiu <i>Linux OpenSuse 12</i> .	Ordinador de treball propietat de l'alumne. Programari gratuït descarregat d'Internet.	
<i>LibreOffice 3.5 Linux</i>	Conjunt d'eines d'oficina per a l'elaboració de la documentació necessària. Programari gratuït descarregat d'Internet.	
<i>Dia 0.97.2</i>	Programari per al disseny de documents gràfics.	
<i>Ksnaphot 0.8.2</i>	Programari per a la captura de pantalles i imatges a adjuntar a la documentació. Programari gratuït descarregat d'Internet.	
<i>Microsoft Project</i>	Programari de <i>Microsoft</i> per planificar i fer seguiment dels projectes.	150
<i>Pencil 2.0.5</i>	Programari <i>opensource</i> per maquetar pantalles. Gratuït, descarregat d'Internet.	



## 1.9. Descripció del producte final lliurat

Un cop desenvolupat el projecte, es disposarà de tots els següents elements, els quals seran lliurats en suport físic o es facilitarà l'enllaç des d'on descarregar-ho:

<b>Servidor</b>
Imatge de la màquina de <i>VirtualBox</i> del servidor instal·lat, configurat i llest per a la seva utilització..
Fonts del programari desenvolupat.
Documentació escrita: Memòria amb manual d'ús i instal·lació.
Documentació multimèdia: Vídeo on es descriurà i es mostrarà el funcionament del sistema.

<b>Terminal mòbil</b>
Aplicació <i>Android</i> en format instal·lable <i>APK</i> .
Fonts del programari desenvolupat.
Documentació escrita: Memòria del projecte amb manual d'ús i instal·lació.
Documentació multimèdia: Vídeo on es descriurà i es mostrarà el funcionament del sistema.



## 2. Disseny del sistema

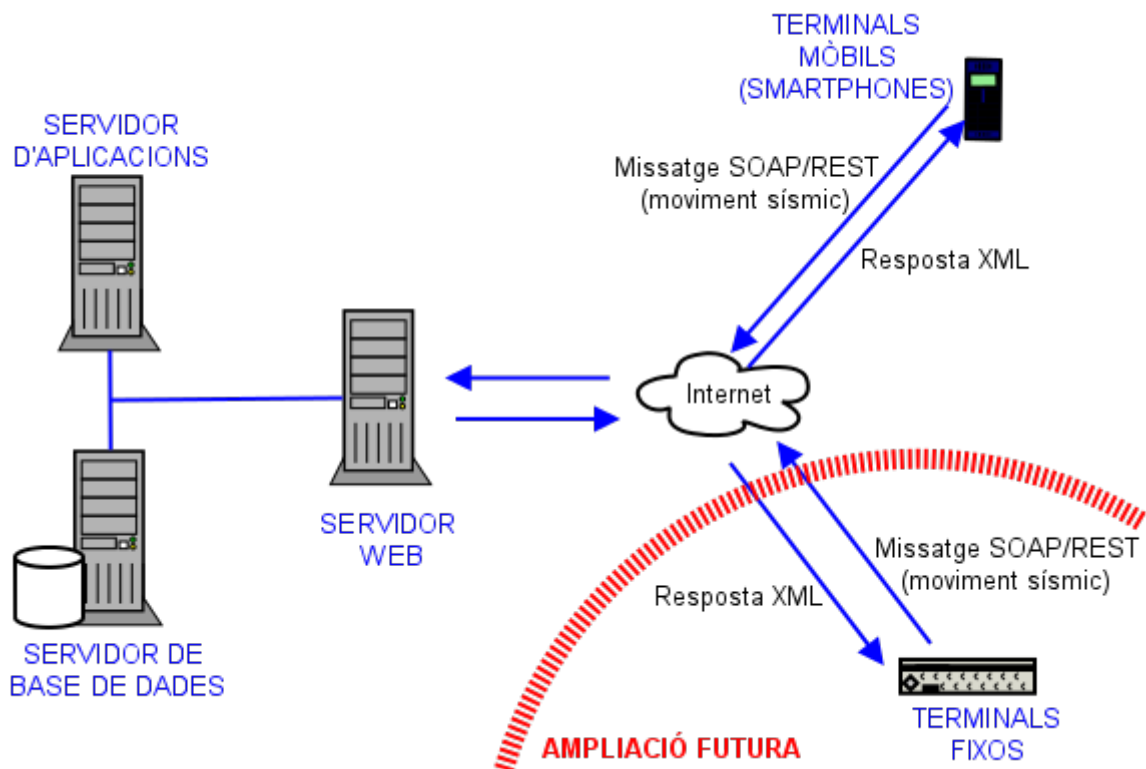
### 2.1. Descripció general

El disseny del sistema es basa en una arquitectura de *sistemes distribuïts* del tipus *client-servidor* on les tasques relatives a la captura i procés d'informació sísmica han estat repartides entre diferents terminals i servidors.

Els terminals es subdividixen en tipus mòbil, com *smartphones* o *tablets*, i tipus fix, basats en ordinadors o dispositius que suportin sensors d'acceleració i de geolocalització com, per exemple, *Raspberry Pi* o *Arduino*. Aquests terminals capturen la informació detectada pels sensors, la processen i l'envien al servidor. En el present projecte només es desenvoluparà una solució per a terminals mòbils.

En el servidor, un *webservice* s'encarrega de la recepció, procés i emmagatzematge a la base de dades. A partir d'aquest moment, aquesta informació pot ser consultada en línia o de forma històrica mitjançant navegadors *web*.

A continuació es mostra un diagrama orientatiu del funcionament general del sistema.





Aquest disseny ofereix una solució ampliable i adaptable a noves necessitats que puguin aparèixer com, per exemple, connexió amb la plataforma *Sentilo*.

## 2.2. Anàlisi i disseny de la part servidor del sistema

La solució té com a objectiu una posada en marxa provisional del sistema ja que el servidor definitiu ha de ser basat en la plataforma *Sentilo* del *IMI*, que no està disponible en l'actualitat.

No existeix cap requeriment especial de seguretat per a aquest sistema ja que es tracta d'un sistema creat única i exclusivament per a poder efectuar els tests de l'aplicació dels terminals mòbils.

### 2.2.1. Anàlisi funcional de requeriments

Els requeriments funcionals per a l'aplicació del servidor es detallen a continuació:

- En iniciar-se l'aplicació, aquesta ha de mostrar la pàgina d'inici.
- L'usuari ha de poder accedir a totes les opcions de l'aplicació des de qualsevol de les pàgines mitjançant botons.
- En les pàgines on apareguin mapes, l'usuari ha de poder observar la informació de cada indicador que es mostri en ell: Latitud, longitud, data, hora i intensitat.
- La *pàgina de consulta en línia* ha d'actualitzar-se automàticament. El temps de refresc estarà configurat per defecte a 5 segons.
- La *pàgina de consulta històrica* ha de demanar els paràmetres *data i hora des-de i fins-a*, *intensitat des-de i fins-a*. Per defecte, mostrada data i hora del moment i intensitats de 1 a 12.
- La *pàgina de consulta d'estat del sistema* ha de mostrar informació dels moviments rebuts en l'última hora, últimes 24h, última setmana, últim mes, últim any i total general.
- També mostrarà i permetrà canviar els valors per defecte: temps de refresc, període, latitud i longitud.
- Els valors per defecte canviats només es mantindran durant l'execució. A cada



nova execució es restabliran.

- El *webservice* rebrà la informació mitjançant missatges *SOAP*. Ha proporcionar una resposta amb el resultat de la recepció: 0 si és correcte i 1 si hi ha error.

### 2.2.2. Anàlisi no funcional de requeriments

El sistema ha de tenir les característiques tecnològiques següents:

- La solució ha d'estar basada en programari lliure.
- Ha de ser *J2EE* i funcionar sobre un servidor d'aplicacions *Jboss*.
- El sistema ha d'estar virtualitzat sobre *VirtualBox*.
- El servidor virtual ha de tenir sistema operatiu *Linux*.
- L'aplicació ha d'estar desenvolupada amb *Java*, *HTML*, *JSF* i *Javascript*.
- La base de dades ha de ser *MySql 5.5*.
- Ha de disposar d'un *webservice* que rebí i processí la informació que li enviïn els terminals, per determinar si es correspon realment a un moviment sísmic, així com determinar la intensitat, generant alarmes si és necessari, complementant així la feina dels terminals.
- Ha d'incorporar aquesta informació a una base de dades i garantir-ne la persistència.
- Permetre la visualització de la informació que li vagi arribant de la forma més interactiva possible mitjançant una interfície *web* que mostri els últims moviments rebuts i la seva geolocalització en un mapa de la ciutat.
- Permetre la consulta històrica de moviments sísmics rebuts amb anterioritat mitjançant una interfície *web* que permeti a l'usuari seleccionar la informació i la mostri en una llista, juntament amb la seva geolocalització en un mapa.
- Permetre consultar l'estat dels elements bàsics i els paràmetres de l'aplicació del servidor mitjançant una interfície *web*.
- Ha de garantir l'anonimat de l'origen de les dades i informació procedents dels dispositius mòbils.



També ha d'ajustar-se a les característiques següents:

- **Apertura:** El disseny de la solució ha de permetre que les seves funcionalitats puguin ser ampliades en el futur, a nivell de programari i de maquinari. Per aquest motiu es faran servir elements basats en en estàndards i programari lliure.
- **Modificabilitat:** La solució ha d'estar orientada a una alta modificabilitat del disseny i del codi, per poder facilitar el desenvolupament de futures funcionalitats.
- **Escalabilitat:** La solució ha de poder ésser ampliada de la forma menys costosa possible.
- **Simplicitat:** Ha de ser el més senzilla d'utilitzar possible evitant al màxim duplicitats i característiques que no hagin de ser usades.
- **Eficiència i robustesa:** Ha de permetre el seu ús en situacions crítiques, evitant al màxim que tant les dades com el propi sistema es corrompeixin.
- **Usabilitat i Accessibilitat:** La interfície d'usuari ha de ser el més clara i senzilla d'usar possible.

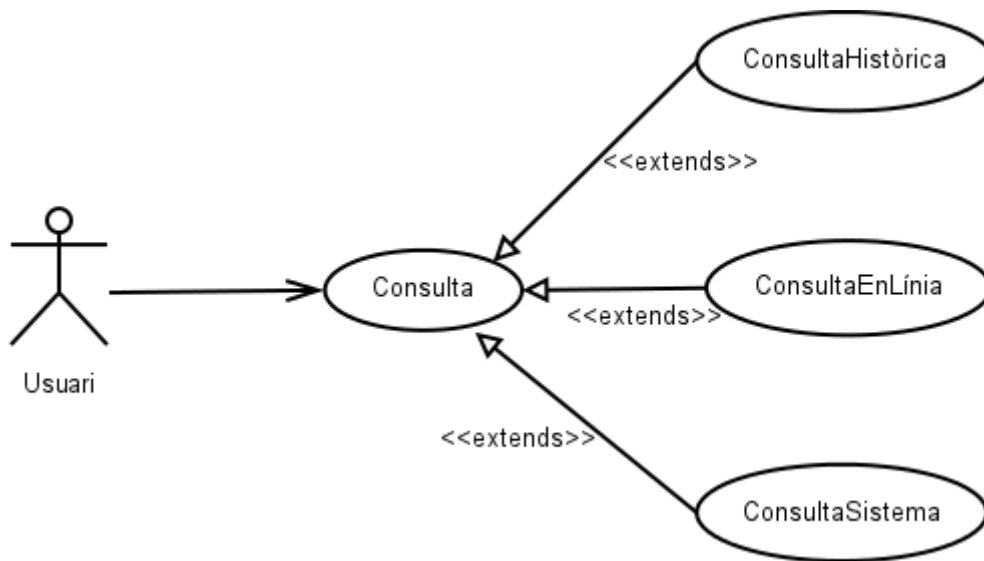
### 2.2.3. Actors

Es té en compte un únic actor, anomenat *Usuari*. Això simplifica el sistema i s'adapta perfectament a la idea que qui l'utilitzi només podrà consultar dades. A més no hi ha cap motiu per restringir l'accés a cap part de l'aplicació.





## 2.2.4. Casos d'ús



<b>ConsultaEnLínia</b>	
<b>Descripció</b>	Permet consultar els últims moviments sísmics existents.
<b>Funcionalitat</b>	Mostra les dades dels últims moviments sísmics rebuts i la seva localització en un mapa. La informació en pantalla s'actualitza automàticament.
<b>Precondició</b>	Cal que existeixin moviments a la base de dades.
<b>Postcondició</b>	Es mostren els moviments.

<b>ConsultaHistòrica</b>	
<b>Descripció</b>	Permet consultar moviments sísmics existents a la base de dades.
<b>Funcionalitat</b>	Permet consultar moviments sísmics de la base de dades a partir d'uns valors introduïts en la pantalla.
<b>Precondició</b>	Cal que existeixin moviments a la base de dades.
<b>Postcondició</b>	Es mostren els moviments sísmics seleccionats.

<b>ConsultaSistema</b>	
<b>Descripció</b>	Permet consultar informació del sistema.
<b>Funcionalitat</b>	Mostra informació i paràmetres del sistema.
<b>Precondició</b>	Cal
<b>Postcondició</b>	Es mostren els valors de configuració i estat del sistema



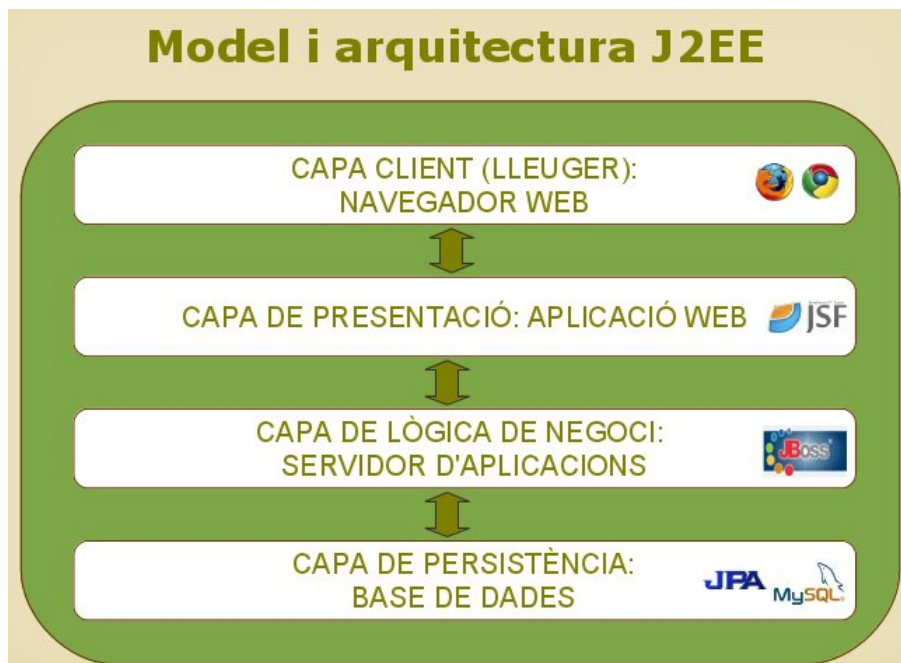
### 2.2.5. Model i arquitectura

El model és el de *client lleuger*. Tot el pes de l'aplicació recau en el servidor, alliberant el client que pot ser qualsevol dispositiu que disposi de navegador web.

La capa de presentació és basada en *JSF (Java Server Faces)*.

La capa de Lògica de Negoci s'implementa sobre un servidor d'aplicacions *Jboss v7.1.1* que és *J2EE*, lliure i basada en estàndards.

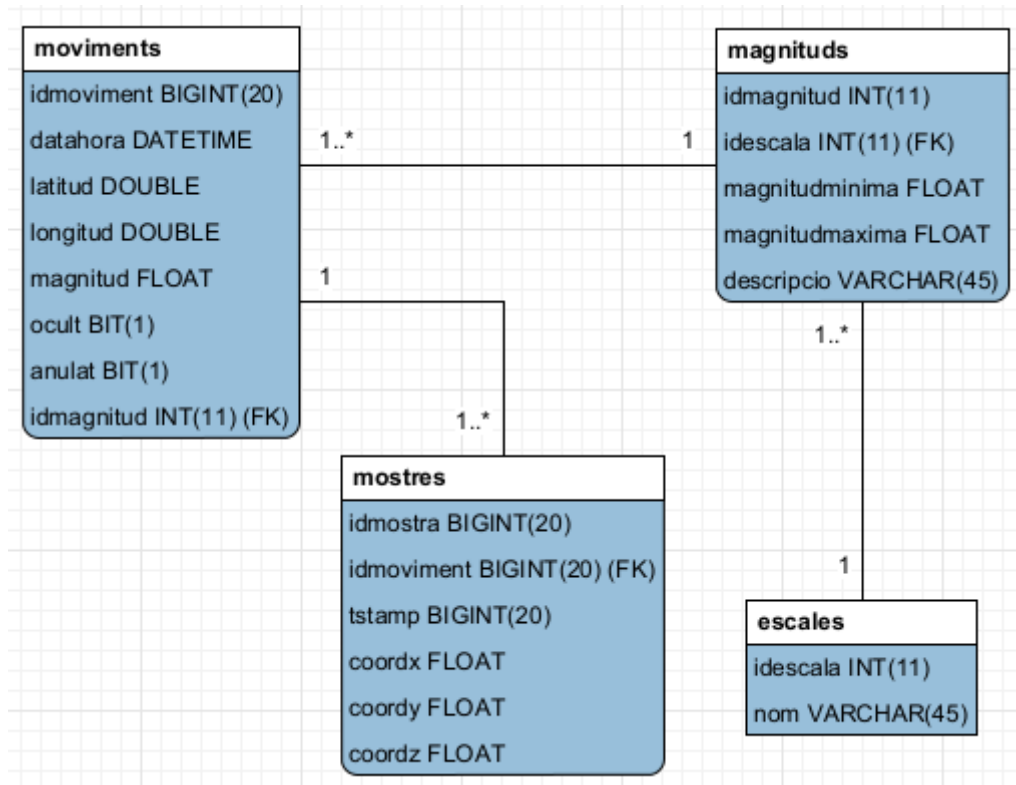
La capa de persistència és implementada mitjançant *JPA* sobre una base de dades *MySQL* v5.5.





### 2.2.6. Descripció i disseny de la base de dades

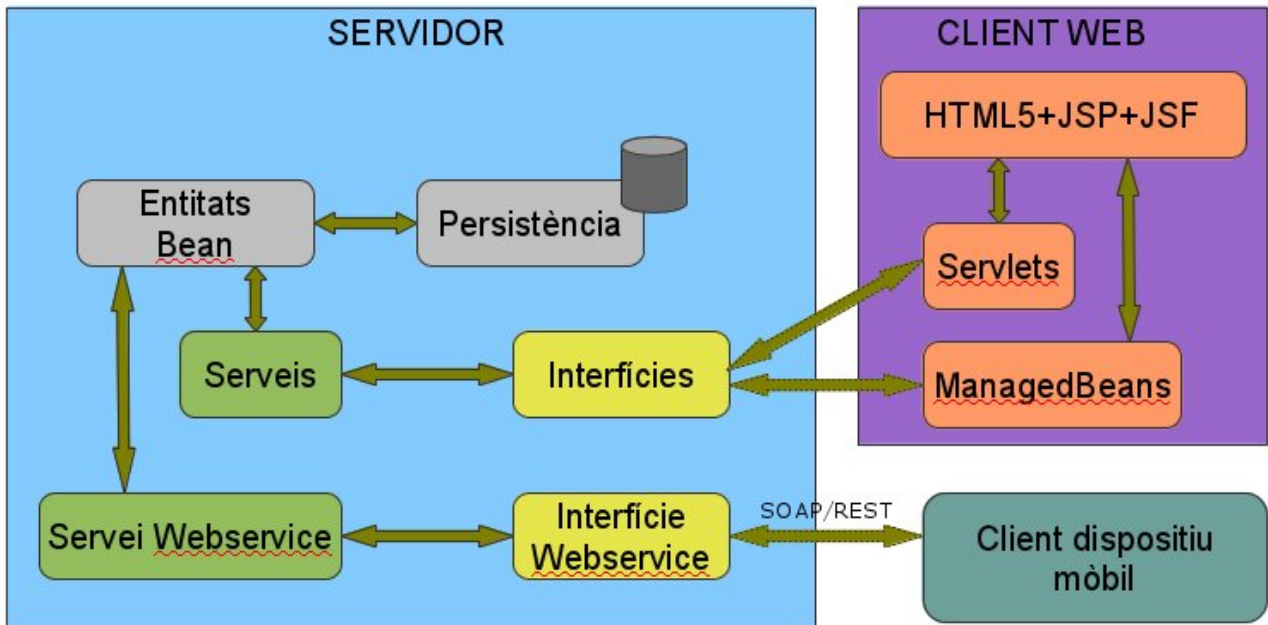
La persistència de la informació està garantida mitjançant les funcionalitats que aporten el servidor d'aplicacions *JBoss* i la base de dades *MySql 5.5*.



Taula	Descripció
<i>moviments</i>	Emmagatzema els moviments rebuts des dels terminals mòbils.
<i>mostres</i>	Emmagatzema les mostres dels moviments sísmics.
<i>magnituds</i>	Defineix diferents magnituds per a una escala determinada.
<i>escales</i>	Defineix diferents tipus d'escala. Per defecte s'ha definit la de <i>Mercalli Modificada</i> o <i>MM</i> .



### 2.2.7. Entitats i classes



El servidor d'aplicacions *Jboss* ha d'executar un *Enterprise Application Project* (*SismeEAR*) que conté els següents mòduls:

- **Mòdul *SismeServerEJB*:**

És la part de la lògica de negoci del projecte. S'encarrega de gestionar l'accés a la base de dades mitjançant beans, així com d'executar el webservice pel qual ens arribarà la informació dels terminals mòbils.

Les classes d'aquest mòdul s'agrupen en paquets, segons la seva funció:

Paquets	
<b>com.sisme.entitats</b>	Conté les classes entitats que es corresponen a les taules de la base de dades.
<b>com.sisme.generic</b>	Conté les classes genèriques que són d'utilitat per gestionar les excepcions i errors de l'aplicació.
<b>com.sisme.interfícies</b>	Descriu les interfícies per a les classes que gestionen les entitats.
<b>com.sisme.serveis</b>	Implementa les classes, descrites en les interfícies anteriors, que gestionen les entitats i poden fer CRUD.
<b>com.sisme.ws.interfícies</b>	Descriu les interfícies per als webservices.
<b>com.sisme.ws.serveis</b>	Descriu les classes que gestionen els webservices.



De totes les classes dels paquets descrits abans, només cal ampliar informació de la classe *SismeRcvDataServiceBean.java* que és la que implementa el *webservice* i que s'executa en el servidor. Realitza les següents tasques:

- Rep missatges *SOAP* amb la informació.
  - Processa les dades que inclou el missatge.
  - Determina si es tracta d'un missatge de test o normal.
  - Analitza les mostres enviades i determina si es tracta d'un moviment sísmic.
  - Afegeix les dades rebudes a la base de dades per que quedin disponibles per a la seva consulta immediata o històrica.
  - Si es tracta d'un moviment de test enviat pel terminal i que és destinat únicament a comprovar la connectivitat amb el servidor, no efectua cap tipus d'operació.
  - Un cop efectuats aquests passos, retorna el valor '0' per indicar que tot ha anat correctament. En cas contrari, retorna '1' per si el terminal ha de re-enviar de nou.
- 
- **Mòdul *SismeWebAdmin*:** Es correspon a la capa de presentació i consisteix en una aplicació *web* dinàmica, desenvolupada amb *HTML*, *Java* i *JSF*, que permet als usuaris l'explotació de la informació del sistema.

El mòdul consta d'un únic subsistema anomenat *Consultes*, que consta de diferents paquets:

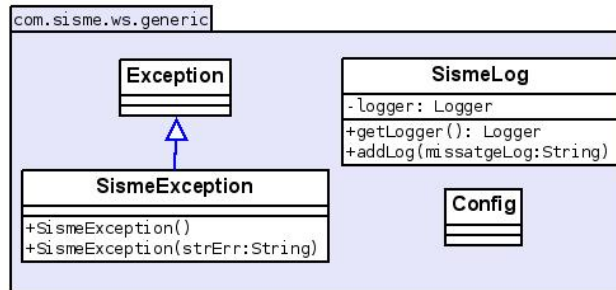
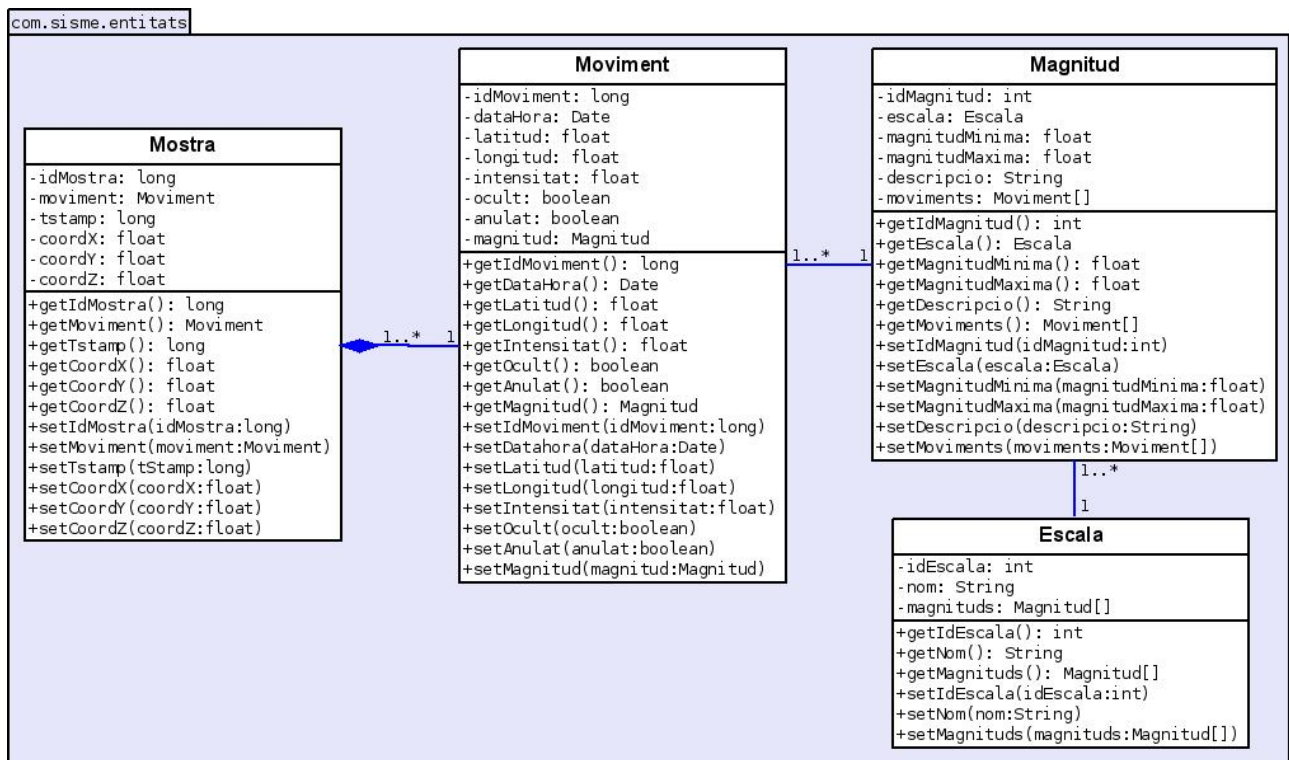
Paquets	
<b>com.sisme.webclient.managedbeans</b>	Inclou les classes <i>Java</i> que s'encarreguen de gestionar la capa de presentació. Efectuen la connexió amb la capa de Lògica de Negoci descrita en el mòdul anterior per presentar les dades a l'usuari mitjançant <i>JSF</i> .
<b>com.sisme.webclient.servlets</b>	Inclou classes complementàries a les anteriors que usen <i>servlets</i> i <i>JSP</i> .

Aquests paquets contenen les següents classes:



Classes	
<b>ConsultaEnLiniaBean</b>	Gestionen totes les operacions de la capa de presentació de la pàgina, incloent les d'accés a la capa de Lògica de negoci mitjançant les interfícies definides.
<b>ConsultaEstatSistemaBean</b>	
<b>ConsultaHistoricaBean</b>	
<b>SismeWebMapHistory</b>	Obtenen informació de la base de dades per presentar les dades corresponents en el mapa visual.
<b>SismeWebMapOnLine</b>	

### 2.2.8. Diagrama de classes





## 2.2.9. Interfície gràfica

**Pàgina d'inici**

---

**Gestio moviments sísmics - Inici**  
Treball Final de Master en Programari Lliure - Jaime Anton Lopez Diaz

[Estat sistema](#)   [Consulta en línia](#)   [Consulta historic](#)

---

**Consulta en línia**

---

**Gestio moviments sísmics - Consulta en línia**  
Treball Final de Master en Programari Lliure - Jaime Anton Lopez Diaz

[Inici](#)   [Estat sistema](#)   [Consulta historic](#)

Id.Moviment	Data i hora	Latitud	Longitud	Magnitud
2	01-12-2013 10:22:22	31.1111	32.2222	5.5
1	01-12-2013 10:11:11	41.1111	42.2222	4.5

[Dades del mapa](#)   [Termes i condicions](#)   [Informe d'un error al mapa](#)



### Consulta històrica

## Gestio moviments sísmics - Consulta historic

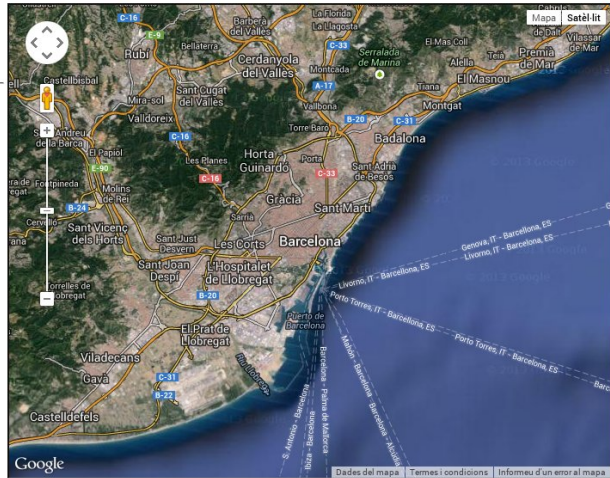
Treball Final de Master en Pogramari Lliure - Jaime Anton Lopez Diaz

[Inici](#) [Estat sistema](#) [Consulta en línia](#)

Data:   (Format dd-mm-yyyy hh:mm:ss)

Magnitud:   (Format 99.99)

Id.Moviment	Data i hora	Latitud	Longitud	Intensitat
2	01-12-2013 10:22:22	31.1111	32.2222	5.5
1	01-12-2013 10:11:11	41.1111	42.2222	4.5



### Consulta estat serveis sistema

## Gestio moviments sísmics - Consulta estat sistema

Treball Final de Master en Pogramari Lliure - Jaime Anton Lopez Diaz

[Inici](#) [Consulta en línia](#) [Consulta historic](#)

Nombre de moviments sísmics rebuts:	<input type="text" value="18"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts Ultima hora:	<input type="text" value="4"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts ultimes 24h:	<input type="text" value="5"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts ultima setmana:	<input type="text" value="8"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts ultim mes:	<input type="text" value="15"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts ultim any:	<input type="text" value="18"/>
Temps de refresc consulta en línia (en ms):	<input type="text" value="5000"/>
Periode moviments consulta en línia (en hores):	<input type="text" value="1"/>
Latitud per defecte consulta en línia:	<input type="text" value="41.385064"/>
Longitud per defecte consulta en línia:	<input type="text" value="2.173404"/>





## 2.3. Anàlisi i disseny de la part de terminals mòbils del sistema

Donada la varietat de sistemes operatius existents en els *smartphones* que han d'actuar com a terminals mòbils, s'ha intentat orientar el projecte cap a una màxima compatibilitat i a facilitar al màxim el seu funcionament en les diferents plataformes. És per aquest motiu que s'usen les llibreries de codi obert *PhoneGap*, desenvolupades en *Javascript*, que són orientades expressament per a això. També s'opta per fer el desenvolupament en *Javascript* i *HTML5*, de forma que es combini el màxim de compatibilitat i solucions de futur amb el mínim de problemes i esforç tècnics.

### 2.3.1. Anàlisi funcional de requeriments

Pantalla de test inicial del sistema
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mostrar l'estat dels elements bàsics del sistema: Accés a Internet, estat del servidor remot, acceleròmetre i geolocalitzador.</li><li>2. Enviar un moviment de test de connexió al servidor per verificar que aquest és actiu.</li><li>3. Accedir a totes les altres pantalles de l'aplicació.</li></ol>

Pantalla de test inicial del sistema
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mostrar l'estat dels elements bàsics del sistema: Accés a Internet, estat del servidor remot, acceleròmetre i geolocalitzador.</li><li>2. Enviar un moviment de test de connexió al servidor per verificar que aquest és actiu.</li><li>3. Accedir a totes les altres pantalles de l'aplicació.</li></ol>

Pantalla de consulta d'estat del sistema
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mostrar l'estat dels elements bàsics del sistema: Accés a Internet, estat del servidor remot, acceleròmetre i geolocalitzador, enviaments automàtics.</li><li>2. Canviar l'idioma predeterminat, que serà el català.</li><li>3. Executar el calibratge del sistema.</li><li>4. Accedir a totes les altres pantalles de l'aplicació.</li></ol>

Pantalla de mostreig
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Iniciar i aturar el mostreig de la informació captada per l'acceleròmetre.</li><li>2. Visualitzar la informació captada per als eixos X, Y i Z.</li><li>3. Si es detecta un moviment sísmic durant el mostreig, s'ha de generar un moviment per a enviar al servidor i posar-lo a la cua d'enviaments.</li></ol>



#### Pantalla de mostreig

4. Accedir a totes les altres pantalles de l'aplicació.

#### Pantalla de consulta d'enviaments

1. Mostrar l'estat dels enviaments al servidor.
2. Els estats seran: P=Pendent, C=En curs, R=Reintentar enviament.
3. Si un moviment no es pot enviar, es canviarà l'estat de C a R i es posarà al final de la cua.
4. Si el moviment és enviat correctament, s'esborrarà de la cua i desapareixerà de la llista.
5. No s'ha de poder modificar manualment la llista.
6. La llista i el seu contingut es desaran en memòria i s'eliminaran al sortir de l'aplicació.
7. Accedir a totes les altres pantalles de l'aplicació.

#### Pantalla d'ajuda

1. Mostrar ajuda gràfica a l'usuari envers l'aplicació.
2. Accedir a totes les altres pantalles de l'aplicació.

#### Botó tancar aplicació

1. Mostrar finestra de confirmació per a la sortida.
2. Retrocedir a la pantalla anterior si es cancel·la.
3. Tancar l'aplicació si es confirma.

### 2.3.2. Anàlisi no funcional de requeriments

El sistema ha de tenir les característiques tecnològiques següents:

- Solució basada en programari lliure.
- Multiplataforma: Per garantir que pugui funcionar en diferents sistemes operatius de dispositius mòbils s'ha de fer servir les *API* de *Phonegap* ja que *HTML5* no és suportat per tots els sistemes operatius de dispositius mòbils.
- Ha d'estar desenvolupada amb *Javascript*, *CSS3* i *HTML5*.
- Els dispositius mòbils han de disposar d'acceleròmetre, geolocalitzador i connexió a Internet.
- S'ha de garantir l'anonimat de l'usuari i del dispositiu mòbil.
- Ha de ser multilingüe.



També ha d'ajustar-se a les característiques següents:

- **Apertura:** El disseny de la solució ha de permetre que les seves funcionalitats puguin ser ampliades en el futur, a nivell de programari i de maquinari. Per aquest motiu es faran servir elements basats en en estàndards i programari lliure.
- **Modificabilitat:** La solució ha d'estar orientada a una alta modificabilitat del disseny i del codi, per poder facilitar el desenvolupament de futures funcionalitats.
- **Escalabilitat:** Ha de poder ésser ampliada de la forma menys costosa possible.
- **Simplicitat:** Ha de ser el més senzilla d'utilitzar possible evitant al màxim duplicitats i característiques que no hagin de ser usades.
- **Eficiència i robustesa:** Ha de permetre el seu ús en situacions crítiques, evitant al màxim que tant les dades com el propi sistema es corrompeixin.
- **Usabilitat i Accessibilitat:** La interfície d'usuari ha de ser el més clara i senzilla d'usar possible.

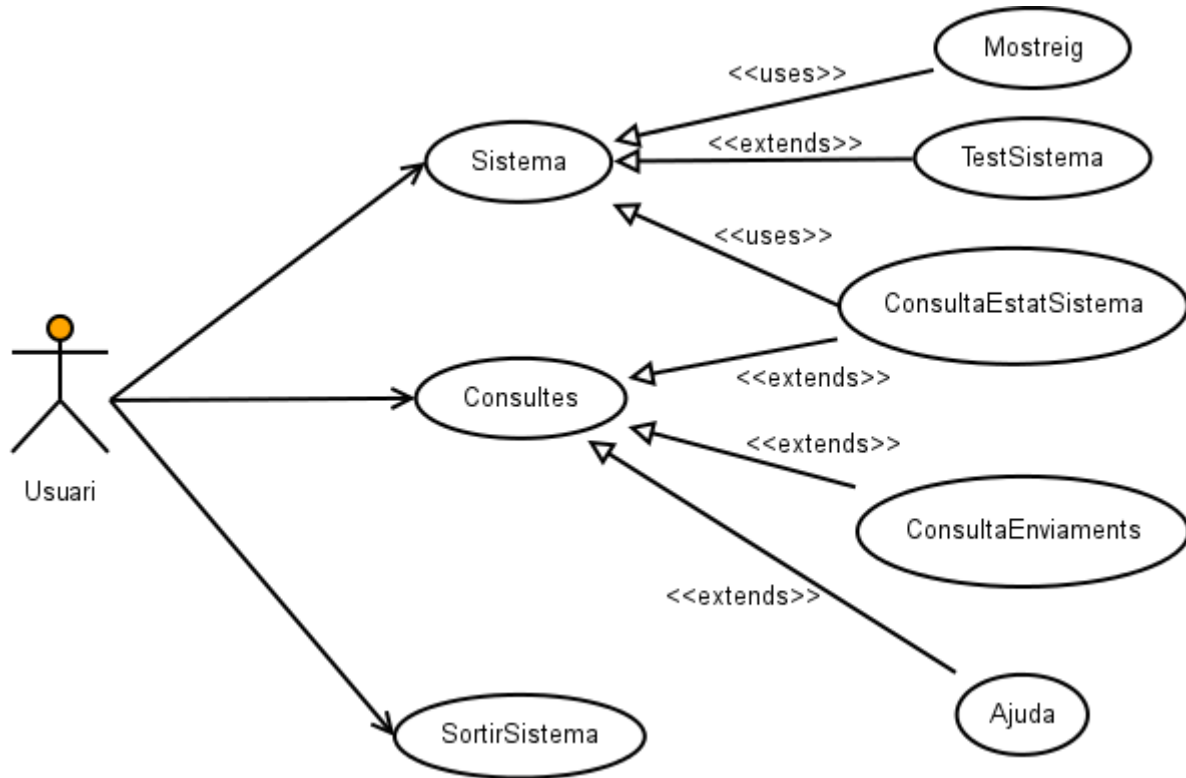
### 2.3.3. Actors

El sistema per a terminals mòbils només té un actor anomenat *Usuari*. Aquest pot fer ús de qualsevol de les opcions disponibles en l'aplicació. Aquesta no permet efectuar cap configuració o canvi ja que aquests paràmetres van inclosos directament en la distribució del programa.



### 2.3.4. Casos d'ús

S'ha identificat els següents casos d'ús:



<b>Test Sistema</b>	
<b>Descripció</b>	Verifica que es compleixin els requisits mínims per a executar l'aplicació.
<b>Funcionalitat</b>	Efectua la verificació inicial dels elements del sistema imprescindibles (acceleròmetre i geolocalitzador) per que l'aplicació pugui funcionar mínimament.
<b>Precondició</b>	Aplicació iniciada.
<b>Postcondició</b>	Si els elements bàsics són en funcionament, el sistema està llest per a ser usat. En cas contrari, només permet la <i>ConsultaEstatSistema</i> .

<b>ConsultaEstatSistema</b>	
<b>Descripció</b>	Aporta informació del sistema.
<b>Funcionalitat</b>	Efectua la verificació dels elements del sistema i mostra l'estat dels mateixos.
<b>Precondició</b>	
<b>Postcondició</b>	El sistema està llest per a ser usat.



SortirSistema	
Descripció	Surt de l'aplicació.
Funcionalitat	Surt de l'aplicació.
Precondició	
Postcondició	

ConsultaEnviaments	
Descripció	Consulta enviaments.
Funcionalitat	Permet consultar els enviaments de seismes pendents i el seu estat.
Precondició	Ha d'existir connexió a Internet.
Postcondició	

Mostreig	
Descripció	Captura de moviments sísmics.
Funcionalitat	Permet la captura de moviments sísmics mitjançant l'acceleròmetre.
Precondició	L'acceleròmetre i el geolocalitzador han d'estar en funcionament.
Postcondició	El sistema està llest per a ser usat.

Ajuda	
Descripció	Ajuda per a l'ús de l'aplicació.
Funcionalitat	Permet visualitzar ajuda per a l'ús de l'aplicació.
Precondició	
Postcondició	

### 2.3.5. Model i arquitectura

Es tracta d'una aplicació híbrida que executa codi natiu i *web* de forma transparent per a l'usuari. L'aplicació *web* és resident en el terminal mòbil, s'executa mitjançant el navegador base del sistema operatiu i treballa *off-line*, és a dir, no és necessari que el terminal estigui connectat a un servidor per poder-se executar.

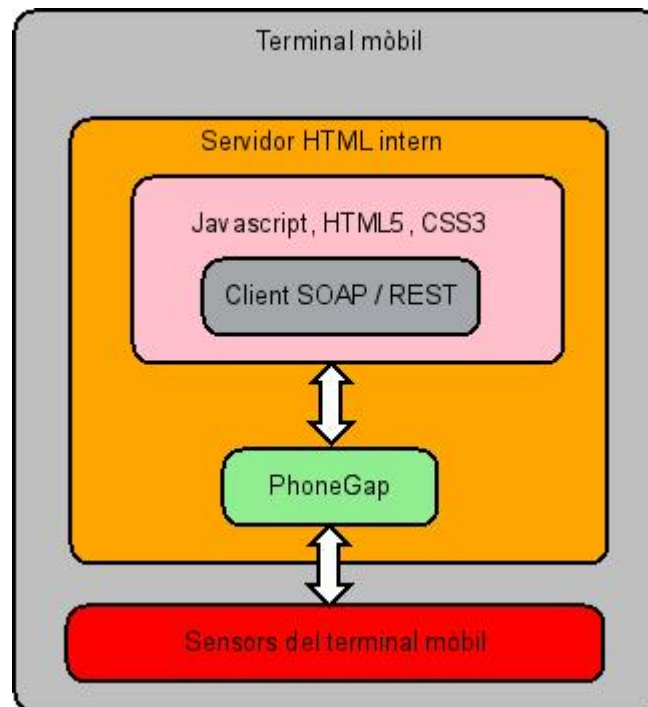
Tot això, juntament amb que també s'ha de tenir en compte la càrrega que representa el fet de gestionar els sensors i els enviaments, fa que tota l'execució recaigui sobre el terminal mòbil i, per tant, estaríem parlant d'un model de *Client Pesat*.

La implementació en *Javascript*, *HTML5*, *CSS3* i la llibreria *Phonegap* garanteixen el màxim de compatibilitat i portabilitat amb la majoria de sistemes operatius de



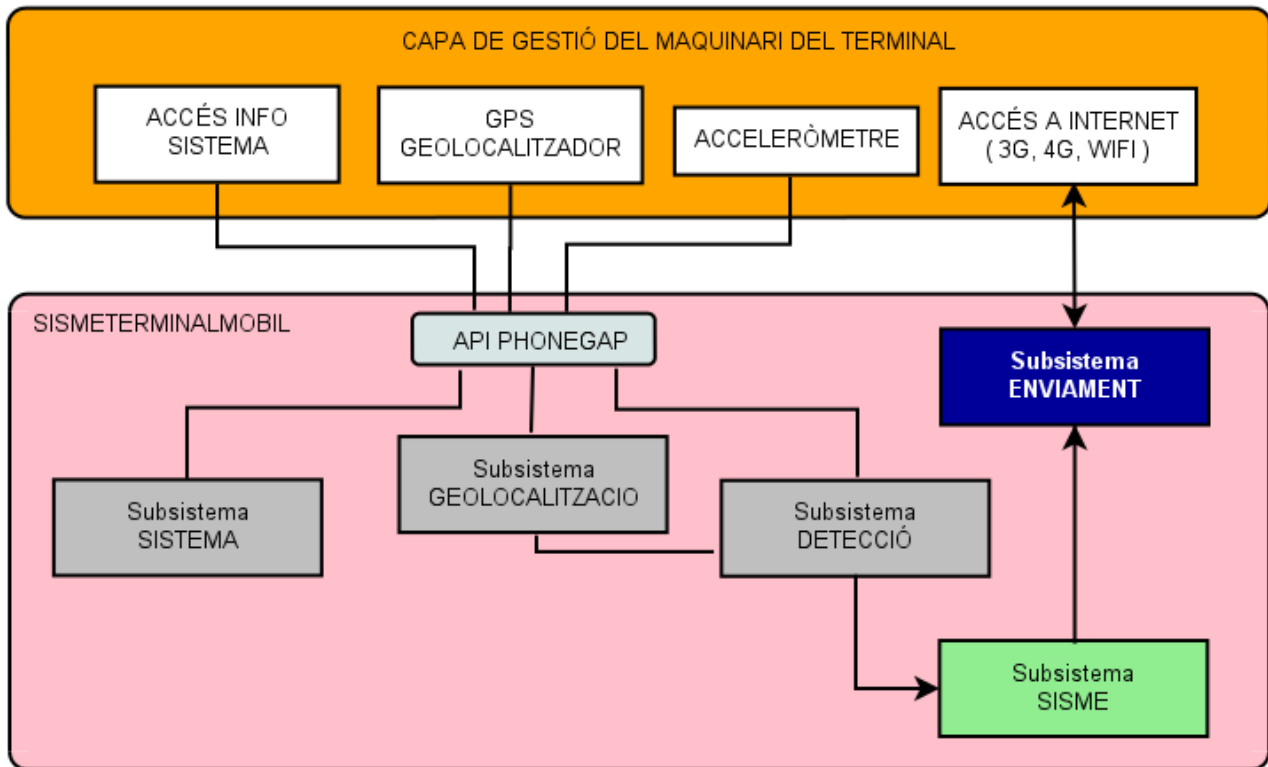
*smartphones*. La plataforma que s'ha usat pel desenvolupament i les proves és *Android* ja que és la única disponible, encara que hauria de ser fàcilment portable a d'altres com *iOS* o *Windows Phone*.

La llibreria *PhoneGap* consisteix en unes *API* que s'encarreguen de gestionar la connectivitat entre l'aplicació *Javascript* i els dispositius del terminal mòbil.





### 2.3.6. Estructura de l'aplicació



L'aplicació, anomenada *SismeTerminalMobil*, s'estructura en els 4 subsistemes del diagrama anterior i que es descriuen a continuació:

- **Subsistema SISTEMA:**

És l'encarregat de fer una verificació del sistema només a l'inici de l'aplicació i permet o bloqueja l'accés a la mateixa en funció de la disponibilitat dels elements primordials per al funcionament del sistema: Geolocalitzador i acceleròmetre actius. La resta d'elements dels quals en fa test (accés a Internet i servidor actiu), malgrat ser força importants, són considerats secundaris ja que encara que no estiguin disponibles en el moment de l'inici del programa, sí que ho poden estar més tard i l'aplicació ja gestionarà els enviaments automàticament per ella mateixa.

També s'encarrega de proporcionar informació visual de l'estat de tots els elements del sistema per si l'usuari necessita algun tipus d'informació.



- **Subsistema *DETECCIÓ*:**

És l'encarregat de processar les dades del sensor acceleròmetre i determinar si el que s'ha detectat és un moviment sísmic o no.

- **Subsistema *GEOLOCALITZACIÓ*:**

És l'encarregat de determinar la posició on es troba el terminal mòbil. Això ho pot fer usant el *GPS*, la xarxa *GSM* o Internet. Només s'actualitza en cas de que canviï el geoposicionament i deixa la informació de latitud i longitud disponibles per a la resta de subsistemes.

- **Subsistema *SISME*:**

Té la missió de gestionar els sismes a partir de la informació proporcionada pels subsistemes *DETECCIÓ* i *GEOLOCALITZACIÓ*. Calcula la intensitat del terratrèmol en l'escala *Mercalli Modificada* o *MM*, a partir de les mostres d'acceleració detectades i genera un nou moviment a la llista d'enviaments.

- **Subsistema *ENVIAMENT*:**

A partir de la llista de moviments detectats, fa l'enviament de la informació des del terminal mòbil cap al servidor. Aquest enviament es fa cada 15 segons (configurables) mitjançant un missatge *SOAP* que és rebut pel *webservice* del servidor. Si aquest no es pot efectuar ja sigui per que no està disponible el servidor o la xarxa, el moviment es posa a la cua i es passa a fer l'enviament del següent. Això és per evitar que un element de la llista que sigui rebutjat (pel motiu que sigui) pel servidor, no bloquegi la resta. Més tard, el moviment esmentat es torna a intentar enviar, seguint els mateixos mecanismes de funcionament.

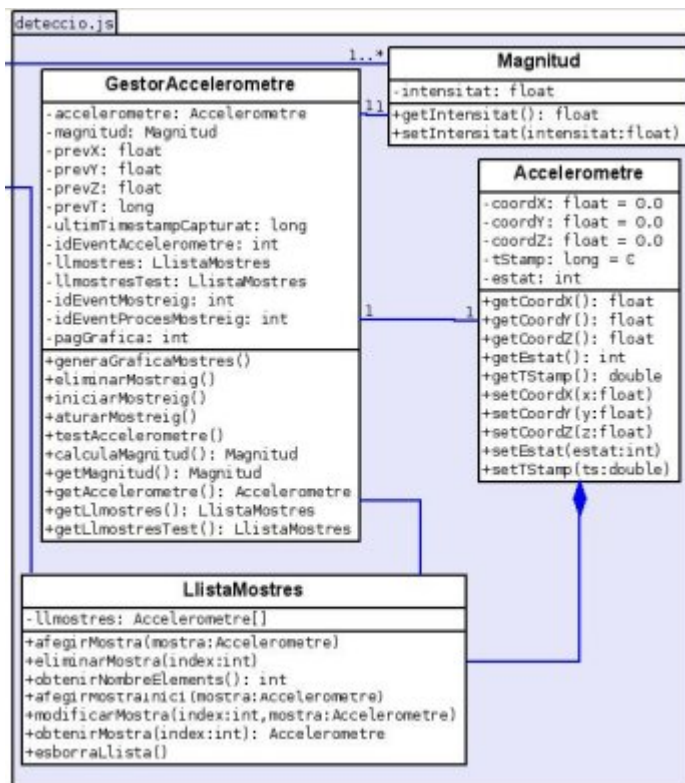




### 2.3.7. Entitats i classes

Les classes presents en el diagrama de classes han estat agrupades en tres paquets per a una millor distribució i tractament. A continuació es descriuen les classes definides, els seus atributs i mètodes, exceptuant *getters* i *setters*.

- **Paquet *deteccio.js*:** Inclou les classes relacionades amb la magnitud i intensitat del terratrèmol, classes per gestionar l'acceleròmetre i per efectuar els càlculs necessaris.



<b>Classe <i>Magnitud</i></b>	Defineix la magnitud del moviment sísmic.
<b>Atributs</b>	
-intensitat (float)	Valor de la intensitat del terratrèmol en escala MM.



<b>Classe Acceleròmetre</b>	Defineix un dispositiu del tipus acceleròmetre del qual obtindrem valors que ens han d'ajudar a calcular la magnitud.
<b>Atributs</b>	
-coordX (float)	Valor de l'eix X proporcionat pel dispositiu.
-coordY (float)	Valor de l'eix Y proporcionat pel dispositiu.
-coordZ (float)	Valor de l'eix Z proporcionat pel dispositiu.
-timeT (long)	Valor temporal relacionat amb les coordenades.
-estat (int)	Proporciona informació sobre la disponibilitat del dispositiu, és dir, si està iniciat i en funcionament o no.

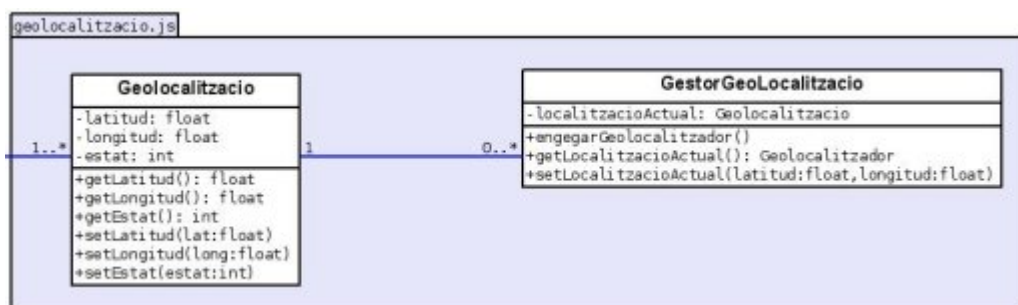
<b>Classe GestorAccelerometre</b>	Gestiona un acceleròmetre i el mostreig d'aquest dispositiu
<b>Atributs</b>	
-accelerometre: Accelerometre	Defineix l'acceleròmetre a gestionar.
-magnitud: Magnitud	Defineix la magnitud.
-prevX: float	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-prevY: float	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-prevZ: float	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-prevT: long	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-ultimTimeStampCapturat: long	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-idEventAccelerometre: int	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-lmostres: LlistaMostres	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-lmostresTest: LlistaMostres	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-idEventMostreig: int	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-idEventProcesMostreig: int	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
-pagGrafica: int	Atribut per a ús intern dels mètodes de la classe.
<b>Mètodes</b>	
+generaGraficaMostres()	Genera la gràfica a mostrar amb les captures de l'acceleròmetre.
+eliminarMostreig()	Inicialitza els valors de l'últim mostreig efectuat.
+iniciarMostreig()	Inicia un nou mostreig.
+aturarMostreig()	Atura el mostreig en curs.



<b>Classe GestorAccelerometre</b>	Gestiona un acceleròmetre i el mostreig d'aquest dispositiu
+testAccelerometre()	Verifica el bon funcionament de l'acceleròmetre.
+calculaMagnitud(): Magnitud	Obté la intensitat a partir de les mostres obtingudes.

<b>Classe LlistaMostres</b>	Defineix una llista de mostres amb informació en un instant de l'acceleròmetre.
<b>Atributs</b>	
-lmostres: Accelerometre[]	Defineix una llista de mostres de l'acceleròmetre.
<b>Mètodes</b>	
+afegirMostra(Accelerometre)	Afegeix una nova mostra a la llista.
+eliminarMostra(int)	Elimina una mostra de la llista.
+obtenirNombreElements(): int	Retorna el nombre d'elements existents a la llista.
+afegirMostraInici(Accelerometre)	Afegeix una nova mostra a l'inici de la llista.
+modificarMostra(int, Accelerometre)	Canvia el contingut d'una mostra a partir del seu índex.
+obtenirMostra(int)	Recupera una mostra de la llista a partir del seu índex.
+esborrarLlista()	Inicialitza la llista.

- **Paquet geolocalitzacio.js:** Inclou les classes necessàries per fer ús del dispositiu geolocalitzador del terminal i proporcionar la informació necessària a l'aplicació per incorporar-la a les dades del moviment sísmic.

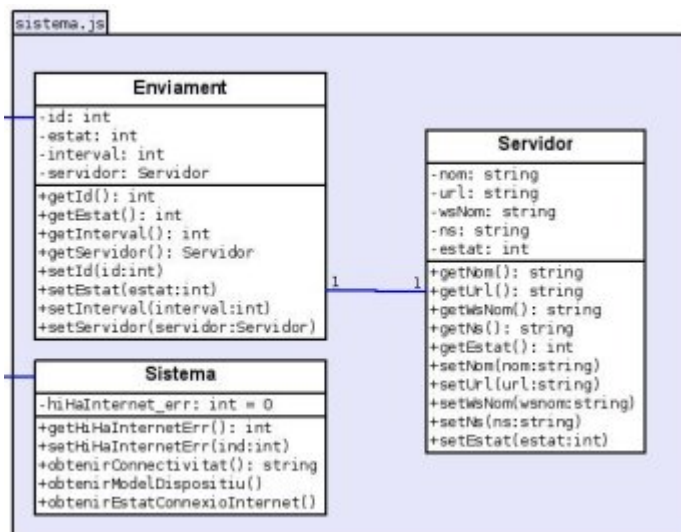




<b>Classe Geolocalitzacio</b>	Defineix la geolocalització del dispositiu.
<b>Atributs</b>	
-latitud (float)	Valor de la coordenada latitud.
-longitud (float)	Valor de la coordenada longitud.
-estat (int)	Valor que indica l'estat del dispositiu geolocalitzador del terminal.

<b>Classe GestorGeolocalitzacio</b>	Defineix atributs i mètodes per gestionar la geolocalització.
<b>Atributs</b>	
-localitzacioActual (Geolocalitzacio)	Valor de la localització actual del terminal.
<b>Mètodes</b>	
+engegarGeolocalitzador()	Inicia el dispositiu geolocalitzador del terminal.

- **Paquet sistema.js:** Inclou les classes necessàries per a obtenir informació del sistema del terminal mòbil i per a poder modelar un enviament al servidor remot.



<b>Classe Sistema</b>	Defineix el sistema del terminal mòbil.
<b>Atributs</b>	
-hiHaInternet_err (int)	Indica si existeix connectivitat a Internet.



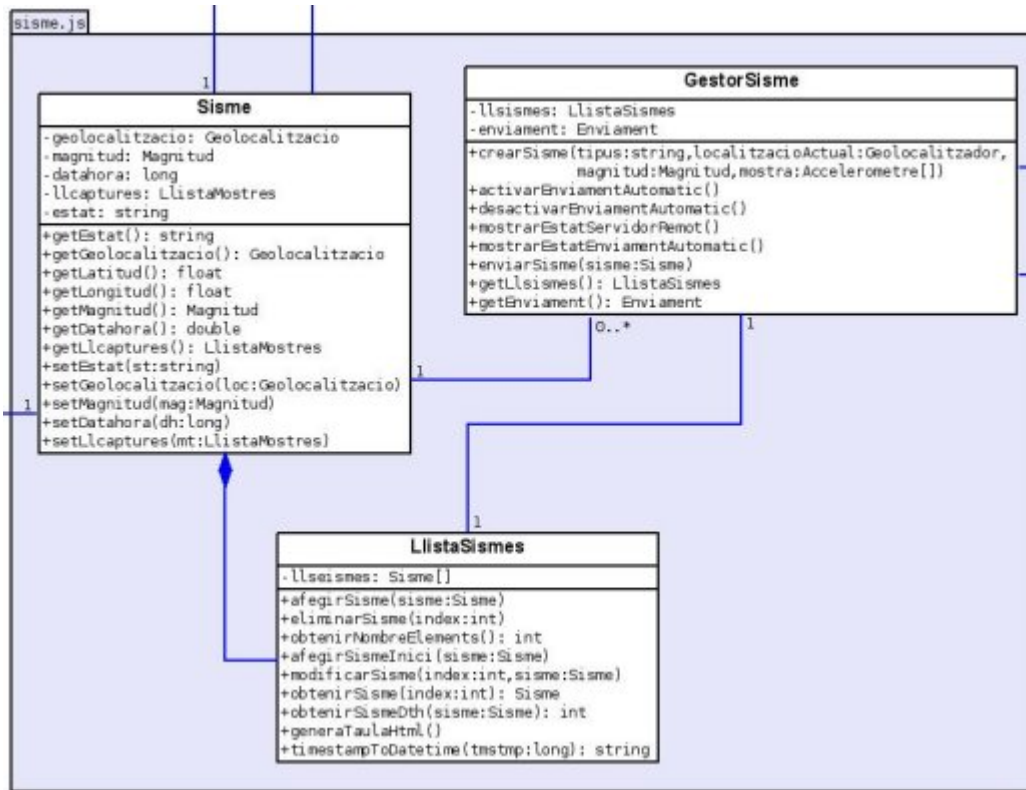
<b>Classe Sistema</b>	
Defineix el sistema del terminal mòbil.	
<b>Mètodes</b>	
+obtenirConnectivitat(): String	Retorna una cadena amb el nom indicatiu de la connectivitat a Internet.
+obtenirEstatConnexioInternet()	Retorna una cadena i un indicador amb l'estat de la connexió a Internet.
+calibrarSismograf()	

<b>Classe Servidor</b>	
Defineix el servidor remot que ha de rebre les dades dels moviments sísmics.	
<b>Atributs</b>	
-nom: string	Nom del servidor remot.
-url: string	Adreça URL del servidor remot.
-wsNom: string	Nom del webservice receptor.
-ns	
-estat	Accessibilitat al servidor remot.

<b>Classe Enviament</b>	
Defineix un enviament de dades de moviments sísmics.	
<b>Atributs</b>	
-id (int)	Identificador numèric seqüencial per a cada enviament.
-estat (char)	Indicador de l'estat de l'enviament. C=En curs, P=Pendent, R=Reenviar.
-interval (int)	Interval entre enviaments en segons.
-servidor (Servidor)	Servidor al qual es fa l'enviament.



- **Paquet *sisme.js***: Inclou les classes necessàries per agrupar la informació de moviments sísmics detectats i gestionar el seu enviament.



<b>Classe <i>Sisme</i></b>	Defineix un moviment sísmic o sisme.
<b>Atributs</b>	
-geolocalitzacio: Geolocalitzacio	Geolocalització del sisme.
-magnitud: Magnitud	Magnitud del sisme.
-datahora: long	Data i hora del sisme en milisegons.
-estat: string	Estat.



<b>Classe <i>LlistaSismes</i></b>	Defineix una llista de sismes detectats.
<b>Atributs</b>	
-llesismes: Array()	Array usat com a cua amb els sismes pen a enviar.
<b>Mètodes</b>	
+afegirSisme(sisme: Sisme)	Afegeix un nou sisme a la llista.
+eliminarSisme(index: int)	Elimina de la llista el sisme que tingui el valor index.
+obtenirNombreElements(): int	Retorna el nombre d'elements de la llista.
+afegirSismeInici(sisme: Sisme)	Afegeix un nou sisme a l'inici de la llista.
+modificarSisme(index: int, sisme: Sisme)	Modifica el contingut del sisme de la llista indicat per l'index.
+obtenirSisme(index: int)	Retorna el sisme de la llista indicat per l'index.
+obtenirSismeDth(sisme: Sisme)	Retorna un sisme a partir de la data i l'hora.
+generaTaulaHtml()	Genera una taula <i>HTML</i> amb els valors existents a la llista.
+timestampToDatetime(tmstmp: long). String	Retorna el valor de la data indicada en milisegons transformada a format <i>dd-mm-aaaa hh:mm:ss</i> .

<b>Classe <i>GestorSisme</i></b>	Defineix atributs i mètodes per a gestionar els sismes, les llistes de sismes i els enviaments.
<b>Atributs</b>	
-llesismes: LlistaSismes	Llista dels sismes a enviar.
<b>Mètodes</b>	
+crearSisme(tipus: string, localitzacioActual: Geolocalitzador, magnitud: Magnitud, dhms: long)	Crea un nou moviment de sisme a partir dels valors indicats.
+activarEnviamentAutomatic()	Activa el timer que fa els enviaments automàtics periòdicament.
+desactivarEnviamentAutomatic()	Desactiva el timer que fa els enviaments automàtics.
+mostraEstatServidorRemot(): string	Retorna la cadena que indica si el servidor remot està activat o no.
+mostraEstatEnviamentAutomatic(): string	Retorna la cadena que indica si el timer d'enviament automàtic està activat o no.



<b>Classe GestorSisme</b>	Defineix atributs i mètodes per a gestionar els sismes, les llistes de sismes i els enviaments.
+enviarSisme(sisme: Sisme)	Fa l'enviament del sisme indicat al servidor remot.
+getLlsismes(): LlistaSismes	Retorna la llista de sismes actual.
+getEnviament(): Enviament	Retorna l'enviament actual.





Sistema de detecció de moviments sísmics per a dispositius mòbils

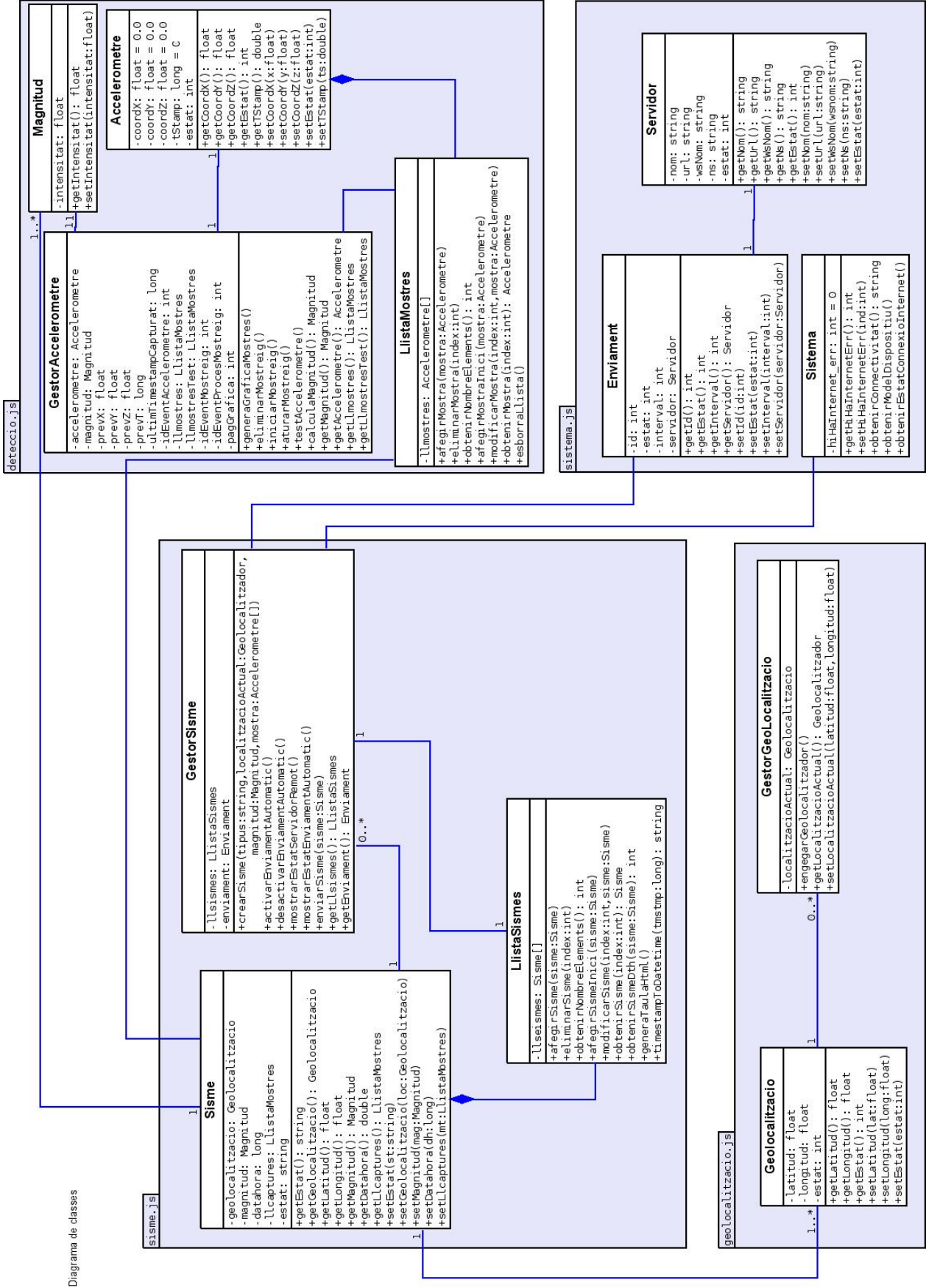
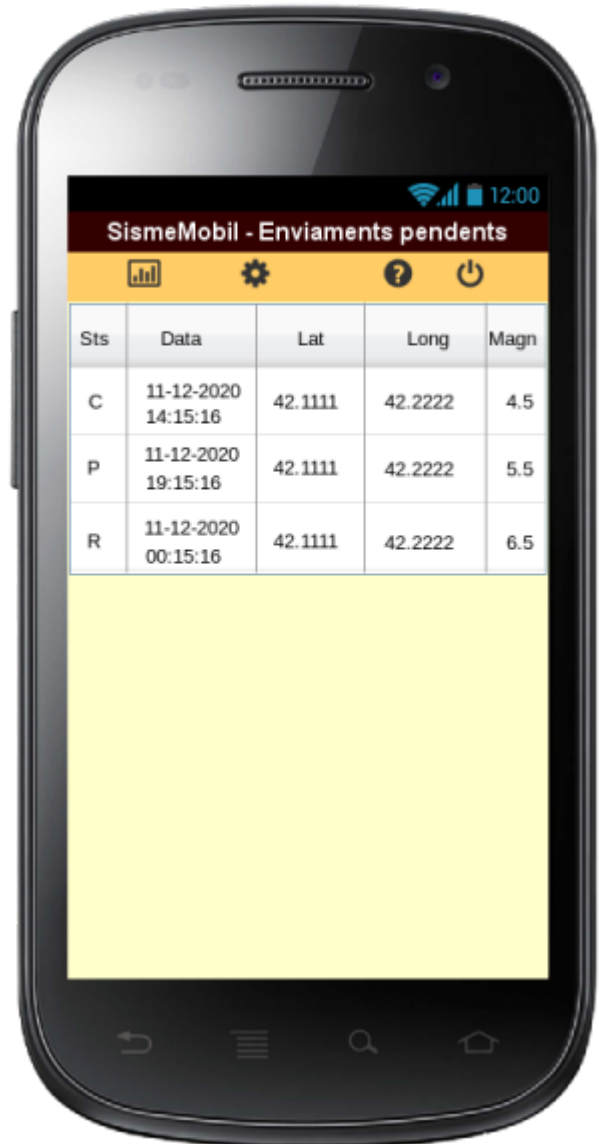


Diagrama de classe:



### 2.3.8. Interfície gràfica d'usuari









## 2.4. Metodologia de les proves de l'aplicació

Les proves efectuades als diferents elements de l'aplicació s'han dividit bàsicament en:

Producte	Proves
Sprint 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar funcionament individual de cada mòdul.</li><li>• Verificar el funcionament complet del producte.</li><li>• Verificar l'acompliment dels requeriments.</li></ul>
Sprint 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar funcionament individual de cada mòdul.</li><li>• Verificar el funcionament complet del producte.</li><li>• Verificar l'acompliment dels requeriments.</li></ul>
Sprint 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar funcionament global del sistema.</li><li>• Verificar el funcionament complet del sistema.</li><li>• Verificar l'acompliment global dels requeriments del projecte.</li></ul>

Degut a la reducció de temps que s'ha produït durant la realització dels *Sprints* 2 i 3, s'ha hagut de passar per alt alguns dels requeriments i incloure'ls a la llista de millores futures.



### 3. Relació de propostes per a ampliacions futures del sistema

De cara al futur i donades les possibilitats d'ampliació de les aplicacions del projecte, s'ha pensat en relacionar aquelles característiques que, o bé poden resultar interessants i no estaven previstes en els dissenys corresponents, o bé no ha estat possible implementar-les:

- Preparar una nova versió del programa dels terminals mòbils per ser usat en terminals fixos.
- Preparar l'aplicació per a telèfons mòbils per que generi una alerta sonora en cas de detectar un moviment sísmic per avisar a l'usuari.
- Preparar l'enviament de les dades mitjançant *REST* enlloc de *SOAP* per compatibilitzar amb *Sentilo*.
- Verificar el funcionament i finalitzar la implementació, si cal, per que l'aplicació es pugui usar amb altres sistemes operatius que no siguin *Android*, tals com *iOS* o *Windows Phone*. No ha estat possible provar-ho per no disposar de dispositius d'aquestes característiques.
- Preparar l'aplicació del servidor per que calculi la magnitud Richter i determini l'epicentre del terratrèmol.
- Implementar seguretat bàsica per accedir a l'aplicació.

Per manca de temps justificada no s'ha pogut finalitzar els següents punts:

#### En l'aplicació per a terminals mòbils:

- Implementar la calibració.
- Finalitzar la implementació del bloqueig de l'aplicació si es detecta algun problema amb un dels dispositius imprescindibles per al seu funcionament.
- Mostrar el nivell de l'escala *MM* i la descripció quan es detecti un moviment sísmic.

#### En l'aplicació del servidor:

- Revisar i refer el codi dels *servlets* que generen els mapes.



- Finalitzar la implementació de la pàgina de configuració del sistema.

En totes dues:

- Implementar la selecció d'idioma.
- Revisar i polir el codi i els comentaris.
- Extreure els paràmetres de configuració de les aplicacions que ara estan en el codi a fitxers de configuració externs modificables.



## **4. Conclusions**

Donades les característiques del sistema dissenyat, la seva implementació permet aplicar els coneixements adquirits durant la realització del *Màster Universitari en Programari Lliure* de la UOC, així com realitzar les pràctiques necessàries per aconseguir els crèdits del *Treball Final de Màster*.

A més, també permet adquirir coneixements addicionals que possibiliten la millora del currículum personal i professional, tant en el disseny com la implementació i implantació de projectes.

En conclusió, la realització del projecte permet assolir els objectius esperats amb satisfacció.





## 5. Glossari

<b>ACCELERÒMETRE</b>	Instrument amb capacitat de mesurar acceleracions.
<b>ANDROID</b>	Sistema operatiu de Google per a dispositius mòbils.
<b>API</b>	Interfície de programació d'aplicacions per accedir externament a les seves funcions i procediments.
<b>APK</b>	Format d'arxiu usat per empaquetar aplicacions per al sistema operatiu Android.
<b>ARDUINO</b>	Plataforma lliure que consisteix en maquinari i entorn de desenvolupament per a la realització de prototipus electrònics.
<b>CSS3</b>	Versió 3 del format de fulls d'estil en cascada, que es fan servir per descriure l'aspecte de les pàgines web, entre altres.
<b>CRUD</b>	Acrònim procedent de "Create", "Update", "Update", "Delete" i que fa referència a operacions amb dades.
<b>DIAGRAMA DE GANTT</b>	Gràfic per descriure activitats durant el temps d'execució previst d'un projecte.
<b>DEBIAN</b>	Versió del sistema operatiu lliure Linux
<b>ESCALA MM</b>	Escala de Mercalli Modificada que serveix per catalogar moviments sísmics en funció de la sensació de les persones i dels danys provocats en les estructures.
<b>GAL</b>	Unitat d'acceleració usada en l'escala MM. Equival a $1\text{cm/s}^2$ .
<b>GEOLOCALITZADOR</b>	Dispositiu que permet determinar la posició geogràfica on és situat.
<b>GPS</b>	Sistema globalde geolocalització (Global Position System).
<b>HISTÒRIA</b>	Fa referència a Scrum. És la tasca a efectuar durant un Sprint.
<b>HTML5</b>	Versió 5 del llenguatge HTML per a la creació de pàgines web.
<b>IDE</b>	Entorn de desenvolupament integrat. Un exemple n'és l'Eclipse.
<b>IMI</b>	Institut Municipal d'Informàtica de l'Ajuntament de Barcelona.
<b>iOS</b>	Sistema operatiu desenvolupat per Apple.
<b>IPHONE</b>	Dispositiu mòbil desenvolupat per Apple.
<b>JAVA</b>	Llenguatge de programació orientat a objectes i basat en classes.
<b>JAVASCRIPT</b>	Llenguatge interpretat, semblant al Java i que s'executa en navegadors web.
<b>JBOSS</b>	Servidor d'aplicacions de codi obert J2EE multiplataforma.
<b>J2EE</b>	Plataforma de programació per desenvolupar i executar programari escrit amb el llenguatge Java. Ofereix diferents nivells i es basa en components de programari. S'executen en servidors d'aplicacions que han de ser compatibles J2EE.
<b>JSP</b>	Tecnologia per generar respostes http de forma dinàmica.
<b>JSF</b>	JavaServer Faces és un framework per desenvolupar aplicacions web en aplicacions J2EE.
<b>MYSQL</b>	Sistema de gestió de bases de dades lliure.
<b>PHONEGAP</b>	Conjunt d'API i frameworks que faciliten el desenvolupament d'aplicacions per a dispositius mòbils amb diferents sistemes operatius.
<b>PRODUCT BACKLOG</b>	Producte final dins l'àmbit Scrum.
<b>PRODUCT OWNER</b>	És la persona que encarrega el projecte, dins de l'àmbit Scrum.



<b>RASPBERRY PI</b>	Ordinador miniaturitzat de baix cost orientat a l'ensenyament de la informàtica.
<b>REST</b>	Interfície web que usa XML i HTTP per a la transferència d'informació entre sistemes.
<b>SCRUM</b>	Metodologia de treball basada en un model estàndard de desenvolupament àgil.
<b>SCRUM MASTER</b>	Persona responsable principal del projecte.
<b>SDK</b>	Software Development kit. És un conjunt d'eines usades per a desenvolupar aplicacions de programari.
<b>SENSOR</b>	Dispositiu amb capacitat de mesurar magnituds físiques o químiques.
<b>SENTELO</b>	Plataforma de codi obert alliberada per l'IMI amb capacitat per rebre valors procedents de dispositius i sensors i emmagatzemar-los per a usos posteriors.
<b>SERVLET</b>	Miniaplicacions que s'executen en servidors web i que responen a peticions HTTP.
<b>SISMÒGRAF</b>	Dispositiu que és capaç de detectar i enregistrar moviments sísmics.
<b>SMARTPHONE</b>	Ordinador amb format de telèfon mòbil amb capacitat de realitzar ambdues funcions. Disposen de sistemes operatius propis.
<b>SOAP</b>	Protocol de comunicació per intercanviar missatges en format XML entre sistemes.
<b>SPRINT</b>	Conjunt de tasques o històries que conformen una part del Product Backlog dins de l'àmbit Scrum.
<b>SSH</b>	Protocol i programari per accedir a sistemes informàtics remotament per la xarxa.
<b>SUBVERSION</b>	Sistema de control de versions de programari.
<b>TABLET</b>	Modalitat d'ordinador portàtil que disposa de pantalla tàctil.
<b>VIRTUALBOX</b>	Programari de virtualització de sistemes desenvolupat per Oracle.
<b>WEBSERVICE</b>	Conjunt de protocols per intercanvi de dades entre aplicacions a través de la xarxa.
<b>WINDOWS PHONE</b>	Sistema operatiu per a smartphones desenvolupat per Microsoft
<b>WINDOWS</b>	Família de sistemes operatius per a ordinadors desenvolupat per Microsoft
<b>XML</b>	Llenguatge de marques extensible que permet definir llenguatges per a diferents necessitats.

Informació inspirada en la obtinguda a <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>



## 6. Bibliografia i referències

<http://www.debian.org>  
<http://www.apache.org/>  
<http://tomcat.apache.org/>  
<http://developer.android.com/sdk/index.html>  
<http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>  
<http://www.calacademy.org/sciencetoday/smartphone-or-seismometer/>  
<http://phys.org/news/2012-12-smartphones-seismometers-intrigue-berkeley.html>  
<http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-20531304>  
<http://cacm.acm.org/news/166018-predicting-earthquakes-and-saving-lives-with-smartphones/fulltext>  
<http://www.slideshare.net/jpbthames/arquitectura-de-sistemas-distribuidos>  
<http://www.eclipse.org/subversive/index.php>  
<http://www.eclipse.org/subversive/installation-instructions.php>  
<http://pencil.evolus.vn/>  
<http://eqseis.geosc.psu.edu/~cammon/HTML/Classes/IntroQuakes/Notes/seismometers.html>  
<http://www.jboss.org/get-started>  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Scrum>  
<http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum>  
<http://phonegap.com/>  
<http://eqseis.geosc.psu.edu/~cammon/HTML/Classes/IntroQuakes/Notes/seismometers.html>  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Aceleraci%C3%B3n\\_s%C3%ADsmica](http://es.wikipedia.org/wiki/Aceleraci%C3%B3n_s%C3%ADsmica)  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Escala\\_sismol%C3%B3gica\\_de\\_Mercalli](http://es.wikipedia.org/wiki/Escala_sismol%C3%B3gica_de_Mercalli)  
<http://www.rescate.com/escalas.html>  
<http://www.smis.org.mx/htm/sm4.htm>  
[http://tecnologiahechapalabra.com/tecnologia/glosario\\_tecnico/articulo.asp?i=1339](http://tecnologiahechapalabra.com/tecnologia/glosario_tecnico/articulo.asp?i=1339)  
<http://www.geo.mtu.edu/UPSeis/locating.html>  
<http://www.sciencecourseware.com/virtualearthquake/vquakeexecute.html>  
<http://www.scienceinschool.org/2012/issue23/earthquakes/spanish>  
[http://wiki.uanl.mx/wiki/%C2%BFC%C3%B3mo\\_funciona\\_un\\_sism%C3%B3grafo%3F](http://wiki.uanl.mx/wiki/%C2%BFC%C3%B3mo_funciona_un_sism%C3%B3grafo%3F)  
<http://www.herrera.unt.edu.ar/geofisica/Prospeccion%20Gravimetrica%20para%20Ingenieros.pdf>  
<http://catedras.fcaglp.unlp.edu.ar/geofisica/instrumental-geofisico-y-electronico/apuntes-de-teoria/2013.->  
<http://redsismica.uprm.edu/spanish/trabajo/inst.php>  
<http://gonzo.teoriza.com/cuanta-precision-necesita-para-geolocalizar>  
<http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>



## 7. Llicència del programari desenvolupat en el projecte

El programari desenvolupat en aquest projecte és llicenciat sota la versió 3 de la *GNU General Public License* (<http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>).

Es reconeixen totes les marques i llicències de productes i subproductes usats i/o inclosos en aquest projecte.

Es reconeixen totes les marques registrades mencionades en qualsevol document del projecte.



## Annex 1. Guies d'ús i instal·lació del sistema

### A1.1. Instal·lació de l'aplicació del servidor

#### A1.1.1. Requisits del sistema.

El servidor es distribueix en forma de màquina virtual *Linux* sobre *VirtualBox* per facilitar la seva instal·lació. Per poder-la fer funcionar, caldrà que el nostre sistema disposi de:

- Oracle® *VirtualBox* v4.1.22
- Almenys 1Gb de RAM.
- Almenys 40Gb de disc dur disponibles.
- Tarja de xarxa.
- Connexió a Internet.

#### A1.1.2. Instal·lació de la màquina virtual del servidor

Per fer la instal·lació només hem d'obtenir el fitxer d'imatge, crear una màquina virtual *Linux Debian* amb *VirtualBox* i fer la importació. Per fer-ho seguirem els següents passos:

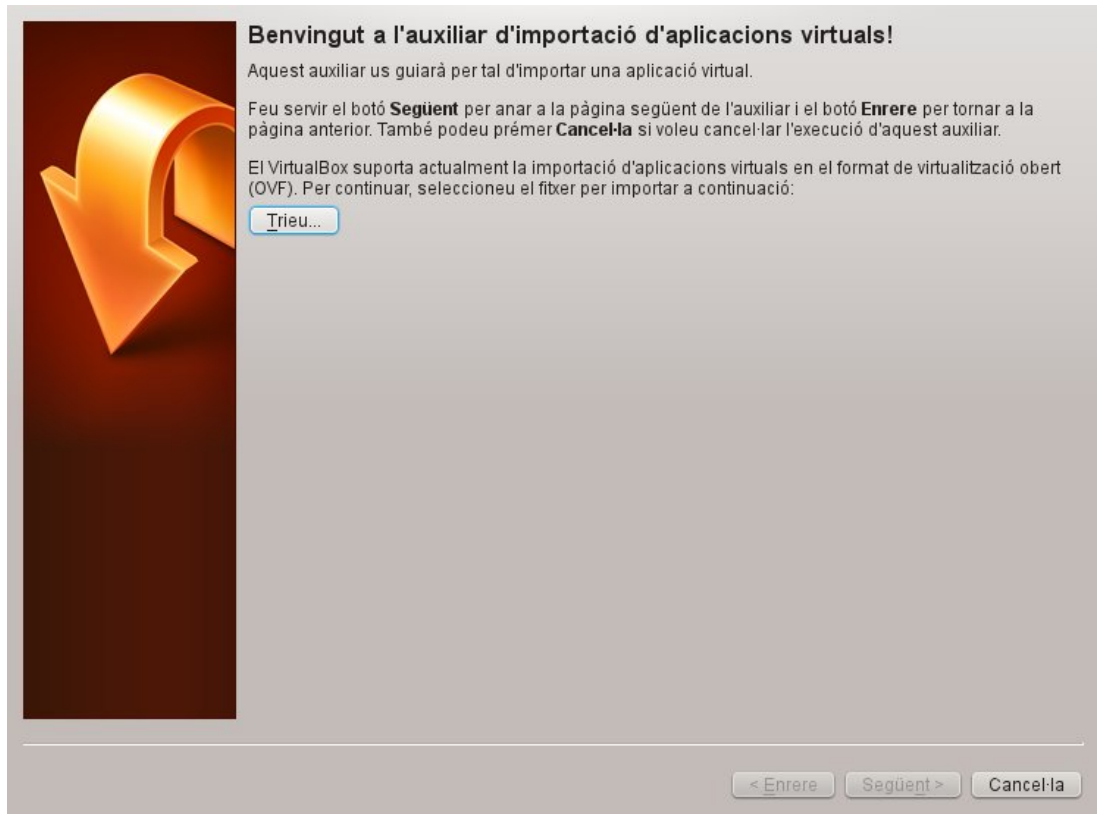
**a) Descàrrega del *Virtualbox*:** Depèn del sistema operatiu base de què es disposi, es pot descarregar des de <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>. Cal descarregar les instruccions d'instal·lació del mateix lloc ja que varien segons el sistema operatiu base.

**b) Crear la nova màquina virtual:** La màquina virtual és disponible en el fitxer de còpia de seguretat que és subministrat com a producte final del projecte. S'anomena *seismserver.ova* i per instal·lar-la s'ha de seguir els següents passos:

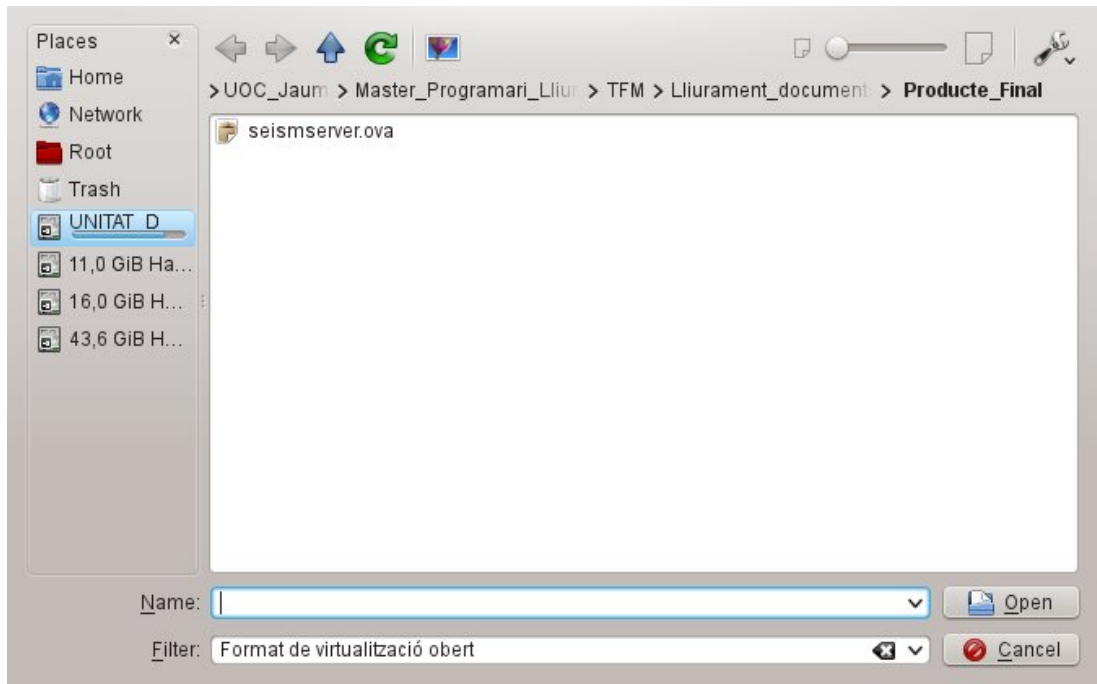
1. Des del *Virtualbox*, seleccionem l'opció *Fitxer*. Això ens mostra un menú des d'on premem 'Importa una aplicació virtual'.



2. Ens apareix una finestra de benvinguda. Fem clic al botó 'Trieu'.



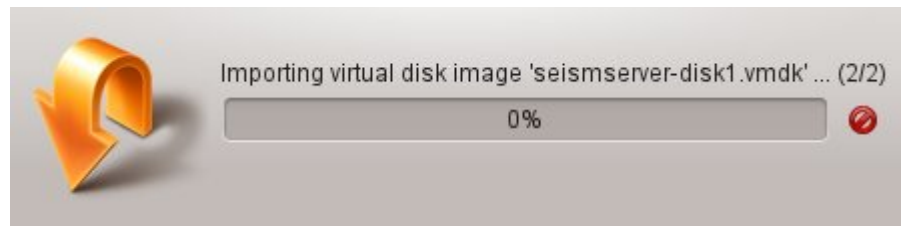
3. Recerquem el fitxer i, un cop localitzat, el seleccionem i fem clic a 'open'. Un cop seleccionat, retorna a la finestra anterior i fem clic a 'següent'.



4. Sen's mostra la finestra de paràmetres de l'aplicació virtual, on podem observar informació relativa a la màquina. Fem clic a 'Importa' per continuar.

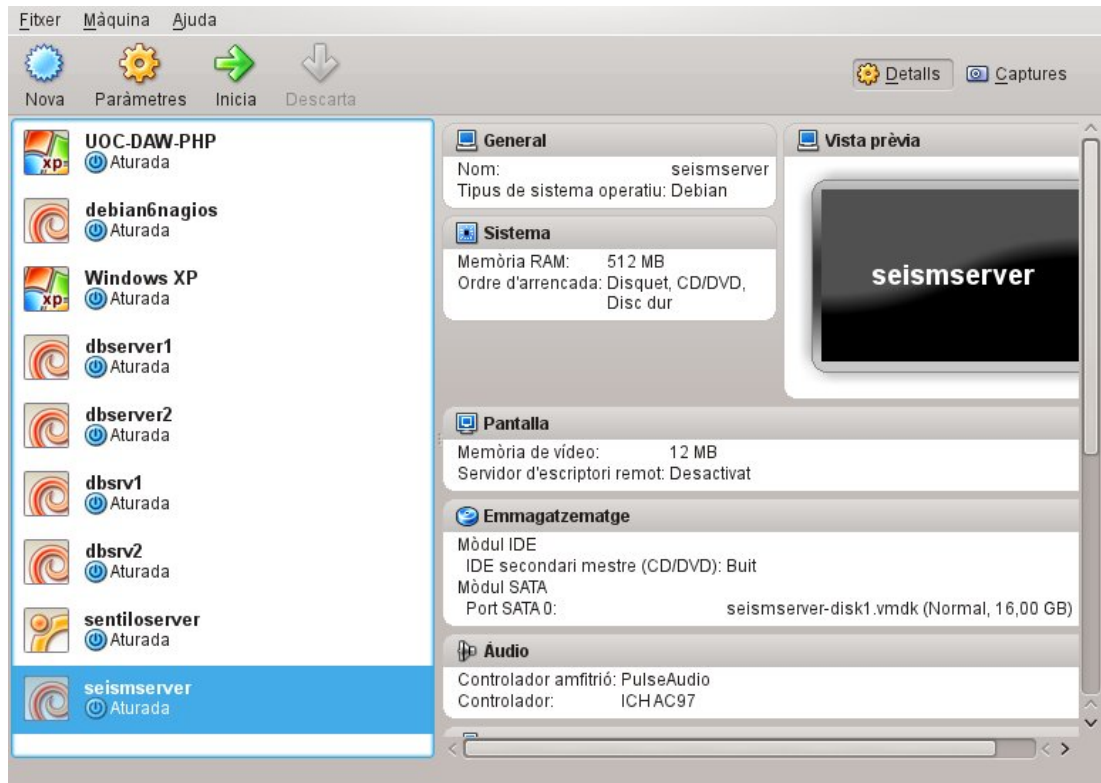


5. El procés d'importació s'inicia.

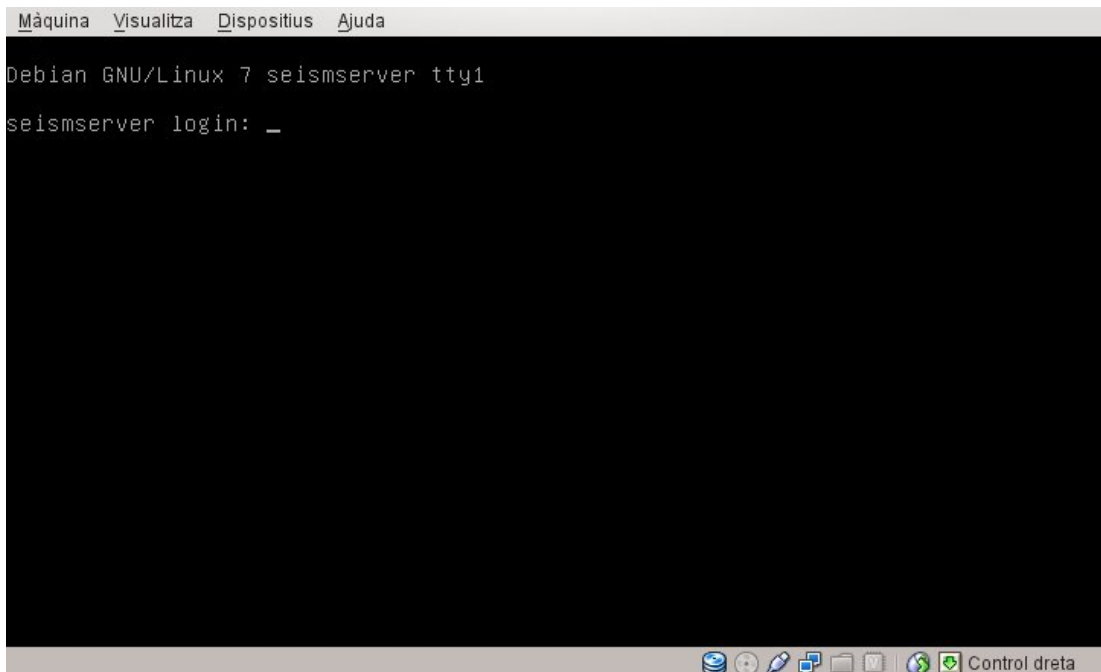


6. Un cop finalitzat, ja ens apareix la nova màquina a la llista de sistemes virtuals del *Virtualbox*.





7. Per posar-la en marxa, només hem de fer clic al botó 'Inicia' i esperar a que la màquina s'hagi iniciat completament.



8. El servidor virtual ve configurat amb els paràmetres indicats a la taula següent. Per a fer-lo funcionar a la nostra xarxa, hem de verificar que siguin adequats:



Paràmetre	Valor
Nom del servidor:	seismserver
Domini:	seism
Usuari administrador:	root
Contrasenya:	uoc
Usuari normal:	seismuser
Contrasenya:	uoc
Adreça IP:	192.168.1.129/24
Usuari administrador MySQL:	root
Contrasenya:	uoc
Usuari administrador Jboss:	admin
Contrasenya:	uoc

c) **Iniciar el servidor Jboss:** Un cop iniciada la màquina i havent-nos identificat amb l'usuari *seismuser*, des de la línia de comandes hem de teclejar:

```
sudo /usr/local/jboss-as-7.1.1.Final/bin/standalone.sh
```

### A1.1.3. Verificació del funcionament de l'aplicació del servidor.

Un cop iniciat el servidor *Jboss*, podem accedir al sistema teclejant, des del navegador web d'una altra màquina, la següent *url*:

```
http://192.168.1.129/SismeWebAdmin
```

Ens apareixerà la pàgina inicial:





## **A1.2. Instal·lació de l'aplicació del terminal mòbil.**

### **A1.2.1. Requisits del sistema.**

Els requisits del dispositiu mòbil per a poder executar l'aplicació són:

- *Android v4.1* o superior.
- *RAM* recomanable superior a 512Mb.
- Connexió a Internet.
- Acceleròmetre.
- Geolocalitzador (*GPS*).

### **A1.2.2. Instal·lació de l'aplicació en un terminal mòbil *Android*.**

L'aplicació per *Android* és distribuïda mitjançant el fitxer *SismeTerminalMobil.apk*. Per instal·lar l'aplicació en el nostre *smartphone*, primer l'hem de copiar dins. Aquesta còpia es pot fer mitjançant una descàrrega des del servidor indicat més endavant, mitjançant *Google Play* (quan estigui disponible) o bé copiant directament el fitxer des d'un *PC* mitjançant cable *USB*.

Un cop instal·lada, es pot executar per fer les primeres proves i verificar que el nostre dispositiu disposi dels requisits necessaris per poder-la fer funcionar. Generalment, aquests són:

- Connexió a Internet.
- Dispositiu geolocalitzador *GPS*.
- Dispositiu acceleròmetre.

### **A1.2.3. Verificació del funcionament de l'aplicació.**

Un cop instal·lada, hem de buscar la icona de l'aplicació en el nostre dispositiu mòbil. Per verificar que a aplicació s'iniciï podem executar-la i veure quin és l'estat del sistema a la pantalla inicial de test del sistema.



## A1.3. Guia d'ús de l'aplicació del servidor.

### A1.3.1. Pàgina inicial.

Per fer ús de l'aplicació, només hem d'accedir, mitjançant un navegador *web* d'una màquina de dins de la xarxa, a la següent *url*:

*http://192.168.1.129/SismeWebAdmin*

Això ens conduirà a la pàgina inicial:



Aquesta pàgina només ens permet accedir a les diferents pàgines de l'aplicació fent clic al botó corresponent.

### A1.3.2. Pàgina de consulta de la informació en línia.

Permet a l'usuari visualitzar la última informació rebuda des dels terminals en forma de llista i mostra, a més, la ubicació i la intensitat del sisme en un mapa.

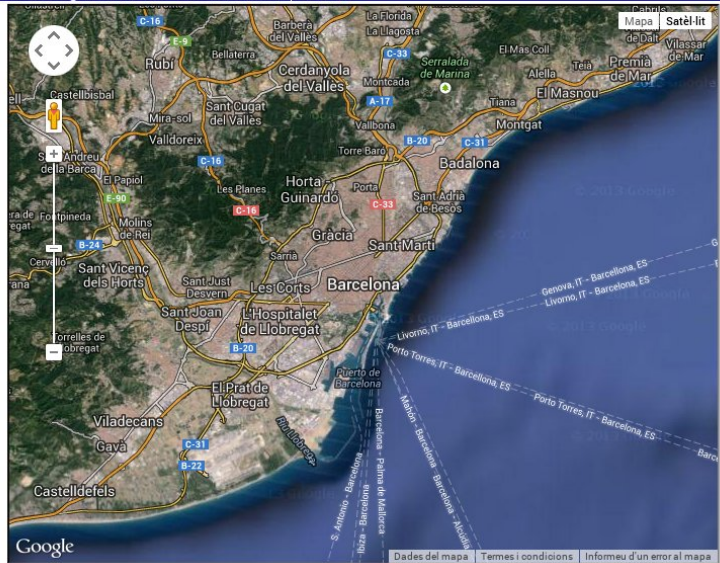


## Gestio moviments sísmics - Consulta en línia

Treball Final de Master en Programari Lliure - Jaime Anton Lopez Diaz

Inici Estat sistema Consulta historic

Id.Moviment	Data i hora	Latitud	Longitud	Magnitud
2	01-12-2013 10:22:22	31.1111	32.2222	5.5
1	01-12-2013 10:11:11	41.1111	42.2222	4.5



La pàgina es va actualitzant periòdicament de forma automàtica, de forma que pugui estar activada de forma permanent i ofereixi la informació dels moviments rebuts durant les últimes hores.

Des d'aquesta pàgina es pot accedir a tota la resta d'opcions de l'aplicació.

### A1.3.3. Pàgina de consulta de la informació històrica.

Permet a l'usuari visualitzar la informació emmagatzemada a la base de dades seleccionant els paràmetres de filtre de la informació. Un cop fet això, els moviments apareixen situats en el mapa per a la seva consulta i visualització.



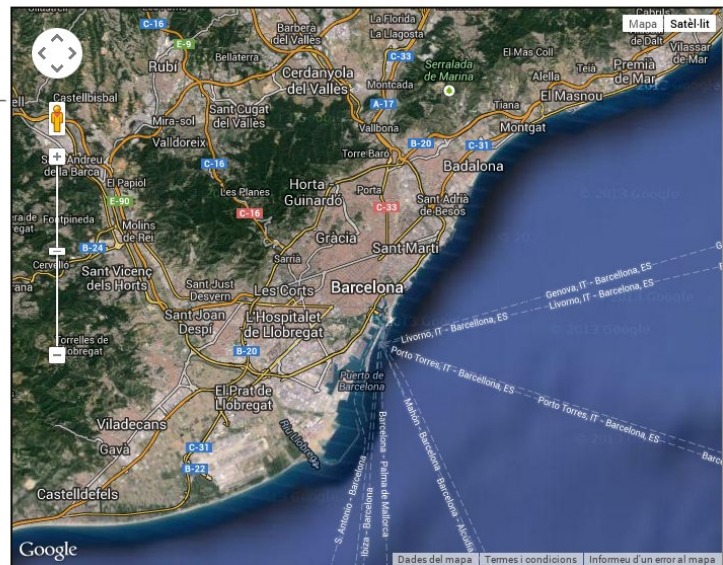
## Gestio moviments sísmics - Consulta historic

Treball Final de Master en Programari Lliure - Jaime Anton Lopez Diaz

Inici Estat sistema Consulta en línia

Data:   (Format dd-mm-yyyy hh:mm:ss)  
Magnitud:   (Format 99.99)

Id.Moviment	Data i hora	Latitud	Longitud	Intensitat
2	01-12-2013 10:22:22	31.1111	32.2222	5.5
1	01-12-2013 10:11:11	41.1111	42.2222	4.5



### A1.3.4. Pàgina de consulta de l'estat del sistema.

Permet a l'usuari visualitzar alguna informació relativa al sistema com el nombre de moviments rebuts durant un període determinat. També permet modificar els paràmetres per defecte:

- **Temps de refresc consulta en línia:** Indica el temps en milisegons que ha de transcòrrer entre cada actualització automàtica de la pàgina.
- **Període moviments consulta en línia:** Període en hores a seleccionar els últims moviments.
- **Latitud per defecte:** Coordenades de latitud de la situació del servidor.
- **Longitud per defecte:** Coordenades de longitud de la situació del servidor.



## Gestio moviments sísmics - Consulta estat sistema



Treball Final de Master en Programari Lliure - Jaime Anton Lopez Diaz

[Inici](#) [Consulta en línia](#) [Consulta historic](#)

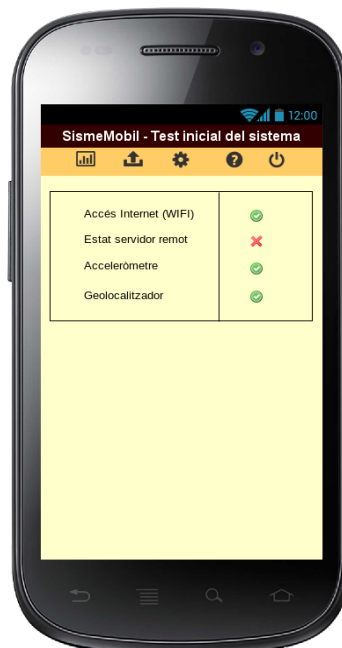
Nombre de moviments sísmics rebuts:	<input type="text" value="18"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts Ultima hora:	<input type="text" value="4"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts ultimes 24h:	<input type="text" value="5"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts ultima setmana:	<input type="text" value="8"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts ultim mes:	<input type="text" value="15"/>
Nombre de moviments sísmics rebuts ultim any:	<input type="text" value="18"/>
Temps de refresc consulta en línia (en ms):	<input type="text" value="5000"/>
Període moviments consulta en línia (en hores):	<input type="text" value="1"/>
Latitud per defecte consulta en línia:	<input type="text" value="41.385064"/>
Longitud per defecte consulta en línia:	<input type="text" value="2.173404"/>

### A1.4. Guia d'ús de l'aplicació del terminal mòbil.

#### A1.4.1. Pantalla inicial de test inicial del sistema.


Quan s'inicia l'aplicació, es fa un test dels elements necessaris per que l'aplicació funcioni correctament. En cas que existeixi algun problema, es mostra mitjançant la icona  i si és correcte, .

Des d'aquesta pantalla podem accedir a tota la resta de pantalles de l'aplicació.





#### A1.4.2. Pantalla de consulta d'estat del sistema.

S'hi accedeix mitjançant la icona  . Mostra informació del sistema tal com:

- **Tipus de connectivitat actual:** Indica la forma amb què es connectarà a Internet. Pot ser *WIFI*, *2G*, *3G* o *4G*.
- **Informació del dispositiu:** Aporta informació del dispositiu com el model, el sistema operatiu i la versió.
- **Accés a Internet:** Indica si n'hi ha.
- **Estat servidor remot:** Indica la disponibilitat del servidor remot.
- **Acceleròmetre:** Indica si funciona o no i mostra els valors X, Y, Z i T.
- **Geolocalitzador:** Indica si és disponible o no i mostra la latitud i la longitud.
- **Enviaments automàtics:** Indica si els enviaments automàtics estan funcionant o no. S'activen quan existeixen moviments pendents d'enviar i es desactiven quan ja no en queden.




Mitjançant el selector d'idiomes es pot canviar la llengua de l'aplicació. Aquest canvi no es fa de forma permanent i es perd al sortir de l'aplicació. Mitjançant el botó 'Calibrar' es pot preparar el sistema per a les lectures. Els valors tampoc són permanents. Des d'aquesta pantalla podem accedir a tota la resta de pantalles de l'aplicació.








### A1.4.3. Pantalla de Mostreig.

S'hi accedeix mitjançant el botó  . Aquesta pantalla ens permet iniciar les captures dels moviments sísmics detectats, mitjançant el botó  . Per aturar la captura, només cal prémer  . A la pantalla ens apareixerà una gràfica amb el moviment detectat. El procés de detecció i generació de l'enviament de la informació és automàtic i no requereix cap intervenció per part de l'usuari.

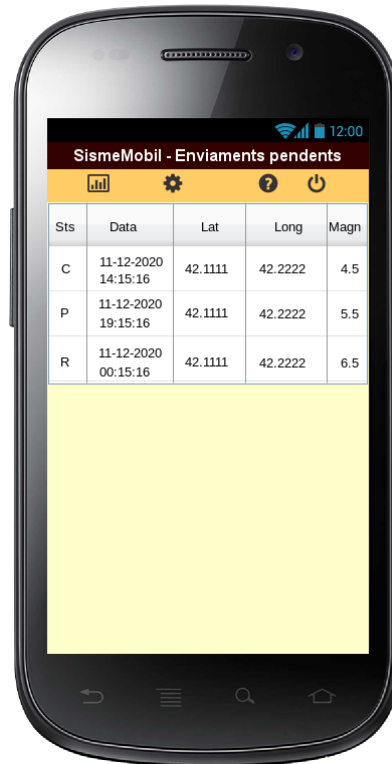
Des d'aquesta pantalla podem accedir a tota la resta de pantalles de l'aplicació.




### A1.4.4. Pantalla de consulta dels enviaments pendents.

S'hi accedeix mitjançant el botó  . Mostra una llista amb els moviments pendents d'enviar al servidor i informació relativa a cadascun d'ells.

En l'estat inicial, el moviment a enviar té un estat 'P' (pendent). Quan s'inicia l'enviament l'estat passa a 'C' (en curs). Si aquest és correcte, el moviment desapareix de la llista i si no, es posa al final de la llista amb l'estat 'R' (re-enviar). Des d'aquesta pantalla podem accedir a tota la resta de pantalles de l'aplicació.




#### A1.4.5. Pantalla d'ajuda.

S'hi accedeix mitjançant el botó  . Permet visualitzar informació d'ajuda per a l'ús de l'aplicació. Des d'aquesta pantalla podem accedir a tota la resta de pantalles.





#### **A1.4.6. Sortir de l'aplicació.**

Per sortir de l'aplicació s'ha de prémer el botó  . Ens apareixerà una finestreta de confirmació a la qual podrem escollir de confirmar la sortida o cancel·lar l'operació, amb la qual cosa tornarem a la pantalla on érem.



## A1.5. Descàrregues de programari des del servidor.

### A1.5.1. Pàgina de descàrregues.

Per facilitar la descàrrega de l'aplicació client per a dispositius mòbils i altres recursos, s'ha creat una pàgina *web* en el servidor virtual que permet baixar els recursos al dispositiu.

Així, doncs, es pot descarregar l'aplicació *SismeTerminalMobil.apk* directament al mòbil i fer la instal·lació, si tenim el servidor en marxa. Per fer-ho, només hem d'accedir, mitjançant un navegador *web* d'una màquina de dins de la xarxa, a la següent *url*:

*http://192.168.1.129/SismeWebAdmin/downloads.xhtml*

Això ens conduirà a la pàgina de descàrregues:



Aplicació per a terminals mòbils: [SismeTerminalMobil.apk](#)

Per baixar el fitxer al dispositiu, només hem de fer 'clic' a l'enllaç corresponent.



## Annex 2. Especificacions tècniques addicionals

### A2.1. Missatges SOAP

```
<wsdl:definitions name="SismeRcvDataService" targetNamespace="http://serveis.ws.sisme.com/">
<wsdl:types>
<xs:schema elementFormDefault="unqualified" targetNamespace="http://serveis.ws.sisme.com/" version="1.0">
<xs:element name="rcvData" type="tns:rcvData"/>
<xs:element name="rcvDataResponse" type="tns:rcvDataResponse"/>
<xs:complexType name="rcvData">
<xs:sequence>
<xs:element name="arg0" type="xs:float"/>
<xs:element name="arg1" type="xs:float"/>
<xs:element name="arg2" type="xs:float"/>
<xs:element name="arg3" type="xs:long"/>
<xs:element maxOccurs="unbounded" minOccurs="0" name="arg4" type="xs:float"/>
<xs:element maxOccurs="unbounded" minOccurs="0" name="arg5" type="xs:float"/>
<xs:element maxOccurs="unbounded" minOccurs="0" name="arg6" type="xs:float"/>
<xs:element maxOccurs="unbounded" minOccurs="0" name="arg7" type="xs:float"/>
</xs:sequence></xs:complexType><xs:complexType name="rcvDataResponse">
<xs:sequence><xs:element name="return" type="xs:long"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>
</wsdl:types>
<wsdl:message name="rcvDataResponse">
<wsdl:part element="tns:rcvDataResponse" name="parameters">
</wsdl:part>
</wsdl:message>
<wsdl:message name="rcvData">
<wsdl:part element="tns:rcvData" name="parameters">
</wsdl:part>
</wsdl:message><wsdl:portType name="SismeRcvDataServiceBean">
<wsdl:operation name="rcvData">
<wsdl:input message="tns:rcvData" name="rcvData">
</wsdl:input>
<wsdl:output message="tns:rcvDataResponse" name="rcvDataResponse">
</wsdl:output>
</wsdl:operation>
</wsdl:portType>
<wsdl:binding name="SismeRcvDataServiceSoapBinding" type="tns:SismeRcvDataServiceBean">
<soap:binding style="document" transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"/>
<wsdl:operation name="rcvData"><soap:operation soapAction="" style="document"/>
<wsdl:input name="rcvData">
<soap:body use="literal"/>
</wsdl:input>
<wsdl:output name="rcvDataResponse">
<soap:body use="literal"/>
</wsdl:output>
</wsdl:operation>
</wsdl:binding>
<wsdl:service name="SismeRcvDataService">
<wsdl:port binding="tns:SismeRcvDataServiceSoapBinding" name="SismeRcvDataServiceBeanPort">
<soap:address location="http://pc-p4:80/SismeServerEJB/SismeRcvDataService/SismeRcvDataServiceBean"/>
</wsdl:port>
</wsdl:service>
</wsdl:definitions>
```



## A2.2. Script de la base de dades del servidor

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS `sismedb` /*!40100 DEFAULT CHARACTER SET utf8 */;
USE `sismedb`;
-- MySQL dump 10.13 Distrib 5.5.33, for Linux (i686)
--
-- Host: 192.168.1.129 Database: sismedb
-----
-- Server version 5.5.37-0+wheezy1

/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
/*!40101 SET NAMES utf8 */;
/*!40103 SET @OLD_TIME_ZONE=@@TIME_ZONE */;
/*!40103 SET TIME_ZONE='+00:00' */;
/*!40014 SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0 */;
/*!40014 SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS, FOREIGN_KEY_CHECKS=0 */;
/*!40101 SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE, SQL_MODE='NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO' */;
/*!40111 SET @OLD_SQL_NOTES=@@SQL_NOTES, SQL_NOTES=0 */;

--
-- Table structure for table `mostres`
--

DROP TABLE IF EXISTS `mostres`;
/*!40101 SET @saved_cs_client = @@character_set_client */;
/*!40101 SET character_set_client = utf8 */;
CREATE TABLE `mostres` (
  `idmostra` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `idmoviment` bigint(20) NOT NULL,
  `tstamp` bigint(20) NOT NULL,
  `coordx` float NOT NULL,
  `coordy` float NOT NULL,
  `coordz` float NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`idmostra`),
  KEY `PK_MOSTRES` (`idmoviment`,`idmostra`),
  KEY `FK_MOSTRES_MOVIMENTS` (`idmoviment`),
  CONSTRAINT `FK_MOSTRES_MOVIMENTS` FOREIGN KEY (`idmoviment`) REFERENCES `moviments`
(`idmoviment`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;

--
-- Dumping data for table `mostres`
--

LOCK TABLES `mostres` WRITE;
/*!40000 ALTER TABLE `mostres` DISABLE KEYS */;
/*!40000 ALTER TABLE `mostres` ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;

--
-- Table structure for table `moviments`
--

DROP TABLE IF EXISTS `moviments`;
/*!40101 SET @saved_cs_client = @@character_set_client */;
/*!40101 SET character_set_client = utf8 */;
CREATE TABLE `moviments` (
  `idmoviment` bigint(20) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `datahora` datetime DEFAULT NULL,
  `latitud` double DEFAULT NULL,
  `longitud` double DEFAULT NULL,
  `ocult` bit(1) NOT NULL,
```



```
`anulat` bit(1) NOT NULL,
`idmagnitud` int(11) NOT NULL,
`intensitat` float DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`idmoviment`),
KEY `FK_MOVIMENT_MAGNITUD` (`idmagnitud`),
  CONSTRAINT `FK_MOVIMENT_MAGNITUD` FOREIGN KEY (`idmagnitud`) REFERENCES `magnituds`
(`idmagnitud`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COMMENT='Sismes detectats pels terminals';
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;

--
-- Dumping data for table `moviments`
--

LOCK TABLES `moviments` WRITE;
/*!40000 ALTER TABLE `moviments` DISABLE KEYS */;
/*!40000 ALTER TABLE `moviments` ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;

--
-- Table structure for table `magnituds`
--

DROP TABLE IF EXISTS `magnituds`;
/*!40101 SET @saved_cs_client = @@character_set_client */;
/*!40101 SET character_set_client = utf8 */;
CREATE TABLE `magnituds` (
  `idmagnitud` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `idescala` int(11) NOT NULL,
  `magnitudminima` float DEFAULT NULL,
  `magnitudmaxima` float DEFAULT NULL,
  `descripcio` varchar(45) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`idmagnitud`),
  KEY `FK_MAGNITUD_ESCALA` (`idescala`),
  CONSTRAINT `FK_MAGNITUD_ESCALA` FOREIGN KEY (`idescala`) REFERENCES `escales` (`idescala`) ON
DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=12 DEFAULT CHARSET=utf8 COMMENT='Magnitud dels sismes';
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;

--
-- Dumping data for table `magnituds`
--

LOCK TABLES `magnituds` WRITE;
/*!40000 ALTER TABLE `magnituds` DISABLE KEYS */;
INSERT INTO `magnituds` VALUES (1,1,-999.99,0.005,'Molt Dèbil'),(2,1,0.005,0.025,'Dèbil'),(3,1,0.025,0.06,'Lleu'),
(4,1,0.06,0.1,'Moderat'),(5,1,0.1,0.2,'Poc fort'),(6,1,0.2,0.35,'Fort'),(7,1,0.35,0.6,'Molt fort'),(8,1,0.6,1,'Destructiu'),
(9,1,1,2.5,'Ruïnós'),(10,1,2.5,5,'Desastrós'),(11,1,5,999,'Molt desastrós o Catastròfic');
/*!40000 ALTER TABLE `magnituds` ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;

--
-- Table structure for table `escales`
--

DROP TABLE IF EXISTS `escales`;
/*!40101 SET @saved_cs_client = @@character_set_client */;
/*!40101 SET character_set_client = utf8 */;
CREATE TABLE `escales` (
  `idescala` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `nom` varchar(45) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`idescala`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=2 DEFAULT CHARSET=utf8;
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;

--
```



```
-- Dumping data for table `escales`  
--  
LOCK TABLES `escales` WRITE;  
/*!40000 ALTER TABLE `escales` DISABLE KEYS */;  
INSERT INTO `escales` VALUES (1,'Mercalli Modificada');  
/*!40000 ALTER TABLE `escales` ENABLE KEYS */;  
UNLOCK TABLES;  
/*!40103 SET TIME_ZONE=@OLD_TIME_ZONE */;  
  
/*!40101 SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE */;  
/*!40014 SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS */;  
/*!40014 SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS */;  
/*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;  
/*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;  
/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;  
/*!40111 SET SQL_NOTES=@OLD_SQL_NOTES */;  
  
-- Dump completed on 2014-05-31 15:45:34
```