

Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Enginyeria Tècnica de Telecomunicació. Especialitat en Telemàtica

**SISTEMA D'INFORMACIÓ MÒBIL PER A PERSONES AMB MOBILITAT
REDUÏDA**

Memòria

Autor: Sergi Expósito Marín

Ponent: Antoni Satué

PRIMAVERA 2011



**TecnoCampus
Mataró-Maresme**

Dedicatòria

A tota la meva família i amics,
per recolzar-me en tot moment i confiar en mi.

Agraïments

Agraeixo aquest projecte a en Matías Lizana, per haver-me ajudat en els aspectes tècnics quan ho he necessitat. També al professor i ponent del projecte, l'Antoni Satué per la seva predisposició i la seva rapidesa per a resoldre qualsevol dubte. I finalment, també agraeixo al meu company i amic Rubén Hernández la seva ajuda.

Resum

Aquest projecte consisteix en un sistema d'informació per a dispositius mòbils, que tracta sobre l'accessibilitat i la localització de llocs d'interès per a persones amb mobilitat reduïda.

L'aplicació es centrarà fonamentalment en la informació i l'accessibilitat, és a dir, en mostrar tota la informació relacionada d'un lloc d'interès, especialment en aquelles característiques relacionades amb la mobilitat. I d'altra banda, també es centrarà en la localització dels llocs d'interès i del propi usuari que utilitzi l'aplicació.

Per al correcte funcionament de l'aplicació es necessita una sèrie de serveis bàsics. Aquests són un dispositiu mòbil per fer córrer l'aplicació (BlackBerry), una base de dades on emmagatzemar tota la informació que posteriorment s'utilitzarà en l'aplicació (Fusiontable), un servidor d'imatges on poder penjar aquestes (ImageShack) i finalment, un servei que permeti crear i configurar mapes (Google Maps) .

Utilitzant els serveis esmentats, s'ha aconseguit crear una aplicació per a la BlackBerry, que consisteix en un sistema d'informació mòbil capaç de donar la informació dels llocs d'interès als usuaris, d'oferir varies funcionalitats sobre la localització tant del lloc d'interès com la d'un usuari en un mapa i la de proporcionar la possibilitat als usuaris d'afegir i/o modificar la informació. Tot això, en una interfície gràfica còmode, agradable i fàcil d'utilitzar.

Resumen

Este proyecto consiste en un sistema de información para dispositivos móviles, que trata sobre la accesibilidad y la localización de lugares de interés para personas con movilidad reducida.

La aplicación se centrará fundamentalmente en la información y la accesibilidad, en mostrar toda la información relacionada de un lugar de interés, especialmente en aquellas características relacionadas con la movilidad. Y por otro lado, también se centrará en la localización de los lugares de interés y del propio usuario que utilice la aplicación.

Para el correcto funcionamiento de la aplicación se necesita una serie de servicios básicos. Éstos son un dispositivo móvil para hacer correr la aplicación (BlackBerry), una base de datos donde almacenar toda la información que posteriormente se utilizará en la aplicación (Fusiontable), un servidor de imágenes donde poder colgar éstas (ImageShack) y finalmente, un servicio que permita crear y configurar mapas (Google Maps).

Utilizando los servicios mencionados, se ha conseguido crear una aplicación para la BlackBerry, que consiste en un sistema de información móvil capaz de dar la información de los lugares de interés a los usuarios, de ofrecer varias funcionalidades sobre la localización tanto del lugar de interés como la del usuario en un mapa y la de proporcionar la posibilidad a los usuarios de añadir y modificar la información. Todo ello, en una interfaz gráfica cómoda, agradable y fácil de utilizar

Abstract

This project consists of an information system for mobile devices. The information is about accessibility and location of interesting sites for people with reduced mobility.

The application will focus primarily on information accessibility, displaying all information related to the interesting site, especially those characteristics related to mobility. On the other hand, the application will focus too on the location of sites and user who is using the application.

To guarantee the correct operation of the application is required a number of basic services. These services are, a mobile device to run the application (BlackBerry), a database to store all the information which will be used in the application later (Fusiontable), a server where you can upload images (ImageShack) and finally, a service that allows to create and configure maps (Google Maps).

Using these services, have been managed to create an application for the BlackBerry, which is a mobile information system available to provide information to users of interesting sites, offering some features about location of site and user on a map, and provide the ability for users to add or modify the information. All the service, in a comfortable graphical interface, friendly and easy to use.

Índex.

ÍNDIX FIGURES	III
1. OBJECTIUS	1
1.1. PROPÒSIT	1
1.2. FINALITAT.....	1
1.3. OBJECTE.....	1
1.4. ABAST.....	1
2. PLANTEJAMENT DEL PROJECTE.....	3
2.1. RECOPILOCACIÓ D'INFORMACIÓ.....	3
2.1.1. Plataforma mòbil per a desenvolupar l'aplicació	3
2.1.2. Base de dades	4
2.1.3. Servidor d'imatges	5
2.1.4. Mapes	5
2.1.5. Disseny de la solució proposada en el projecte.....	6
2.2. PLANIFICACIÓ	7
3. ENTORN DE TREBALL	11
3.1. LENGUATGE DE PROGRAMACIÓ.....	11
3.2. JAVA SDK	11
3.3. ENTORN DE PROGRAMACIÓ	11
3.4. LLIBRERIES	12
3.5. SIMULADOR BLACKBERRY	13
3.6. DISPOSITIU BLACKBERRY.....	14
4. GESTIÓ DE LA BASE DE DADES	15
4.1. DESCRIPCIÓ FUSIONTABLE.....	15
4.1.1. Tipus de dades	15
4.1.2. Organització de les dades.....	16
4.1.3. Tipus de taules de l'aplicació	17
4.2. INTERACCIÓ FUSIONTABLE AMB BLACKBERRY	19
4.2.1. Demanar peticions des de BlackBerry a Fusiontable.....	19
4.2.2. Tipus de resposta de Fusiontable.....	22
5. GESTIÓ D'IMATGES.....	23
5.1. DESCRIPCIÓ D' IMAGESHACK.....	23
5.2. INTERACCIÓ BLACKBERRY AMB IMAGESHACK	23
6. GESTIÓ DE MAPES	27
6.1. GOOGLE MAPS	27
6.2. INTERACCIÓ BLACKBERRY AMB GOOGLE MAPS	27

7. APLICACIÓ MÒBIL.....	31
7.1. MENÚ AUTENTICAR/REGISTRAR.....	31
7.1.1. Registrar.....	31
7.1.2. Autenticar.....	33
7.2. MENÚ PRINCIPAL.....	34
7.3. OPCIONS MOSTRAR.....	35
7.3.1. Llista de llocs.....	36
7.3.2. Llocs propers.....	36
7.3.3. Buscar un lloc.....	38
7.3.3.1. Comentaris.....	39
7.3.3.2. Fotografies.....	41
7.3.3.3. Mapes.....	41
7.3.3.4. Distància.....	42
7.3.3.5. Llocs propers.....	43
7.4. AFEGIR LLOCS.....	44
7.5. PERFILS.....	45
7.5.1. Llista d'usuaris.....	46
7.5.2. Buscar un usuari.....	46
7.6. CONTACTAR AMB L'ADMINISTRADOR.....	47
8. VALORACIÓ ECONÒMICA.....	49
8.1. AMORTITZACIONS EQUIP I SOFTWARE.....	49
8.2. COST DE RECURSOS HUMANS.....	50
8.3. DESPESES INDIRECTES.....	50
8.4. COST DE LA CREACIÓ DE L'APLICACIÓ.....	51
9. CONCLUSIONS.....	53
10. REFERÈNCIES.....	57

Índex Figures

Figura 2.1. Nom de les tasques i dates d'inici a fi.....	8
Figura 2.2. Part 1 del diagrama de Gantt.....	9
Figura 2.3. Part 2 del diagrama de Gantt.....	9
Figura 2.4. Part 3 del diagrama de Gantt.....	9
Figura 3.1. Vista general Eclipse.....	11
Figura 3.2. Menú de funcions exclusives de BlackBerry que ofereix el plug-in especial <i>BlackBerry Java Plug-in 1.3.0</i>	12
Figura 3.3. BlackBerry Curve 8520 (esquerra). BlackBerry Touch 9800 (dreta).....	14
Figura 3.4. BlackBerry real utilitzada	14
Figura 4.1. Part de la taula corresponent als perfils dels usuaris.....	16
Figura 4.2. Part de la taula de llocs	16
Figura 4.3. Taula comentaris	16
Figura 4.4. Resposta de Fusionable.....	22
Figura 5.1. Logotip d'ImageShack (extret de http://imageshack.us/)	23
Figura 5.2. Exemple d'imatge obtinguda a través d'un <i>link</i> d'ImageShack (primer <i>link</i> anterior)	24
Figura 5.3. Exemple d'imatge obtinguda a través d'un <i>link</i> d'ImageShack (segon <i>link</i>).....	25
Figura 5.4. Exemple d'imatge obtinguda a través d'un <i>link</i> d'ImageShack (tercer <i>link</i>	25
Figura 6.1. Mapa corresponent a la primera URL 1.....	29
Figura 6.2. Mapa corresponent a la primera URL 2.....	30
Figura 7.1. Pantalla inicial.....	31
Figura 7.2. Pantalla de registre d'usuari.....	32
Figura 7.3. Exemple de sol·licitud correcte de registre.....	32

Figura 7.4. Pantalla d'autenticació de l'usuari.	33
Figura 7.5. Al fallar en els tres primers intents.	33
Figura 7.6. Al fallar els 4 intents dels que disposem.	34
Figura 7.7 Si ens autèntiquem correctament.	34
Figura 7.8. Menú principal.	34
Figura 7.9. Menú de les opcions de mostrar.	35
Figura 7.10. Llista de llocs	36
Figura 7.11. Pantalla que s'obre al prémer el botó "propers".	37
Figura 7.12. Ubicació actual de l'usuari (marcador I), i llocs propers (marcadors F). ..	37
Figura 7.13. Llista dels llocs propers.	37
Figura 7.14. Pantalla per buscar un lloc d'interès	38
Figura 7.15. Fotografia i característiques de lloc buscat.	38
Figura 7.16. Opcions del lloc	39
Figura 7.17. Comentaris del lloc d'interès Tecnocampus.	40
Figura 7.18. Plantilla per afegir un comentari.	40
Figura 7.19. Fotografies i peu de foto, del lloc d'interès Tecnocampus	41
Figura 7.20. Mapa centrat en el lloc d'interès	42
Figura 7.21. Distància entre una possible posició de l'usuari i l'Imax	42
Figura 7.22. Llocs més propers a l'IMAX.	43
Figura 7.23. Graella a omplir per afegir un lloc d'interès.	44
Figura 7.24. Exemple de d'e-mail enviat a l'administrador	45
Figura 7.25. Menú perfils d'usuari	45
Figura 7.26. Llista d'usuaris.	46
Figura 7.27. Pantalla per a buscar un usuari.	46

Figura 7.28. Dades del perfil d'un usuari.	47
Figura 7.29. Plantilla per a fer la consulta.	47
Figura 7.30. Missatge rebut per l'administrador en la opció de contactar.	48

1. Objectius

1.1. Propòsit

El propòsit d'aquest projecte és fer el disseny, creació i programació d'una aplicació de dispositiu mòbil actual, basada en la localització i la informació sobre la accessibilitat per a persones amb mobilitat reduïda.

1.2. Finalitat

La finalitat d'aquest projecte és realitzar una aplicació, basada en la localització i la informació sobre l'accessibilitat, que es pugui distribuir, i sigui útil per a totes aquelles persones que, desgraciadament, tenen algun problema de mobilitat.

1.3. Objecte

L'objecte d'aquest projecte és un aplicació de dispositiu mòbil, concretament d'un terminal BlackBerry, amb una versió beta de prova per als usuaris que la vulguin utilitzar.

1.4. Abast

L'aplicació dissenyada serà utilitzada en dispositius mòbils del tipus BlackBerry, amb un sistema operatiu RIM de versió igual o superior a la 5.0.0.1036 (en versions inferiors no està garantida la compatibilitat), i que disposin d'una connexió de dades a Internet. Els seus usuaris seran, principalment, persones amb mobilitat reduïda, ja que l'aplicació està orientada a elles. No obstant, no es descarta, la seva utilització per part d'altres usuaris.

2. Plantejament del projecte

Per realitzar el projecte, bàsicament es necessitaran dues coses, una plataforma mòbil en la qual córrer l'aplicació i una base de dades on emmagatzemar la informació que s'utilitzarà en l'aplicació.

2.1. Recopilació d'informació

Abans de començar a realitzar el projecte, sempre convé informar-se sobre tot allò que envolta al seu desenvolupament.

En el cas d'aquest projecte, caldrà informar-se sobre els tipus de sistemes operatius mòbils que hi ha, les eines que existeixen per desenvolupar amb qualsevol d'ells i la seva disponibilitat, bases de dades on poder guardar la informació i altres possibles serveis que es podran necessitar per gestionar imatges o mapes.

2.1.1. Plataforma mòbil per a desenvolupar l'aplicació

S'han estudiat els tres principals sistemes operatius de dispositius mòbils, que són l'iOS (SO d'Apple), Android (SO de Google) i RIM (SO de BlackBerry).

El sistema iOS, i els seus corresponents dispositius mòbils que són els iPhones, es va descartar degut a la necessitat de disposar d'un computador Mac per a programar aplicacions i que no es disposava ni de Mac, ni d'iPhone. A més a més, es preferia desenvolupar en un entorn que no fos el d'Apple, ja que no es tenia gaire coneixement.

Per tant, descartat iOS, quedava el dubte, entre RIM i Android. Amb els dos sistemes es poden obtenir les eines de desenvolupament necessàries gratuïtament i es pot programar en qualsevol computador que suporti aquestes eines, bàsicament, compatibilitat entre el programa de desenvolupament i el simulador, amb el sistema operatiu del propi computador.

Finalment, es va decidir d'utilitzar RIM, ja que era viable programar, oferia totes les eines necessàries per a poder desenvolupar, tutorials molt ben documentats sobre com instal·lar-les i utilitzar-les i alguns exemples senzills per començar a programar.

En quant a arguments més personals, perquè es coneixia el llenguatge de programació (encara que aquest motiu va ser un motiu afegit i no essencial), es disposava d'un dispositiu mòbil BlackBerry i la realització d'aquest projecte podia suposar una gran oportunitat per conèixer més a fons tota aquesta tecnologia, la qual es considera realment interessant.

2.1.2. Base de dades

La base de dades és un element imprescindible per a desenvolupar l'aplicació, ja que d'algun lloc s'haurà d'extreure la informació.

La idea original, era utilitzar la plataforma Foursquare. Foursquare és una mena de xarxa social basada en la geolocalització, on hi ha emmagatzemats molts llocs d'interès del món (afegits per els usuaris) , amb la seva corresponent informació , comentaris i fotografies també afegits pels usuaris; a més a més, disposa d'una mapa global on és poden localitzar els llocs guardats.

Per a realitzar la nostra aplicació es volia utilitzar aquesta informació de Foursquare a través de la API oferta. Això era viable, ja que registrant-se al servei Foursquare, es podia utilitzar la API per consultar qualsevol tipus d'informació relacionada amb els llocs d'interès.

La idea semblava bona, però hi va haver un gran inconvenient, que va suposar declinar aquest camí, i buscar una nova base de dades.

La nostra aplicació està orientada a un tipus de públic concret (gent amb mobilitat reduïda), i per tant, la informació dels llocs essencial i que els servirà, serà aquella relacionada amb temes de mobilitat.

Foursquare, a l'hora d'afegir un lloc, tenia uns paràmetres concrets (nom del lloc, adreça, telèfon, localització...), però cap d'ells estava relacionat amb temes de mobilitat, i no es podien afegir paràmetres nous, com hauria interessat. Per tant, no hi havia manera, de que al visualitzar ells llocs, aquests tinguessin una part on hi hagués totes aquelles característiques de mobilitat que poguessin interessar al públic de l'aplicació.

Aquest inconvenient, va suposar que es busqués una alternativa de base de dades. Es van buscar bases de dades lliures, gratuïtes i amb les eines necessàries per a poder guardar informació i recuperar-la posteriorment.

Finalment, es va triar Fusiontable, un servei de base de dades de Google, que oferia la possibilitat d'emmagatzemar les dades que es volguessin, i una API, amb la qual es podria interaccionar des de la nostra aplicació.

2.1.3. Servidor d'imatges

El tema de mostrar fotografies, és un tema molt atractiu per a l'usuari, apart de que li mostra com és aquest lloc realment. Per tant, la possibilitat de visualitzar imatges, és un apartat important en l'aplicació.

En algun lloc de la xarxa han d'estar guardades aquestes imatges per a la seva posterior visualització.

Fusiontable, no permet l'emmagatzematge d'imatges directament, però si que permet guardar *links* (no són més que una cadena de text) de les imatges que estiguin penjades en algun servidor.

El servidor triat, per a penjar les imatges, va ser ImageShack, molt conegut i utilitzat, i que permet penjar les imatges que es vulguin i que s'hi accedir des de qualsevol dispositiu que tingui una connexió a Internet.

2.1.4. Mapes

Un altre dels pilars fonamentals de l'aplicació és la localització, ja sigui dels llocs o la del propi usuari. Saber els llocs que té a prop l'usuari en qualsevol moment, veure la distància a la qual es troba un lloc al que vol anar o simplement veure la localització d'un lloc concret; són unes funcionalitats de gran utilitat per a l'usuari de l'aplicació.

Per tant, es necessita, d'alguna aplicació o servei, que a partir d'unes coordenades, mostri en un mapa la ubicació d'aquestes.

Fusiontable, permet guardar coordenades, però lògicament, no és un servei de mapes i no mostrarà cap d'aquests.

El servei triat serà el conegut Google Maps, que ofereix una API per a poder interactuar amb un aplicació com la nostra. A través d'unes coordenades pertanyents a algun lloc concret, emmagatzemades a Fusiontable, s'hi podrà visualitzar aquest lloc en un mapa a la nostra aplicació.

2.1.5. Disseny de la solució proposada en el projecte

Els entorns, aplicacions i serveis que s'utilitzaran per a realitzar el projecte són els que apareixen a la taula 2.1 :

Dispositiu mòbil i SO d'aquest	BlackBerry i RIM
Base de dades	Fusiontable
Servidor d'imatges	ImageShack
Mapes	Google Maps

Taula 2.1 Resum d'aplicacions que s'utilitzaran

La nostra aplicació que consisteix en un sistema d'informació sobre l'accessibilitat a llocs d'interès per a persones amb mobilitat reduïda, serà una aplicació per a dispositius mòbils BlackBerry.

La informació dels llocs d'interès, a la que s'accedirà a través de l'aplicació, serà guardada a la base de dades de Fusiontable.

En el cas de les imatges, seran pujades al servidor d'imatges ImageShack, i els seus *links* corresponents s'emmagatzemaran a Fusiontable per a la seva posterior visualització a l'aplicació.

Finalment, el servei de mapes que es farà servir serà Google Maps, que utilitzarà les coordenades guardades a Fusiontable dels llocs d'interès per a la creació de mapes entorn a aquestes.

La nostra aplicació entre les seves funcionalitats, mostrarà la informació dels llocs d'interès de la base de dades, fotografies d'ells i també mapes sobre la localització d'aquests i la pròpia d'un usuari.

2.2. Planificació

Recerca i Eines

Primer de tot, cal documentar-se sobre els diferents tipus de dispositius mòbils, entorns de programació, bases de dades i serveis que es necessitaran, i triar el que sigui més òptim i adequat per a la nostra aplicació.

- Plataforma mòbil per utilitzar l'aplicació
 - Estudiar la possibilitat de desenvolupar amb BlackBerry.
 - Comparar sistemes de desenvolupament Blackberry, Android i iOS.
 - Decidir entre un dels tres. La idea seria poder fer-ho amb Blackberry.
 - Descarregar la API de desenvolupament del mòbil i instal·lar-la.
 - Estudiar la API del mòbil i fer alguna prova.

- Aplicació mòbil
 - Comparar aplicacions Foursquare i d'altres similars.
 - Decidir que aporta Foursquare que no aportin les altres (o escollir-ne una altra si és millor).
 - Estudiar l'aplicació Foursquare o altre i entendre'n el funcionament.
 - Estudiar API de Foursquare o altre per a desenvolupadors, i fer alguna prova.

Aplicació

Aquesta part consisteix en dissenyar i crear l'aplicació. Programar totes aquelles funcions i mètodes que utilitzarà l'aplicació i una interfície gràfica amigable, agradable i confortable per a l'usuari.

- Disseny model: Classes, relacions i model conceptual de dades.
- Disseny presentació: Esbós o esquema de la vista de l'aplicació.
- Implementació: Model, vista i integració de tota l'aplicació al mòbil.

Test i conclusions:

Un cop creada l'aplicació, realitzar tot un conjunt de proves i tests per corregir errors, modificar funcionalitats o per confirmar paràmetres d'ús com la velocitat, la mida o el consum.

- Provar el programa, refer funcionalitats i depurar errors.
- Demostrar que l'aplicació és funcional i útil.
- Realitzar tests d'utilitat com consum, temps execució...

A continuació, a les figures 2.1, 2.2, 2.3 i 2.4 es mostra un diagrama de Gantt del projecte

Nom	inici	fi
1 Recerca i eines	14/02/11	5/03/11
2 Plataforma mòbil	14/02/11	26/02/11
3 Possibilitat desenvolupar amb BB	14/02/11	19/02/11
4 Comparar sistemes de desenvolupament Blackberry, Android i iOS	14/02/11	19/02/11
5 Decidir entre un dels tres	14/02/11	19/02/11
6 API de desenvolupament del mòbil i instal·lar-la	14/02/11	19/02/11
7 Estudiar la API del mòbil i fer alguna prova	21/02/11	26/02/11
8 Aplicació mòbil	28/02/11	5/03/11
9 Comparar aplicacions Foursquare i d'altres similars	28/02/11	5/03/11
10 Decidir que aporta Foursquare que no aportin les altres	28/02/11	5/03/11
11 Estudiar l'aplicació Foursquare o altre i entendre'n el funcionament	28/02/11	5/03/11
12 Fer alguna prova	28/02/11	5/03/11
13 Aplicació	9/03/11	14/05/11
14 Disseny model: Classes, relacions i model conceptual de dades	9/03/11	14/05/11
15 Disseny presentació: Esbós o esquema de la vista de l'aplicació	9/03/11	14/05/11
16 Implementació: Model, vista i integració de tota l'aplicació al mòbil	9/03/11	14/05/11
17 Test i conclusions	16/05/11	11/06/11
18 Provar el programa, refer funcionalitats i depurar error	16/05/11	21/05/11
19 Realitzar tests d'utilitat com consum, temps execució...	23/05/11	11/06/11
20 Demostrar que l'aplicació és funcional i útil.	23/05/11	11/06/11

Figura 2.1. Nom de les tasques i dates d'inici a fi

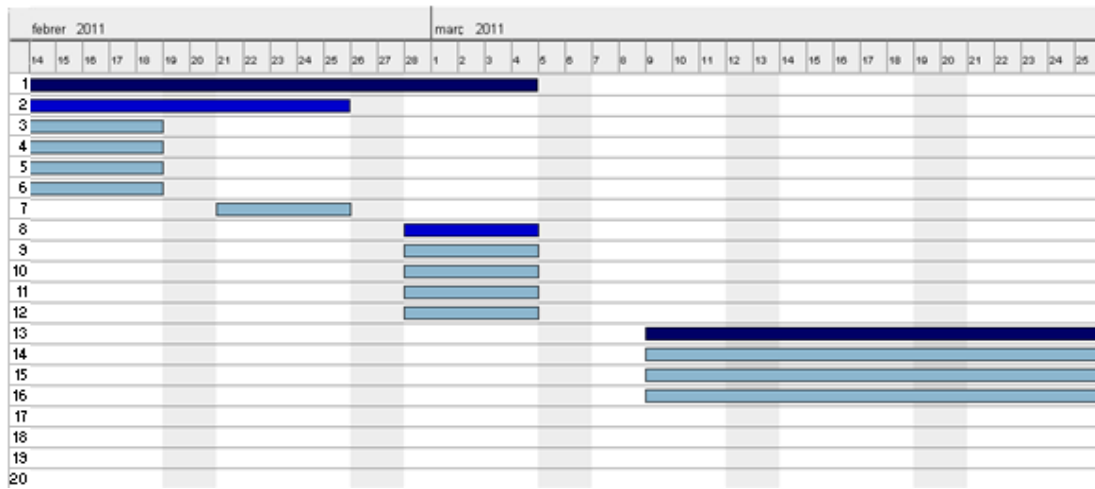


Figura 2.2. Part 1 del diagrama de Gantt

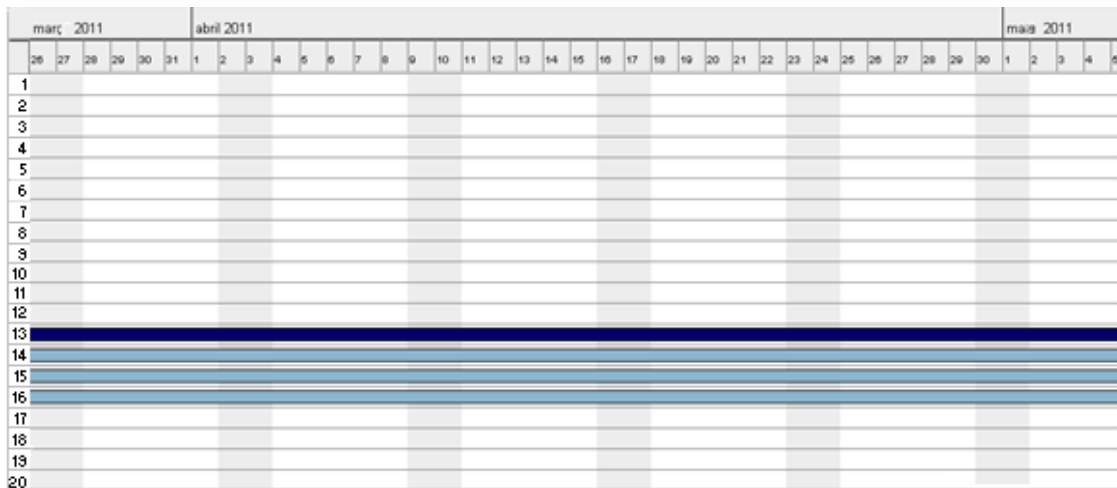


Figura 2.3. Part 2 del diagrama de Gantt

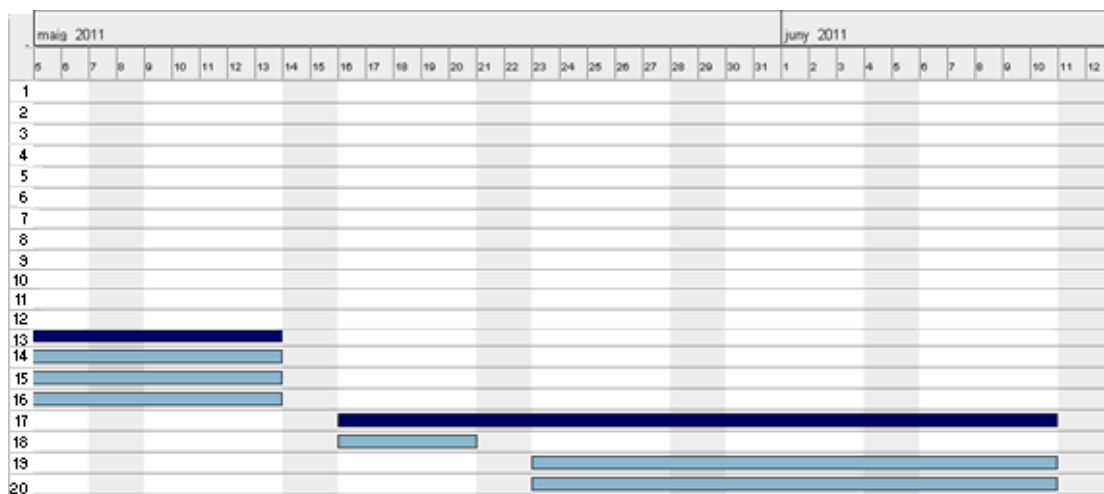


Figura 2.4. Part 3 del diagrama de Gantt

3. Entorn de treball

3.1. Llenguatge de programació

El llenguatge de programació utilitzat per a desenvolupar l'aplicació ha estat el JAVA ME.

3.2. Java SDK

El Java SDK és el conjunt d'eines de desenvolupament per a poder crear aplicacions amb BlackBerry. L'SDK de JAVA, que s'ha utilitzat ha estat el *BlackBerry® Java® SDK v6*, on hi han diverses API's de BlackBerry per a utilitzar en les aplicacions a programar.

3.3. Entorn de programació

Des de Blackberry ofereixen més d'un entorn per a poder desenvolupar les aplicacions. El que s'ha utilitzat és el programa Eclipse (figura 3.1), un programa que disposa de totes les funcionalitats necessàries per a poder desenvolupar en JAVA (compilador, debug, execució...).

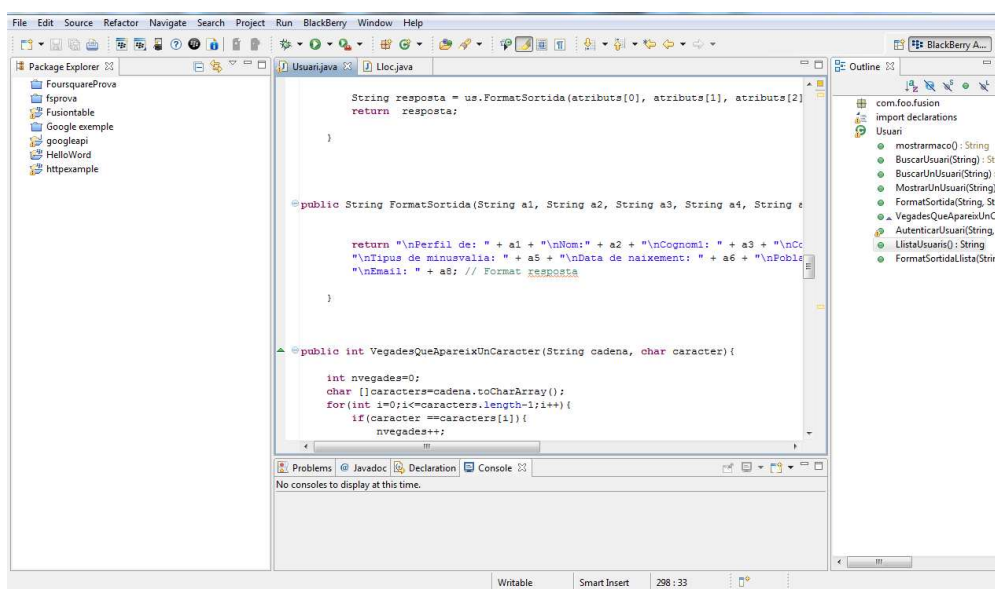


Figura 3.1. Vista general Eclipse

A més a més, s'ha hagut d'utilitzar el plug-in especial *BlackBerry Java Plug-in 1.3.0* per a desenvolupar amb BlackBerry, ofert per RIM, i que és necessari e imprescindible. Aquest plug-in ofereix la possibilitat de crear projectes i aplicacions, que es podran executar en dispositius mòbils BlackBerry. També proporciona eines molt importants com un simulador per a poder córrer les aplicacions abans de passar-les al dispositiu mòbil o un *debugger* amb el simulador, per saber a cada pas el que s'està fent i corregir errors. Totes aquestes eines i més, en una interfície atractiva i amigable, que faciliten el seu ús.

A continuació, a la figura 3.2 pot observar-se les diferents funcions que ofereix el plug-in *BlackBerry Java Plug-in 1.3.0*, i que facilitaran al programador a l'hora de realitzar qualsevol tipus d'aplicació.

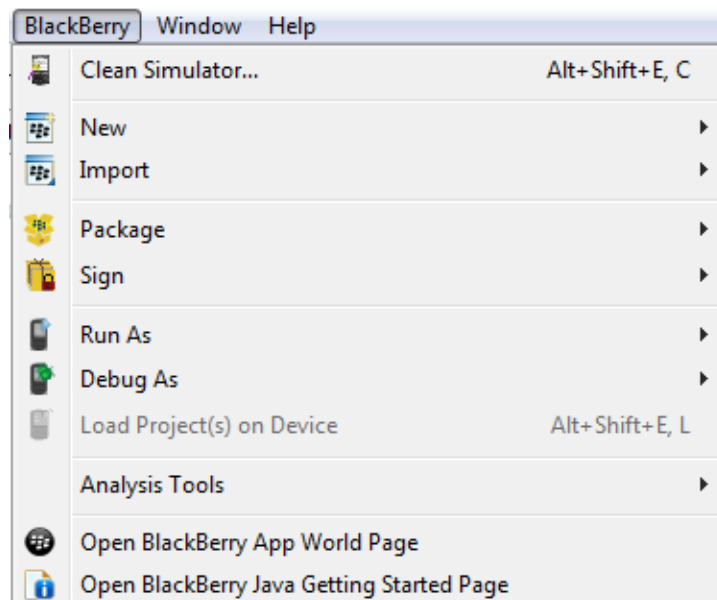


Figura 3.2. Menú de funcions exclusives de BlackBerry que ofereix el plug-in especial *BlackBerry Java Plug-in 1.3.0*

Aquestes funcions són exclusives per al desenvolupament d'aplicacions BlackBerry, i el seu ús pot ser de gran utilitat per a la persona que vulgui crear una aplicació o projecte en aquest tipus d'entorn.

3.4. Lliberies

La llibreria utilitzada és la *JRE SystemLibrary [BlackBerry JRE 6.0.0]*, que és oferta pel plug-in (encara que també es pot trobar i descarregar per separat). En aquesta llibreria es poden trobar diversos tipus de classes i funcions:

- Pròpies de BlackBerry : Són aquelles classes dissenyades per RIM i que implementen funcions orientades a la BlackBerry (classes com la de pantalla, correu...)
- JAVA: Classes pròpies i estàndards del llenguatge JAVA fins a la versió 1.3 (la versió actual de JAVA és la 1.6)
- Altres: Classes d'altres organitzacions com Google.

Cal dir, que totes aquestes classes estan compilades amb un compilador de versió 1.3 i no disposen del codi font. Aquests dos fets han suposat un problema constant mentre es desenvolupava l'aplicació.

Al crear una aplicació BlackBerry, cal incloure aquesta llibreria compilada en 1.3. Malauradament si es volia utilitzar una llibreria externa compilada en una versió superior, era totalment incompatible amb aquesta llibreria, i per tant no es podia realitzar. Degut a això, funcions i mètodes, que podrien haver estat útils a l'hora de programar, no s'han pogut fet servir.

L'altre problema, l'absència de codi font de les classes de la llibreria, han impedit tenir un major coneixement sobre les classes, no s'ha pogut veure com funcionaven realment per dins, fet que ha provocat un major temps al corregir errors, ja que no es podia veure exactament allà on fallava.

3.5. Simulador BlackBerry

Els simuladors serveixen per testejar les aplicacions abans de passar-les a un dispositiu real. Tenen totes les funcions de les que disposaria un dispositiu real. Existeixen tants simuladors com combinacions entre tot tipus de BlackBerry i sistemes operatius de RIM. El *BlackBerry Java Plug-in 1.3.0* n'oferia un amb una de les BlackBerry's més actuals i el sistema operatiu més actual. Si es prefereix un altre, des de la pàgina oficial de desenvolupadors de BlackBerry es pot descarregar qualsevol.

Aquí s'han utilitzat tres tipus diferents de simuladors:

La figura 3.3 (esquerra) correspon al simulador de la BlackBerry Curve 8520. Són dos simuladors diferents amb el mateix aspecte, ja que s'ha simulat la BlackBerry amb dos sistemes operatius diferents: la versió 4.6.1.320 i la versió 5.0.0.681

La figura 3.3 (dreta) correspon al simulador de la BlackBerry Touch 9800 amb el sistema operatiu 5.0.0.681.



Figura 3.3. BlackBerry Curve 8520 (esquerra). BlackBerry Touch 9800 (dreta)

3.6. Dispositiu BlackBerry

El dispositiu mòbil real amb el que, com a últim pas, s'ha probat l'aplicació, ha estat la BlackBerry Curve 8520 (figura 3.4) amb el sistema operatiu 5.0.0.681, la qual disposa de connexió a internet i servei de geocalització per poder comprobar els resultats de l'aplicació.



Figura 3.4. BlackBerry real utilitzada

4. Gestió de la base de dades

Un cop es tenen les eines necessàries per desenvolupar aplicacions amb BlackBerry i testejar-les, el que es necessita ara per la nostra aplicació, és una base de dades on emmagatzemar la informació que serà utilitzada per l'aplicació. La base de dades triada és Fusiontable, que és una API de Google.

4.1. Descripció Fusiontable

Fusiontable és un servei que ofereix Google que permet guardar, visualitzar i gestionar informació en forma de taules. A més a més, ofereix una API per a interaccionar amb el servei de Fusiontable, que consisteix en consultes SQL per mitjà d'una URL, amb les quals es podran gestionar les taules (crear-ne o borrar-ne), modificar la informació que contenen o consultar aquesta informació.

4.1.1. Tipus de dades

S'han utilitzat diferents tipus de dades en la aplicació, segons les necessitats del camp. Els tipus són els següents:

- Text : Per aquells camps que requereixen d'una o més paraules (nom, adreces, comentaris...)
- Numèriques: Camps que guarden només un número(edat, puntuació, identificadors...)
- Coordenades: Tal i com indica el nom, es refereix al camp de coordenades, on la dada consisteix en una latitud i una longitud.
- *Links*: També podrien ser considerats dades de text, però en aquest cas, el text correspon a un *link* (fotografies).

4.1.2. Organització de les dades

Com bé s'ha dit, aquestes dades es guarden en unes taules, com la de la figura 4.1.

Nom ▾	Cognom 1 ▾	Cognom 2 ▾	Tipus minusvalia ▾
Sergi	Marti	Marin	Mobilitat
Pol	lopez	Exposito	Cadira de rodes
Lluis	Martinez	Bardaji	Mobilitat
robert	lopez	Miquel	Cadira de rodes

Figura 4.1. Part de la taula corresponent als perfils dels usuaris

Es pot observar que l'estructura d'aquestes taules és la següent, a les columnes hi ha els diferents camps de la taula. A l'exemple de la figura anterior correspondrien a les característiques dels usuaris, i a les files, tots els usuaris que es vagin afegint.

La gestió de les dades no només consisteix en guardar informació en una taula, aquestes taules poden tenir un camp que el relacioni amb una altra taula, és a dir, hi han taules referenciades . Per exemple, a les figures 4.2 i 4.3.

Nom ▾	Adreca ▾	Poblacio ▾	Comentaris ▾
Camp nou	Carrer d'Aristides Maillol n 12	Barcelona	00001
Sala Razzmatazz	Carrer Pamplona n 88	Barcelona	00002
Tecnocampus	Av Ernest Lluch n 32	Mataro	00003
CosmoCaixa	Teodor Roviralta n 1	Barcelona	00004

Figura 4.2. Part de la taula de llocs

ID ▾	Usuari ▾	Comentari ▾	Puntuació del lloc ▾
00001	expo182	Molt maco	10
00001	expo	Tot els camp (8)!!! Molt accessible	9
00003	expo182	Esta bé. Ben preparat	8

Figura 4.3. Taula comentaris

En el cas de les figures anteriors es pot veure com les taules corresponents als llocs i la de comentaris estan relacionades. En la taula de llocs, al camp de *Comentaris*, s'observa un número que fa referència al camp *ID* de la taula comentaris. Això vol dir que, totes les files de la taula comentaris (comentaris més l'usuari que l'escriu i la puntuació que li dóna) amb un *ID* igual al del camp *Comentaris* d'un lloc, seran comentaris sobre aquest lloc.

4.1.3. Tipus de taules de l'aplicació

Per realitzar l'aplicació i garantir el seu correcte i útil funcionament, s'han creat i utilitzat una sèrie de taules amb els seus atributs, orientades a l'aplicació (informació per a persones amb mobilitat reduïda). Aquestes taules es podrien agrupar en taules orientades a la persona o usuari, i taules orientades als llocs :

Orientades a la persona

- **Taula perfil**

Taula on es guarden els usuaris amb totes les seves dades, que es registren i que seran els que utilitzaran l'aplicació. Aquesta taula conté el següents camps : identificador (atribut que referenciarà a una altra taula), nom, cognom 1, cognom 2, tipus de minusvalia, data de naixement, població actual i email.

- **Taula usuaris**

Aquí es guarden el nom d'usuari i la seva contrasenya per accedir a l'aplicació. I també hi ha un camp d'identificador, que relaciona aquesta taula amb la taula perfil (amb el camp d'identificador també) , d'aquesta manera, es té a l'usuari relacionat amb les seves dades reals.

- **Perfils usuaris**

És una combinació de les dues taules anteriors, on apareixen tots el camps citats de les dues taules, excepte els corresponents als identificadors.

Orientades al lloc

- **Taula llocs**

Taula on es guarden tots els llocs afegits per els usuaris, i que són els que seran consultats per aquests. Aquesta taula conté els següents camps: nom (nom del lloc), adreça, població, província, CP, puntuació general, coordenades, comentaris, fotos i característiques de mobilitat. Els tres últims camps corresponen a identificadors que referenciaran a altres taules.

- **Taula comentaris**

En aquesta taula es guarden els comentaris fets per els usuaris. Concretament, es guarda l'usuari que comenta, el seu comentari i la puntuació que proposa. Tot això, juntament, amb un camp d'identificació que relaciona aquesta taula amb el camp de *comentaris* de la taula llocs.

- **Taula fotos**

Taula amb el mateix funcionament que l'anterior. En aquest cas, però, el que es té a més a més de l'identificador que relaciona la taula amb l'atribut *fotos* de la taula llocs, és el *link* d'una fotografia i el seu peu de foto.

- **Taula característiques de mobilitat**

Taula importantíssima i essencial per a la nostra aplicació, ja que és la taula on es troben totes aquelles característiques corresponents als temes i funcions especials per a persones amb mobilitat reduïda. Concretament, es guarden els següents camps: rampes (si el lloc disposa d'aquestes), ascensors (ídem que amb les rampes), lavabos (lavabos per a minusvàlids), pàrquing (places de pàrquing especials) i activitats preparades (és a dir, si per qualsevol activitat que faci el lloc està preparada, te en compte o disposa de les condicions necessàries per a una persona amb mobilitat reduïda). Aquesta taula, també conté el corresponent identificador, que la relaciona amb el camp *característiques de mobilitat* de la taula lloc.

- **Taula llocs/mobilitat/comentaris/fotos**

Aquesta taula, es tracta d'una combinació entre la taula llocs i la taula característiques de mobilitat. En aquesta taula es té tots els atributs corresponents a ambdues taules (excepte els identificadors d'ambdues taules que les relacionen), incloent els atributs de *comentaris* i *fotos* de la taula llocs, que fan referència a les taules comentaris i fotos respectivament.

4.2. Interacció Fusiontable amb BlackBerry

D'una banda hi han les eines necessàries per programar amb BlackBerry i d'altra, una base de dades a Internet on es guarda una informació que es voldrà utilitzar en l'aplicació. A continuació s'explicarà com interactuen aquestes dues entitats.

4.2.1. Demanar peticions des de BlackBerry a Fusiontable

El servei de Fusiontable, és el d'una base de dades que està a Internet. Recordar, que per programar amb BlackBerry s'utilitzarà el llenguatge JAVA ME.

Per tant, si es vol accedir a unes dades que estan allotjades en algun servidor a la xarxa, s'hauran d'utilitzar les crides *HTTP* que ofereixen el llenguatge JAVA ME. Aquestes crides consisteixen en una sèrie de comandes que serveixen per a dur a terme tot el procés de comunicació entre la nostra aplicació i el servidor web on s'allotja la informació desitjada.

En el nostre cas, al programar amb BlackBerry, no es poden utilitzar aquestes crides *HTTP* ofertes per el llenguatge JAVA ME, degut a incompatibilitats amb el compilador, ja que cal recordar que la versió que utilitza BlackBerry és la 1.3, davant de la 1.6 que és la del JAVA ME actual.

El que s'utilitzarà serà unes comandes semblants a aquestes (no se sap fins a quin punt, ja que no es pot accedir al codi font de les llibreries de BlackBerry) que estan incloses a la llibreria *JRE SystemLibrary [BlackBerry JRE 6.0.0]* i que serviran per a obrir una comunicació, comunicar-se amb un servidor web, enviar-li peticions i rebre respostes.

L'API de Fusionable consisteix en una sèrie de comandes SQL, que van incloses en el camp SQL d'una petició en forma d'URL.

Entre aquestes comandes s'ofereix la possibilitat de crear taules, mostrar la informació d'una taula, inserir informació, modificar-ne o borrar-ne. Segons la visibilitat de la taula (pública o privada), es necessitarà una autenticació per a poder dur a terme alguna de les possibles operacions.

A més a més, cada taula conté un identificador únic i que la fa diferenciable de qualsevol taula existent. Aquest identificador és imprescindible a l'hora de realitzar qualsevol operació, ja que sense ell, no es podrà accedir a la taula.

Exemple:

[https://www.google.com/fusiontables/api/query?sql=SELECT Nom, Adreca, Poblacio, Província, 'Puntuacio General' FROM 879322](https://www.google.com/fusiontables/api/query?sql=SELECT%20Nom,%20Adreca,%20Poblacio,Província,%20'Puntuacio%20General'%20FROM%20879322)

(La URL, a l'hora de fer la petició, va codificada en UTF-8)

En aquest cas, s'està demanant que es mostri la informació que hi ha en els camps *Nom, Adreca, Poblacio, Província, 'Puntuacio General'* de la taula 879322. En el proper apartat es veurà com es la resposta de Fusionable a una petició d'aquest tipus.

Aquest exemple es podria incloure en una petició del tipus *GET* feta amb les crides *HTTP* que ens ofereix el sistema RIM, i es rebria una resposta (sempre que la petició estigui ben feta, sense errors de sintaxi) correcte a la nostra aplicació.

Amb peticions *GET* no hi ha cap tipus de problemes, ja que el que es fa, es demanar que es mostri una sèrie de dades. El gran problema que hi ha hagut ha estat la impossibilitat de fer peticions tipus *PUSH* que són aquelles en que la petició inclou fer una modificació.

Al voler fer una petició com podria ser el cas d'inserir o modificar alguna informació a la taula, i pel qual s'ha d'utilitzar una petició del tipus *PUSH*, no ha estat possible, ja que tot i fer la petició correctament (seguint la documentació de BlackBerry per realitzar crides *PUSH* i la de Fusionable, escrivint correctament la comanda SQL) donava un error de que el paràmetre SQL de la petició estava buit.

Aquest error s'ha intentat solucionar de moltes maneres però no ha estat possible, principalment degut a tres causes:

- **API Google vs API BlackBerry**

Com ja s'ha comentat les llibreries de BlackBerry utilitzen una versió 1.3 de JAVA; en canvi, les de Google, utilitzen la actual versió 1.6 o la anterior, 1.5. Aquest fet ha suposat la impossibilitat d'utilitzar les llibreries ofertes per Google sobre Fusiontable, degut a la incompatibilitat entre versions (BlackBerry no accepta versions superiors a la 1.3) i que haurien facilitat molt la interacció entre la nostra aplicació i el servei de Fusiontable. Aquest problema, per exemple, un programador d'Android no l'hauria tingut.

- **Tecnologia molt recent**

BlackBerry, i tot el seu camp de programació, al ser una tecnologia relativament nova i utilitzar una versió de JAVA bastant antiga, encara no és compatible amb molts serveis ni les seves API's, fet que impossibilita la seva interacció amb aquests. Tampoc és compatible amb llibreries que contenen funcions i mètodes que haurien pogut ser aprofitables, però que degut a la incompatibilitat s'han hagut de crear-ne propis.

- **Poca informació**

Aquest fet se'n deriva de l'anterior, al ser una tecnologia bastant recent, és utilitzada per poques persones, no tantes com podrien ser els casos d'Android o iOS, i la informació i exemples sobre aplicacions en RIM són bastants pocs en comparació amb les altres plataformes.

Finalment, al no poder resoldre el problema de les peticions *PUSH*, per els arguments esmentats, es va haver de pensar en alternatives per a poder inserir o modificar informació a la taula, dues accions imprescindibles, que no requerissin utilitzar peticions *PUSH*.

Es va arribar a la solució que els usuaris que volguessin inserir o modificar alguna informació, enviarien aquesta informació a l'administrador de l'aplicació, i seria aquest el que la introduís a la taula (a l'apartat de l'aplicació mòbil, es troba tota la informació

sobre aquestes funcionalitats). D'aquesta manera es solucionaria també el problema de la falsa informació i de la moderació.

4.2.2. Tipus de resposta de Fusiontable

Un cop feta la petició *GET* a Fusiontable, si tot és correcte, la taula és pública i la petició SQL esta formulada correctament, retorna una nova pàgina amb la informació en format *CSV*. Per tant, només quedarà llegir aquesta informació i utilitzar-la com més convingui.

Exemple, la mateixa petició que a l'exemple anterior:

[https://www.google.com/fusiontables/api/query?sql=SELECT Nom, Adreca, Poblacio, Provincia, 'Puntuacio General' FROM 879322](https://www.google.com/fusiontables/api/query?sql=SELECT%20Nom,%20Adreca,%20Poblacio,%20Provincia,%20'Puntuacio%20General'%20FROM%20879322)

La resposta que s'obtindria de Fusiontable és la mostrada a la figura 4.4:

```
Nom,Adreca,Poblacio,Provincia,Puntuacio General
****
Camp nou,Carrer d'Aristides Maillol n 12,Barcelona,Barcelona,10
Sala Razzmatazz,Carrer Pamplona n 88,Barcelona,Barcelona,3
Tecnocampus,Av Ernest Lluch n 32,Mataro,Barcelona,8
CosmoCaixa,Teodor Roviralta n 1,Barcelona,Barcelona,9
```

Figura 4.4. Resposta de Fusiontable

Un cop es rep aquesta resposta per part de Fusiontable, es podrà llegir el seu contingut i utilitzar-lo en l'aplicació. Quan es llegeix el contingut, el que s'està fent és obtenir-ne els bytes d'aquest. Posteriorment, a partir d'aquets bytes llegits, es podrà tornar a reconstruir el contingut de les dades en la nostra aplicació i utilitzar-lo de la manera que es trobi més adequada.

5. Gestió d'imatges

Tal i com passa amb les dades que es guarden a Fusiontable (la base de dades utilitzada), les imatges també necessitaran d'algun servidor a Internet on emmagatzemar-les, ja que a Fusiontable es pot guardar imatges directament.

5.1. Descripció d' ImageShack

El que es té a Fusiontable, a l'apartat de fotografies, és un *link* de la imatge. Aquestes imatges es guarden a <http://imageshack.us/> (figura 5.1), que és un conegut i àmpliament utilitzat servidor que permet l'emmagatzematge d'imatges en diferents formats i mides. S'hi podran penjar les imatges que es vulgui i, ImageShack retornarà un *link* amb el qual es podrà accedir a la imatge des de qualsevol connexió.



Figura 5.1. Logotip d'ImageShack (extret de <http://imageshack.us/>)

5.2. Interacció BlackBerry amb ImageShack

Un cop estan penjades les imatges que es voldran mostrar a l'aplicació i els seus corresponents *links* introduïts a la base de dades, serà el moment de veure com interactuen amb l'aplicació per a que les imatges hi puguin ser mostrades. A continuació s'explica tot aquest procés.

- **Primer pas**

Per mitjà de les crides *HTTP* de RIM, es farà una petició del tipus *GET* (recordar que una petició *GET* és aquella per a que mostri unes dades i no per modificar-ne) a Fusiontable demanant el link de la imatge desitjada.

- **Segon pas**

Si tot és correcte (no hi ha problemes en la connexió, la petició està formulada correctament sense cap error sintàctic), Fusiontable retornarà les dades demanades en el format CSV. I d'aquesta resposta, es podrà obtenir el *link* de la imatge a ImageShack.

Exemples de *links* introduït a Fusiontable:

<http://img717.imageshack.us/img717/6619/tcmc.jpg>

<http://img821.imageshack.us/img821/1072/cosmocaixa.jpg>

<http://img18.imageshack.us/img18/6969/zoo2g.jpg>

- **Tercer pas**

Un cop es tingui el *link*, s'utilitzarà altre cop les crides *HTTP* de RIM, per connectar-se amb el nou servidor on es troba la imatge. Si, una vegada més, la comunicació és correcte (no hi ha fallades de connexió, la sintaxis del *link* no té errors...), es podrà llegir-se el contingut del servidor, és a dir, es guardaran els bytes de la imatge.

- **Quart pas**

Finalment, un cop obtinguts els bytes de la imatge desitjada, només caldrà reconstruir aquesta, i mostrar-la allà on interressi.

Exemples d'imatges obtinguda



Figura 5.2. Exemple d'imatge obtinguda a través d'un *link* d'ImageShack (primer *link* anterior)



Figura 5.3. Exemple d'imatge obtinguda a través d'un *link* d'ImageShack (segon *link*)



Figura 5.4. Exemple d'imatge obtinguda a través d'un *link* d'ImageShack (tercer *link*)
Es pot observar que la tercera fotografia te una mida major a les dues anteriors. Això és degut a la possibilitat de modificar la mida d'una imatge al pujar-la al servidor d'ImageShack.

6. Gestió de mapes

En el cas dels mapes, no només es necessita un servidor on estiguin penjats, sinó que també farà falta un servei o aplicació que a partir d'unes coordenades mostri la ubicació d'aquestes en un mapa.

6.1. Google Maps

A Fusiontable, per a cada lloc, es troben guardades les seves coordenades. Amb el servei de Google Maps, concretament amb *statics maps*, es mostraran la ubicació dels llocs emmagatzemats a la base de dades (a través de les seves coordenades) i també, es podrà mostrar la ubicació actual de l'usuari, i per tant, hi hauran varies funcionalitats que incloguin les diferents ubicacions (dels llocs i de l'usuari).

El servei d'*statics maps* permet inserir imatges de mapes en la pròpia aplicació, sense haver d'utilitzar javascripts o mètode de pàgines dinàmiques.

Es va agafar aquest sistema estàtic, ja que era el únic compatible amb BlackBerry. Els altres sistemes dinàmics que hi ha dins de Google Maps, no es podien utilitzar degut a les incompatibilitats de les llibreries de Google (necessàries per a poder treballar amb mapes dinàmics) amb els llibreries de RIM.

El funcionament del sistema consisteix en la generació d'imatges de mapes a partir d'una sèrie de paràmetres (zoom, centre del mapa, marcadors...) dins d'una URL. Aquesta URL s'envia com una petició *HTTP* i com a resposta, sempre quel a URL sigui correcte, s'obté la imatge del mapa.

6.2. Interacció BlackBerry amb Google Maps

Per mostrar un mapa al dispositiu BlackBerry en la nostra aplicació, primer es necessitaran les coordenades. Aquestes coordenades es poden aconseguir de dues maneres: a la base de dades (on es troben les coordenades dels llocs) i a través del GPS o la Geocalització (per saber la posició actual de l'usuari).

- **Primer pas**

- **Coordenades a Fusiontable**

- Per mitjà de les crides HTTP de RIM, es farà una petició del tipus GET (petició per a mostrar dades) a Fusiontable demanant les coordenades .

- **Coordenades GPS o Geocalització**

- S'obtenen a través d'una sèrie de funcions, fetes amb les llibreries de RIM, programades en l'aplicació.

- **Segon pas**

- **Coordenades a Fusiontable**

- Si la petició s'ha realitzat correctament, Fusiontable retorna la informació demanada en el format CSV. D'aquesta resposta, i utilitzant funcions programades, se'n pot extreure les coordenades i passar-les a format numèric.

- **Coordenades GPS o Geocalització**

- Si amb algun dels dos mètodes és possible localitzar la posició actual de l'usuari, s'obtindran les coordenades de la seva ubicació.

- **Tercer pas**

Els mètodes per obtenir les coordenades dels llocs i de la posició de l'usuari són diferents; en canvi, a partir d'ara, el mètode serà igual per ambdós casos.

Un cop es tinguin les coordenades, s'haurà d'utilitzar altre vegada les crides *HTTP* de RIM, per enviar en una petició la URL amb els paràmetres desitjats (centrat a la posició de l'usuari, centrat a la ubicació del lloc...). Rebuda la petició, Google Maps dibuixarà el mapa i el mostrarà en un servidor amb la mateixa URL. D'aquí es podran llegir els bytes del mapa, per a la seva posterior reconstrucció a la aplicació.

A continuació, uns exemples d'URL's amb diferents paràmetres, que es faran servir per a la visualització d'un mapa

Exemples d'URL's enviades a Google Maps

○ URL 1

```
http://maps.google.com/maps/api/staticmap?center=41.5277562,2.4345445&zoom=12&size=400x400&sensor=false
```

En aquest cas s'està sol·licitant un mapa centrat a 41.5277562,2.4345445, vist amb un zoom de 12, amb una mida d'imatge de 400x400 i el sensor *false* (si no es vol que es calculi les coordenades de la posició del mòbil actuals).

○ URL 2

```
http://maps.google.com/maps/api/staticmap?center=41.5099562,2.39945445&zoom=10&size=400x400&markers=color:green|label:Y|41.5277562,2.4345445&markers=color:red|label:X|41.4977562,2.345445&markers=color:orange|label:Z|41.6099562,2.3945445&sensor=false
```

Ara a més a més, dels paràmetres anteriors (centre, zoom, tamany i sensor), s'han afegit tres marcadors de colors verd, vermell i taronja; amb X,Y i Z com a lletres que es mostren al marcadors; i a les coordenades 41.5277562,2.4345445, 41.4977562,2.345445 i 41.6099562,2.3945445 respectivament.

• Quart pas

Per a finalitzar, com ja es disposa dels bytes del mapa, només caldrà reconstruir-lo allà on ens interressi. A continuació, a les figures 6.1 i 6.2, es podrà observar una reconstrucció dels mapes.



Figura 6.1. Mapa corresponent a la primera URL 1.

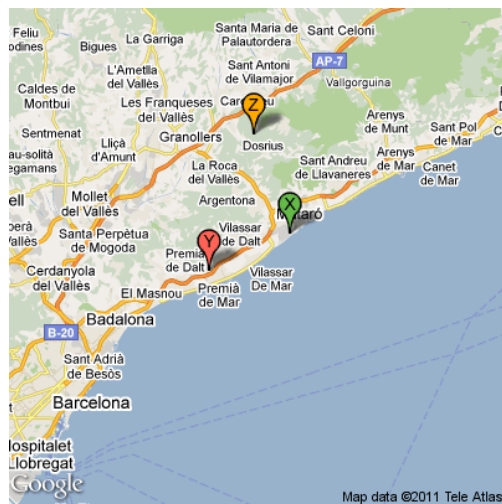


Figura 6.2. Mapa corresponent a la primera URL 2.

7. Aplicació mòbil

L'aplicació mòbil, està formada per una interfície gràfica atractiva per a l'usuari, i disposa de nombroses funcions que l'usuari pot utilitzar.

7.1. Menú autenticar/registrar

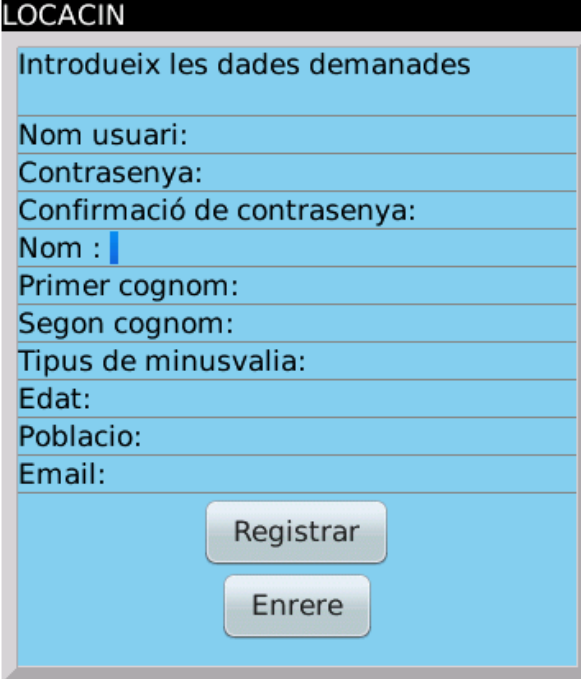
Quan un usuari arranca l'aplicació, apareix la pantalla inicial (figura 7.1), on dona la benvinguda a l'aplicació i ofereix les possibilitats a triar, que són la d'autenticar-se (si ja es disposa d'un compte en l'aplicació), de registrar-se (si no es disposa d'un compte i es vol utilitzar els serveis de l'aplicació) i finalment, la opció de sortir de l'aplicació.



Figura 7.1. Pantalla inicial.

7.1.1. Registrar

Si des de la pantalla inicial es tria l'opció de registrar-se, s'obrirà una nova pantalla (figura 7.2) on es demanarà que s'introdueixin una sèrie de dades (nom usuari, contrasenya, nom real, població...) per a poder registrar-se correctament. L'usuari haurà d'omplir aquestes dades, sense deixar-se cap camp obligatori en blanc i confirmant la contrasenya correctament, o sinó no podrà completar el procés de registre.



LOCACIN

Introdueix les dades demanades

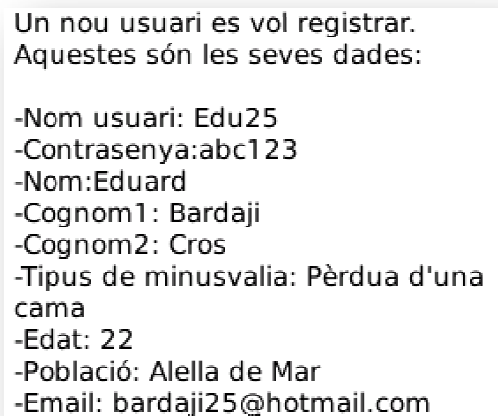
Nom usuari:
Contrasenya:
Confirmació de contrasenya:
Nom : |
Primer cognom:
Segon cognom:
Tipus de minusvalia:
Edat:
Poblacio:
Email:

Registrar

Enrere

Figura 7.2. Pantalla de registre d'usuari.

Un cop s'hagin omplert els camps, s'haurà de prémer el botó de registre. Si tot és correcte (camps obligatoris i contrasenyes), automàticament s'enviarà un email com el de la figura 7.3, a l'administrador de l'aplicació amb totes les dades.



Un nou usuari es vol registrar.
Aquestes són les seves dades:

- Nom usuari: Edu25
- Contrasenya:abc123
- Nom:Eduard
- Cognom1: Bardaji
- Cognom2: Cros
- Tipus de minusvalia: Pèrdua d'una cama
- Edat: 22
- Població: Alella de Mar
- Email: bardaji25@hotmail.com

Figura 7.3. Exemple de sol·licitud correcte de registre.

L'administrador rebrà l'email i verificarà que la sol·licitud sigui correcte, és a dir, que no hi hagi errors en els camps (per exemple que en el camp del nom no hi apareguin números). Acte seguit procedirà a fer l'afegit com a nou usuari de l'aplicació.

7.1.2. Autenticar

En canvi, si es tria l'opció d'autenticar, ja que s'està registrat i es vol gaudir dels serveis de l'aplicació, s'anirà a la pantalla d'autenticació (figura 7.4), on es demanarà el nom d'usuari que es té en l'aplicació i la contrasenya.



Figura 7.4. Pantalla d'autenticació de l'usuari.

Si no és correcte el nom d'usuari o la contrasenya, donarà error (figura 7.5) i demanarà tornar a introduir les dades. Hi han fins a quatre intents per introduir les dades correctament, sinó es farà fora de l'aplicació (figura 7.6).



Figura 7.5. Al fallar en els tres primers intents.



Figura 7.6. Al fallar els 4 intents dels que disposem.

Si ho fem correctament s'obrirà una finestreta (figura 6.7) dient que és correcte i donant-nos la benvinguda. A continuació accedirem a la pantalla del menú principal, on trobarem diverses opcions per a dur a terme.



Figura 7.7 Si ens autèntiquem correctament.

7.2. Menú principal

Després d'haver-se identificat correctament, s'entrarà a la pantalla del menú principal (figura 7.8) on ja es podrà començar a fer servir les diferents funcionalitats que ofereix l'aplicació.

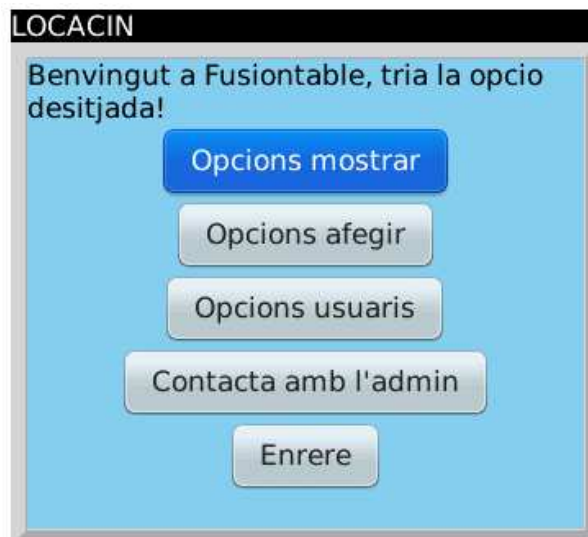


Figura 7.8. Menú principal.

Al menú principal hi han les opcions de :

- **Mostrar:** On es pot veure la llista de llocs disponibles o buscar un lloc concret, per obtenir més informació.
- **Afegir:** Aquí es tindrà la possibilitat d'afegir llocs que tes trobin d'interès o que es vulguin compartir amb altres usuaris.
- **Usuaris:** En aquest cas, es podrà veure la llista d'usuaris que participen en l'aplicació, o també, buscar el perfil d'algun d'ells.
- **Contactar amb l'administrador:** Es podrà enviar qualsevol petició que es consideri oportuna a l'administrador de l'aplicació.
- **Sortir:** Quan es finalitzi tot el que s'havia de fer, amb aquesta opció es sortirà de l'aplicació.

7.3. Opcions mostrar

Si des del menú principal es tria l'opció de mostrar, s'obrirà una pantalla (figura 7.9) on donaran la possibilitat de veure una llista amb algunes característiques de tots els llocs disponibles a la base de dades; la de veure els llocs més propers a la nostre ubicació actual o la de buscar un lloc concret.

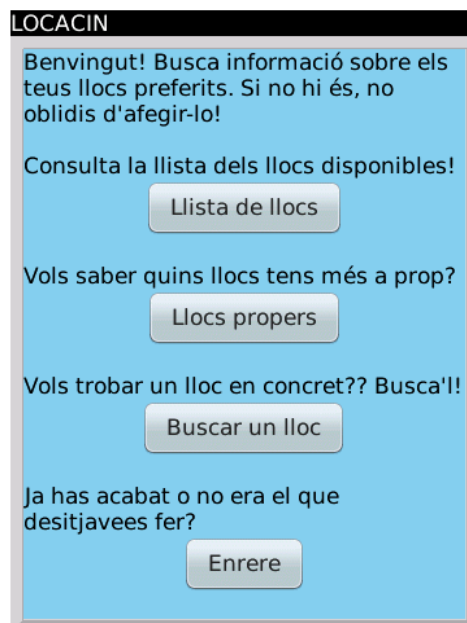


Figura 7.9. Menú de les opcions de mostrar.

7.3.1. Llista de llocs

Al triar aquesta opció, es podrà visualitzar (figura 7.10) una llista amb tots els llocs existents en la base de dades i alguna de les seves característiques principals (nom, adreça, població i província i puntuació general), a més d'una fotografia del lloc.

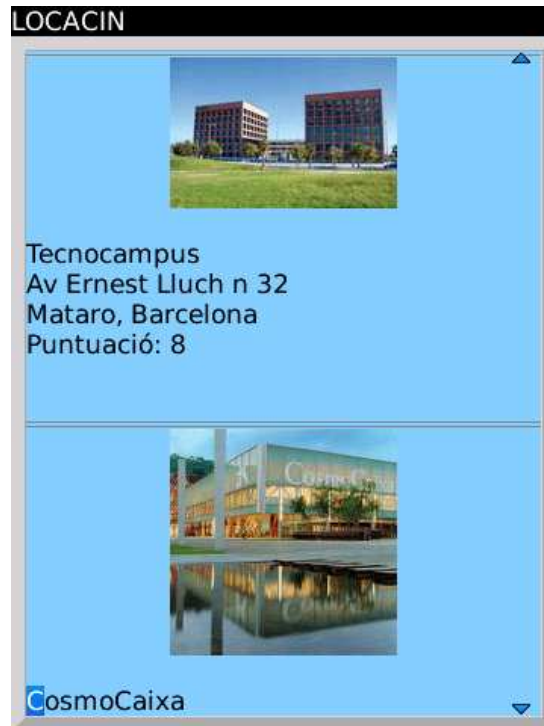


Figura 7.10. Llista de llocs

7.3.2. Llocs propers

Si es tria l'opció de Llocs propers, s'obrirà una pantalla (figura 7.11), on al prémer el botó "propers", es tindrà la possibilitat de veure en una nova pantalla (figura 7.12) el mapa amb la nostra ubicació actual i tots aquells llocs existents a la base de dades, que siguin més a prop de la nostra posició. A més a més, apart de la visualització dels llocs i de la posició de l'usuari, el mapa ofereix la possibilitat de zoom i la de desplaçar-se (esquerra, dreta, amunt i avall).

També es mostrarà, a continuació del primer mapa (sinó s'utilitzen els botons de zoom o de desplaçament), una llista amb els llocs propers (figura 7.13). Aquesta llista consistirà en una foto de cada lloc i alguns atributs (els mateixos que a la opció "Llista de llocs").



Figura 7.11. Pantalla que s'obre al prémer el botó "propers".



Figura 7.12. Ubicació actual de l'usuari (marcador I), i llocs propers (marcadors F).

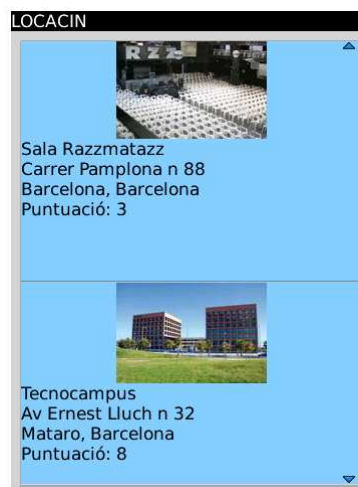


Figura 7.13. Llista dels llocs propers

7.3.3. Buscar un lloc

Ara hi ha la possibilitat de buscar un lloc concret dels existents a la base de dades. Per fer-ho només s'haurà d'introduir el nom (respectant majúscules i minúscules) del lloc desitjat (figura 7.14)



Figura 7.14. Pantalla per buscar un lloc d'interès

Un cop introduït el nom, es premerà el botó de buscar. Si no existeix, sortirà un missatge d'error avisant de que el nom no existeix, i es tindrà l'opció de tornar a escriure el nom correctament (si és el cas). D'altra banda, si el lloc existeix, s'obrirà una nova pantalla (figura 7.15) amb una foto del lloc i totes les seves característiques i atributs. Es podrà veure aquelles característiques de localització (adreça, població...) i les característiques de mobilitat, orientades al tipus d'usuari que utilitzarà l'aplicació.



Figura 7.15. Fotografia i característiques de lloc buscat.

Apart de veure la foto i els atributs, l'aplicació oferirà la possibilitat de triar 5 opcions més, apart de la opció d'anar enrere, per mitjà de botons (figura 7.16).

Aquestes opcions són :

- Veure Comentaris
- Veure fotografies
- Veure Mapa
- Distància
- Llocs propers



Figura 7.16. Opcions del lloc

7.3.3.1. Comentaris

Si s'escull l'opció de comentaris, hi haurà l'oportunitat de poder veure els diferents comentaris que realitzen els usuaris. Concretament es veurà la llista de comentaris, i per cada comentari, es podrà visualitzar l'autor i també la puntuació que li atorga al lloc (figura 7.17).

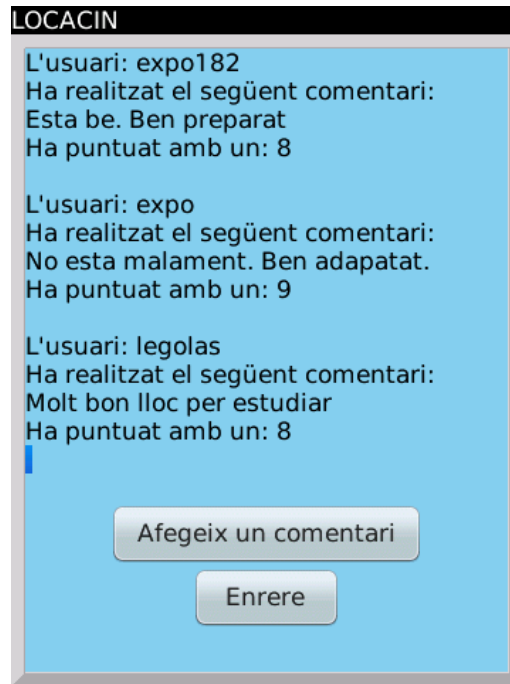


Figura 7.17. Comentaris del lloc d'interès Tecnocampus.

A més a més, hi haurà la possibilitat d'afegir el nostre propi comentari si així és desitja. Només caldrà que prémer el botó afegir , i en la finestra que s'obrirà (figura 7.18), es podrà dir la nostre opinió sobre el lloc o afegir-ne informació que es consideri oportuna, i també es podrà puntuar al lloc.

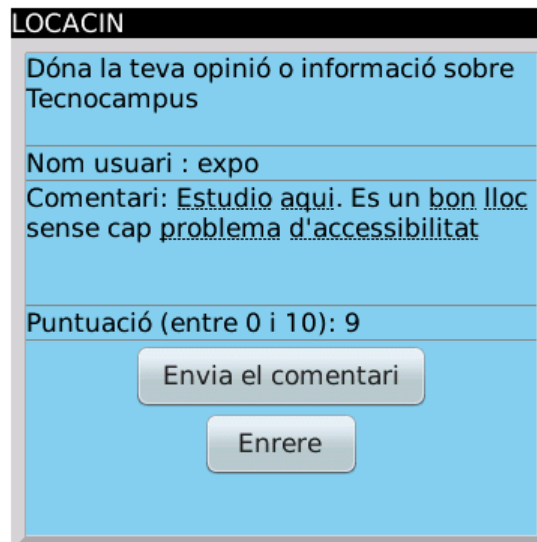


Figura 7.18. Plantilla per afegir un comentari.

Un cop realitzada la nostra aportació, s'enviarà un correu a l'administrador de l'aplicació que moderarà el comentari, i l'afegirà si és correcte.

7.3.3.2. Fotografies

Aquí hi ha la possibilitat de veure totes les fotografies que hi ha d'un lloc i el seu corresponent peu de foto (figura 7.19).

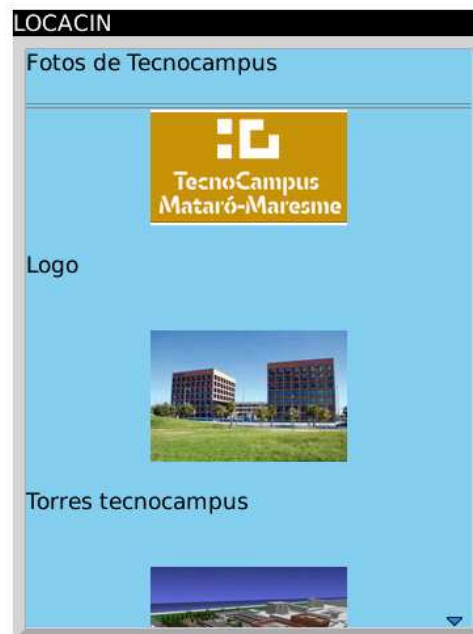


Figura 7.19. Fotografies i peu de foto, del lloc d'interès Tecnocampus

Tal i com passava en els comentaris, aquí també hi haurà la possibilitat d'afegir fotografies. Per fer-ho, caldrà prémer al botó "Afegir fotografia", i a continuació, carregar les fotografies des de la BlackBerry. Hi ha dues maneres per afegir fotografies:

- Adjuntar-les des de la Blackberry
- Posar el link de la fotografia

Un cop afegides les fotografies, s'enviarà un correu a l'administrador de l'aplicació, que introduirà les fotografies, sempre i quan siguin correctes i adequades, a la base de dades per a la seva posterior visualització.

7.3.3.3. Mapes

Si es tria l'opció de mapes, hi haurà la possibilitat de poder visualitzar un mapa de la localització del lloc (figura 7.20).

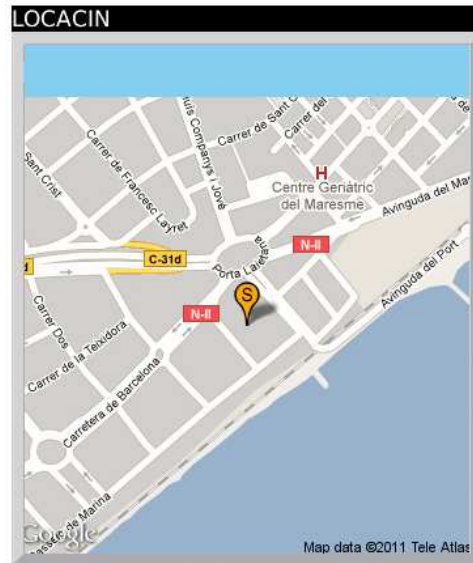


Figura 7.20. Mapa centrat en el lloc d'interès

Hi han les opcions d'apropar i d'allunyar, per veure més o menys detalladament, el mapa centrat en el lloc. A més a més, també hi han botons de direccionament (dreta, esquerra, amunt i avall) per desplaçar-se per el mapa com es cregui més convenient.

7.3.3.4. Distància

En aquesta opció hi haurà la possibilitat de veure un traçat entre la nostra posició actual i el lloc triat, on es mostrarà la distància real que hi ha entre els dos punts. (figura 7.21).

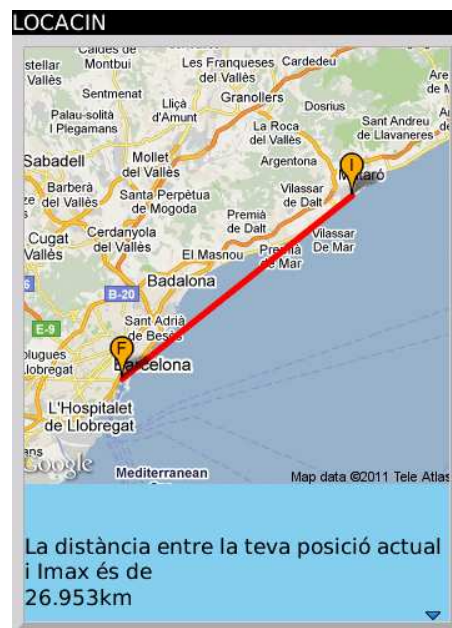


Figura 7.21. Distància entre una possible posició de l'usuari i l'Imax

En aquest cas, apart de tenir també les opcions de zoom per apropar-se o allunyar-se; hi haurà la possibilitat de desplaçar-se a través del traç marcat, des de la nostra ubicació actual fins al destí, amb la limitació de no desplaçar-se més enllà de l'inici (posició actual de l'usuari) o del destí (ubicació del lloc).

7.3.3.5. Llocs propers

Similar a la opció de “Llocs propers” on es mostrava en un mapa els llocs, disponibles a la base de dades, més propers a la posició actual de l'usuari; però en aquest cas, el que es veurà al mapa són els llocs més propers al lloc buscat (figura 7.22.) .



Figura 7.22. Llocs més propers a l'IMAX

Tal i com passava a la opció de “Llocs propers” (comentada a l'apartat 7.22), en aquest cas també es mostrarà, a continuació del primer mapa (sinó s'utilitzen cap dels botons de zoom o de desplaçament), una llista igual a la de l'anterior funció amb els llocs propers al lloc d'interès introduït per l'usuari.

7.4. Afegir llocs

Amb la opció afegir llocs, tal i com indica el propi nom, es podran afegir aquells llocs que es trobin d'interès i es vulguin compartir amb els demés usuaris.

Per afegir un lloc, des del menú principal s'haurà de triar l'opció d'afegir llocs. Acte seguit, s'obrirà una pantalla (figura 7.23) on apareixerà una graella que s'haurà d'omplir amb les característiques del lloc.

Aquestes característiques inclouen les pròpies de localització (adreça, població, codi postal), les de mobilitat (rampes, ascensors, places pàrquing per a minusvàlids) i també la opinió personal de l'usuari sobre el lloc que afegeix (comentari i puntuació).

LOCACIN

Afegeix un lloc que trobis d'interès. No oblidis de posar tots els camps

Lloc:

Adreça:

Població:

Codi postal :

Opinió de l'usuari

El teu usuari:

Comenta sobre el lloc:

Quina puntuació li fiques?:

Informació sobre mobilitat

Disposa de rampes?:

Disoposa d'ascensors?:

Disposa de lavabos?:

Disposa de places per a minusvàlids:

Si volen fer alguna activitat, hi tenen en compte als discapacitats?:

Afegeix

Enrere

Figura 7.23. Graella a omplir per afegir un lloc d'interès.

Un cop omplert tots els camps de la graella, es premerà el botó "afegeix". Si s'han afegit els camps correctament, s'enviarà un correu (figura 7.24) a l'administrador de l'aplicació. Aquest rebrà la petició d'afegir, i la valorarà. Si tot és correcte, afegirà el nou lloc a la base de dades, per a que els usuaris de l'aplicació puguin gaudir d'un nou lloc que visitar.

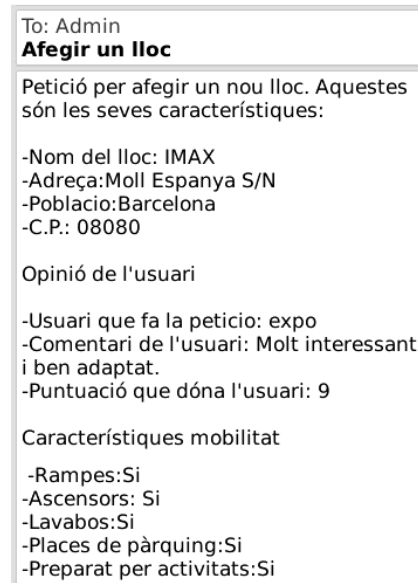


Figura 7.24. Exemple de d'e-mail enviat a l'administrador

7.5. Perfils

La opció de perfils, és molt semblant (en quant a funcionalitats) a la de mostrar llocs. En aquest cas, però, enlloc de visualitzar llocs, el que es veurà seran els perfils dels usuaris registrats en l'aplicació.

Un cop triada la opció de perfils des de el menú principal, s'accedirà a una nova pantalla (figura 7.25) on es podrà triar entre veure una llista dels usuaris o veure un perfil d'un usuari concret.

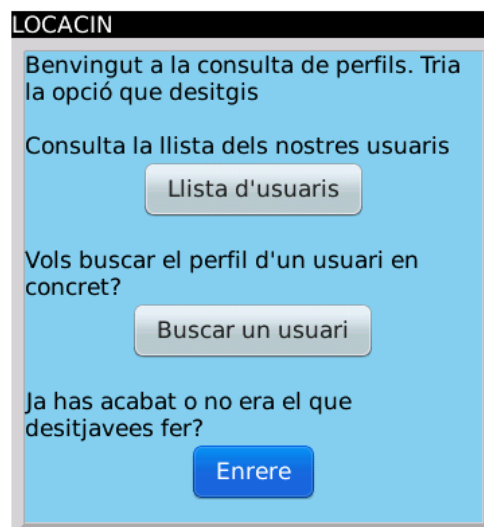


Figura 7.25. Menú perfils d'usuari

7.5.1. Llista d'usuaris

Es podrà veure una llista amb les dades més importants (nom usuari, tipus minusvalia, data de naixement i població) de tots els usuaris participants de l'aplicació (figura 7.26).

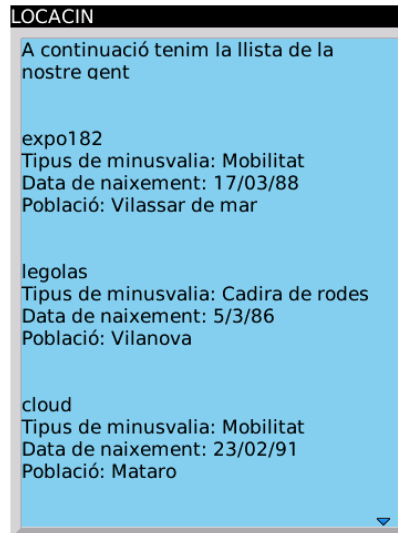


Figura 7.26. Llista d'usuaris.

7.5.2. Buscar un usuari

Si el que es desitja es veure el perfil d'un usuari concret, aquesta és la opció. Només s'haurà d'introduir el nom d'usuari (respectant majúscules i minúscules) a la pantalla de la figura 7.27.

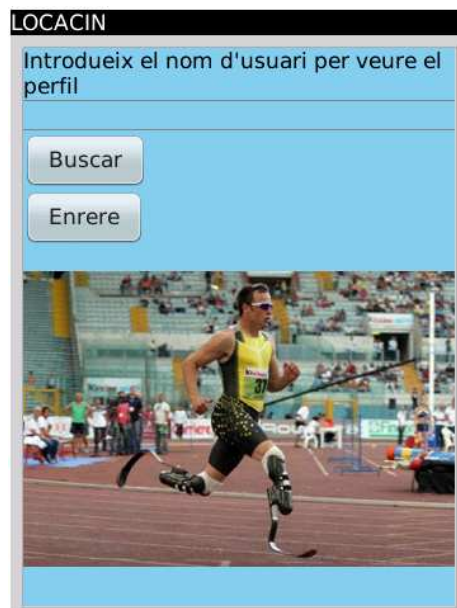


Figura 7.27. Pantalla per a buscar un usuari.

Un cop introduït el nom, es premerà el botó “buscar”. Si el nom d’usuari no existeix o no l’hem escrit correctament, apareixerà un avís d’error, i hi haurà la opció de tornar a escriure el nom correctament (si és el cas).

Si, per el contrari, el nom d’usuari existeix, apareixerà una nova pantalla (figura 7.28) amb totes les dades de l’usuari. Es podran veure totes aquelles dades disponibles a la base de dades de l’usuari buscat, des de el nom real a l’email, per si, per alguna raó, algú s’hi vol posar en contacte, tingui aquesta via per poder fer-ho.

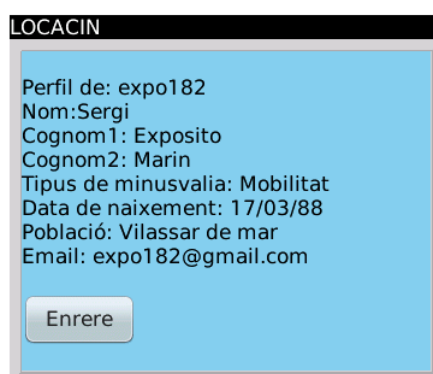


Figura 7.28. Dades del perfil d’un usuari.

7.6. Contactar amb l’administrador

Si des de el menú principal es tria l’opció de contacte amb l’administrador, hi haurà la possibilitat de comentar-li a aquest qualsevol tipus de petició o consulta que l’usuari cregui convenient. Per fer-ho, s’ha de prémer al botó d’aquesta opció i s’obrirà una nova pantalla (figura 7.29), on es podrà realitzar la nostra consulta. També s’haurà d’especificar el motiu de la consulta i el nostre nom d’usuari.

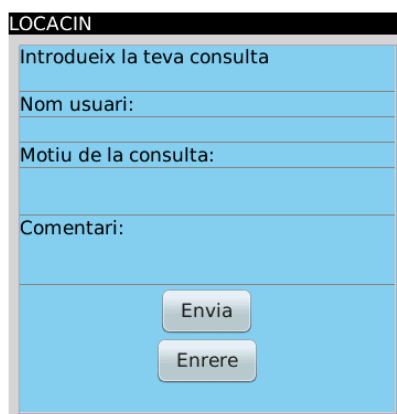


Figura 7.29. Plantilla per a fer la consulta.

Un cop omplert els camps, només caldrà donar-li a enviar, per trametre la nostra petició. Acte seguit de donar-li al botó enviar, si els camps són correctes, l'aplicació dirà que el missatge s'ha enviat a l'administrador. Aquest rebrà un correu com el de la figura 7.30 i contestarà el més aviat possible.

To: Admin

Error en la ubicacio

L'usuari expo ha enviat la següent consulta:

Les coordenades del zoo de Barcelona,
estan malament. Les correctes son
41.545435, 2.343531

Figura 7.30. Missatge rebut per l'administrador en la opció de contactar.

8. Valoració econòmica

Tota realització d'un projecte, té unes de despeses econòmiques. En el cas del nostre projecte són les següents:

- Cost materials (ordinador, dispositiu mòbil, software...)
- Cost del disseny i la realització de l'aplicació (enginyer qualificat)
- Cost administratiu (persona que redacta la memòria)
- Despeses d'instal·lacions (electricitat, connexió a Internet)

8.1. Amortitzacions equip i software

A la següent taula (Taula 8.1) es mostra el cost de l'equip instrumental necessari per a realitzar el projecte:

Equip	Cost de l'equip (€)	Temps	Total (€)
Ordinador	900	50% durant 4 mesos	50
Blackberry	160		160
Contracte de dades BlackBerry	16 (euros/mes)	4 mesos	64
Signatura aplicacions BlackBerry	0,77		0,77
Total cost material (€)			274,77

Taula 8.1 Taula de costos del material físic i virtual

8.2. Cost de recursos humans

A continuació, a la Taula 8.2, hi ha la informació sobre els costos de personal que intervenen en el desenvolupament de l'aplicació.

Concepte	Hores	Preu / Hora	Total (€)
Disseny i realització aplicació	208	50	10.400
Redacció memòria	90	30	2.700
Total recursos humans (€)			13.100

Taula 8.2. Taula corresponent als costos de personal

8.3. Despeses indirectes

Les despeses indirectes són aquells costos relacionat amb l'ús de les instal·lacions on s'ha desenvolupat el projecte.

Normalment, aquests despeses s'acostumen a incloure en un percentatge sobre el cost del projecte entre el 15% i el 25%.

En el nostre projecte, s'ha aplicat un 15%, incloent entre aquestes despeses, el subministrament elèctric i d'aigua, la connexió a Internet i el lloguer del local.

8.4. Cost de la creació de l'aplicació

A la Taula 8.3, tenim els costos totals de cada sector, i el cost total de tot el projecte.

Costos material (€)	274,77
Costos de recursos humans (€)	13.100
Subtotal (€)	13.374,77
Despeses indirectes (€)	2.006,21
Total (€)	15.380,98

Taula8.3. Costos totals del projecte

9. Conclusions

La finalitat d'aquest projecte era poder ajudar a una part de la societat, que, pateix de problemes relacionats amb la mobilitat i pels que realitzar qualsevol tipus de viatge els hi pot suposar una gran aventura.

El que es pretenia era realitzar una aplicació per a dispositius mòbils, que la gent amb mobilitat reduïda pogués utilitzar en qualsevol moment i lloc, i d'aquesta manera els hi facilités una mica la vida.

L'aplicació en qüestió, s'ha centrat en tres pilars bàsics, l'accessibilitat, la informació, i la localització

Els conceptes d'accessibilitat i d'informació van lligats, ja que es tracta d'un sistema d'informació dinàmic sobre els temes d'accessibilitat per a discapacitats (rampes, ascensors, places de pàrquing especials...) del qual disposen llocs d'interès, ja siguin d'oci (museus, cinemes...) , comerços (bars, restaurants, botigues) o infraestructures públiques (universitats, ajuntaments...) .

El darrer concepte, es basa en la localització. A través de l'aplicació mòbil, es vol veure la ubicació en un mapa dels llocs disponibles a la seva base dades o la posició actual d'un usuari. A més a més, d'altres funcionalitats com veure els llocs propers a la posició actual de l'usuari o veure la distància entre aquesta posició i la ubicació d'un lloc concret, en el qual estigui interessat l'usuari.

Per realitzar el projecte, es necessitaven unes eines bàsiques. Aquestes eines consistien en un entorn de programació mòbil , una base de dades, un servidor d'imatges i una aplicació de mapes.

La idea inicial de base de dades consistia en la plataforma Foursquare, que incloïa, apart de l'emmagatzemament de dades, el d'imatges i un servei de mapes.

Finalment no es va utilitzar aquesta plataforma, ja que no s'adequava a la nostra necessitat sobre el tipus d'informació concreta que es necessitava donar. En substitució, es va utilitzar la base de dades Fusiontable, servei ofert per Google, per a guardar les dades.

Però amb Fusiontable, no es podien guardar imatges directament ni era una aplicació que mostrés mapes. Això va provocar que s'hagués de buscar un servidor on poder penjar les imatges (ImageShack) i un nou servei de mapes (Google Maps), per a poder mostrar les ubicacions dels llocs guardats a la base de dades .

Un cop establerta les eines de treball i la finalitat per a la elaboració d'un projecte, es van fixar uns objectius que complir per a que l'aplicació fos útil. Els objectius que es podrien destacar del nostre projecte i que hauria de complir l'aplicació, són la visualització de la informació dels llocs d'interès i la seva ubicació en el mapa, la informació afegida i/o modificada per parts dels usuaris i saber en qualsevol moment la posició actual de l'usuari.

L'aplicació elaborada , ha complert aquests objectius. No obstant, algun d'ells no s'ha realitzat com en un principi es va planificar i s'ha hagut de buscar alternatives per a que es pogués complir.

La visualització de la informació dels llocs d'interès, s'ha complert tal i com s'havia planificat des de el començament. L'usuari pot visualitzar tota aquella informació disponible del lloc d'interès, amb especial atenció a la característiques de mobilitat.

La ubicació en el mapa, ja sigui del lloc interès en qüestió o del propi usuari que està utilitzant l'aplicació, també són objectius que s'han complert. A més a més, amb aquestes ubicacions s'han realitzat diverses funcionalitats, com l'establiment de rutes entre una ubicació de l'usuari i d'un lloc, o la visualització en un mapa dels llocs més propers a on es troba l'usuari en aquell precís moment.

Els problemes principals van estar a l'hora d'afegir i/o modificar dades. El nostre objectiu era que els usuaris fossin els que introduïssin directament la informació a la base de dades i els que, en cas de necessitat, fossin els que la modifiquessin directament també. Es va treballar durant molt de temps (entre tres o quatre setmanes aproximadament) en aquesta possibilitat, però no es va poder dur a terme, degut a problemes amb la programació.

Observant que seguint aquest camí no s'arribaria a una solució, va decidir-se buscar una alternativa. Aquesta alternativa consisteix en que, enlloc de guardar o modificar directament la informació de la taula, els usuaris envien una petició d'afegir o modificar

a l'administrador de la taula. I aquest, és el que s'encarrega d'afegir o modificar a la taula. D'aquesta manera també es soluciona el problema de la informació falsa, ja que el propi administrador pot comprovar la veracitat d'aquesta, o almenys part d'ella.

La figura de l'administrador no és introduïda amb aquesta solució, l'únic que es fa és afegir-li més tasques. Aquesta figura era necessària, perquè a més a més, és la que s'encarrega del manteniment de la base de dades, de registrar als usuaris i de respondre als dubtes que aquests puguin tenir.

Un cop complert els objectius, va ser hora de posar a prova l'aplicació, una correcta visualització de la interfície gràfica, verificar que funcionés bé en diferents terminals mòbils, la velocitat amb la que es carregaven les diferents funcionalitats, que no es pengés o veure la seva mida, si era adequada per a una BlackBerry, o superava els límits de memòria.

Bé, doncs aquestes proves han estat superades amb més o menys èxit. L'aplicació funciona en diferents models de BlackBerry i la interfície gràfica és adequada i es visualitza correctament, tot i que, si les BlackBerry's tenen una mida de pantalla diferent, la interfície gràfica s'ha d'adaptar a aquesta, sinó poden quedar alguns aspectes desubicats. En quant al pes, ocupa al voltant de 3Mb, adequat i suficient per a no haver cap tipus de problemes de memòria en una BlackBerry. A més a més, l'aplicació no es penja, les funcionalitats s'executen d'una manera correcta.

On no hi ha tant èxit, és amb la velocitat, que no és tan ràpida com es desitja. Al carregar dades de text, la velocitat és òptima. El problema ve quan s'han de carregar mapes i sobretot, quan s'han de carregar imatges. El temps, tot i que no és excessiu, seria més còmode reduir-lo.

Aquest temps tan alt, és degut, al temps que triguen en comunicar-se el servidor d'imatges, mapes i la base de dades, amb l'aplicació. La manera per disminuir aquest temps, i que seria una millora per l'aplicació, consistiria en disposar d'un domini propi i privat a Internet, on emmagatzemar les dades (text, números) i les imatges. D'aquesta manera, s'estalviaria el procés de comunicació entre base de dades i servidor d'imatges, i s'optimitzaria el temps.

Un altre tema que s'ha de tenir en compte a l'hora, de si donat el cas, es comercialitza l'aplicació, hauria de ser el tema de confidencialitat de les dades, ja que quan un usuari es registra al servei, introdueix una sèrie de dades personals que després es poden visualitzar per la resta d'usuaris. Caldria doncs, elaborar una mena de contracte legal, per a aquest tema.

També seria interessant, no tant com a millora, sinó potser com a alternativa, que a l'afegir les dades, fossin els usuaris els qui les afegissin directament a la base de dades (com estava previst en un principi), i que l'administrador, en tot cas, s'encarregués de comprovar la veracitat de les d'aquestes.

En fi, qualsevol projecte és millorable en molts aspectes, i aquest no és una excepció. A més a més, segur que es podrien afegir més funcionalitats secundàries o millorar les que ja hi ha; però es considera que els aspectes comentats, serien els aspectes més importants a millorar, en una següent versió de l'aplicació.

10. Referències

1. Anthony Rizk, *Beginning Blackberry Development*, New York, USA, 2009, <http://us.blackberry.com/developers/>
2. Research In Motion Limited, BlackBerry Java Plug-in forEclipse, Waterloo, Canada , 2010, <http://us.blackberry.com/developers/>
3. BlackBerry, *Setting_up_necessary_tools_v5.0*, <http://us.blackberry.com/developers/>
4. BlackBerry, *Writing_Your_First_Application_V5*, <http://us.blackberry.com/developers/>
5. Research In Motion Limited, BlackBerry Java SDK Network Communication Version: 6.0, <http://us.blackberry.com/developers/>
6. <https://developer.foursquare.com/docs/>
7. http://code.google.com/intl/es/apis/fusiontables/docs/developers_reference.html
8. http://code.google.com/intl/es/apis/fusiontables/docs/developers_guide.html
9. http://supportforums.blackberry.com/t5/Java-Development/bd-p/java_dev
10. <http://www.blackberry.com /developers/docs>
11. <http://developers.sun.com/mobility/midp/articles/genericframework/>
12. <http://code.google.com/p/httpconnection-blackberry/source/browse/trunk/httpproj/src/HttpUtil.java?r=2>
13. <http://vasudevkamath.blogspot.com/2009/08/blackberry-sample-application.html>
14. <http://docs.blackberry.com/en/developers/>
15. <http://us.blackberry.com/developers/>
16. http://pisuerga.inf.ubu.es/lsi/Invest/Java/Tuto.Oct98/2_Lengua/6_Cadena.htm

17. <http://stackoverflow.com/questions>
18. <http://blackberry-tips-bikas.blogspot.com>
19. <http://www.blackberryforums.com/developer-forum/181071-http-post-passing-parameters-urls.html>
20. <http://developers.sun.com/mobility/midp/ttips/HTTPPost/>
21. <http://www.cartesia.org/foro/viewtopic.php?t=6873>
22. <http://code.google.com/intl/es-ES/apis/maps/documentation/staticmaps/>
23. <http://code.google.com/intl/es-ES/apis/maps/documentation/mapsdata/>
24. <http://imageshack.us>