



No value specified for labeldate  
No value specified for labeldate

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

TREBALL FINAL DE GRAU

---

# WildTraveling

Informe de Seguiment

---

*Autor:*

Pere Bergé Sánchez

*Tutora:*

Clàudia Ayala Martínez

Grau en Enginyeria Informàtica

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Enginyeria del Software i Sistemes d'Informació

7 de juny de 2017



# Índex

<b>1</b>	<b>Introducció i estat de l'art</b>	<b>1</b>
1.1	Formulació del problema	1
1.2	Parts interessades	2
1.3	Estudi de mercat	2
1.4	Conclusions	5
<b>2</b>	<b>Abast del projecte</b>	<b>7</b>
2.1	Obstacles i riscos	8
2.2	Metodologia	9
2.3	Eines de seguiment	9
2.4	Adequació a Enginyeria del Software	10
2.4.1	Competències tècniques del projecte	10
2.4.2	Coneixements Aplicats	11
<b>3</b>	<b>Planificació temporal</b>	<b>13</b>
3.1	Descripció de les tasques	13
3.2	Diagrama de Gantt	14
3.3	Recursos humans	15
3.4	Recursos tècnics	15
3.5	Valoració d'alternatives i pla d'acció	15
<b>4</b>	<b>Gestió Econòmica</b>	<b>17</b>
4.1	Identificació i estimació dels costos	17
4.2	Control de gestió	19
<b>5</b>	<b>Anàlisi Inicial</b>	<b>21</b>
5.1	Estudi de viabilitat	21
5.1.1	Anàlisi de les parts interessades	21
5.1.2	Limitacions legals implicades	21
5.2	Anàlisi de riscos	22
5.2.1	Estratègies de prevenció	22
5.2.2	Plans per afrontar obstacles	23
5.3	Visió global de les funcionalitats del sistema	23
5.4	Anàlisi de les tecnologies candidates	24
5.4.1	Plataforma	24
5.4.2	Serveis externs	25
5.5	Conclusions de l'anàlisi inicial	26
<b>6</b>	<b>Requisits</b>	<b>27</b>
6.1	Propietats i hipòtesis sobre el domini	27
6.2	Restriccions	27
6.3	Diagrama de casos d'ús	28
6.4	Casos d'ús	28

6.5	Requisits no funcionals . . . . .	28
<b>7</b>	<b>Especificació</b>	<b>29</b>
7.1	Esquema conceptual . . . . .	29
7.1.1	Restriccions textuais . . . . .	29
7.1.2	Descripció de les entitats . . . . .	29
7.2	Esquema del comportament . . . . .	29
<b>8</b>	<b>Disseny</b>	<b>31</b>
8.1	Arquitectura . . . . .	31
8.1.1	Patrons . . . . .	34
8.1.2	Tecnologies utilitzades . . . . .	34
8.2	Capa de presentació . . . . .	34
8.3	Diagrama de classes de disseny . . . . .	36
8.4	Model de dades . . . . .	36
8.5	Diagrames de seqüència . . . . .	37
<b>9</b>	<b>Implementació</b>	<b>39</b>
<b>10</b>	<b>Proves</b>	<b>41</b>
<b>11</b>	<b>Informe de sostenibilitat</b>	<b>43</b>
11.1	Dimensió econòmica . . . . .	43
11.2	Dimensió social . . . . .	43
11.3	Dimensió ambiental . . . . .	44
<b>12</b>	<b>Conclusions</b>	<b>45</b>
12.1	Justificació del desenvolupament de les competències tècniques . . . . .	45
12.2	Desviacions en la planificació i el pressupost . . . . .	46

## Capítol 1

# Introducció i estat de l'art

Aquest projecte és un Treball Final de Grau de l'especialitat d'Enginyeria del Software de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (Universitat Politècnica de Catalunya). Es tracta d'un projecte de modalitat A que pretén crear una aplicació de suport al viatger.

### 1.1 Formulació del problema

Viatjar ajuda a veure la vida des de perspectives diverses, aquest és un dels motius pels quals cada dia tothom està més disposat a emprendre viatges arreu del món. Existeixen molts perfils diferents de viatgers, a alguns els agrada descobrir natura, a d'altres les grans ciutats, hi ha qui es decanta per la tranquil·litat i qui prefereix l'aventura. Sigui quin sigui l'enfoc del viatge, el propòsit és aprendre alguna cosa que quedi per al record.

En els darrers anys, com a conseqüència d'internet i l'abaratiment de les companyies low cost, és molt més fàcil desplaçar-se i estar informat sobre els diferents racons del món. És important també tenir en compte que la gran majoria de gent disposa d'un smartphone, aquest fet permet al viatger accedir a internet durant el viatge i, per tant, estar connectat constantment, cosa que simplifica molt l'accés a informació al moment.

Les persones ens adaptem molt ràpidament a les coses que ens són més fàcils de fer, per aquest motiu actualment no es planifica tant i sovint es necessita una eina que permeti solucionar un problema a l'instant. És en aquest context on apareix l'aplicació que pretén desenvolupar aquest projecte.

Durant un viatge sorgeixen moltes necessitats com poden ser: buscar un restaurant, informar-se del temps, buscar transport, portar un control de les despeses, etc. Actualment existeixen varies aplicacions que ataquen parts concretes d'aquest problema però això obliga al viatger a tenir moltes aplicacions instal·lades al seu dispositiu sense comunicació entre elles.

La idea que proposa aquest projecte és construir una aplicació que englobi les funcionalitats que un viatger considera més importants durant el transcurs del seu viatge presentant-li la informació filtrada tenint en compte el seu estil de viatjar. D'aquesta manera podem definir els objectius del projecte.

Aquest projecte té quatre objectius molt clars:

- **Donar suport al viatger durant el transcurs del seu viatge:** el viatger necessita suport de diversos tipus durant el viatge, per aquest motiu, s'han dut a terme entrevistes a viatgers que han servit per orientar i definir les funcionalitats que vol oferir l'aplicació. Aquestes són: gestió econòmica, previsió meteorològica, gestió de cerques de llocs d'interès, gestió d'emergències, cerca de transports, cerca d'imatges i gestió de notes.
- **Ser intermediari en l'ús de diverses aplicacions que ajuden al viatger:** actualment existeixen diverses aplicacions especialitzades en les funcionalitats que aquesta vol implementar. L'objectiu es basa en utilitzar algunes de les aplicacions disponibles en el mercat per tal de crear funcionalitats pròpies i d'aquesta manera obtenir una aplicació completa per al suport al viatger.
- **Personalitzar les dades obtingudes per a cada viatger:** qualsevol persona pot emprendre un viatge, per tant, els viatgers no tenen unes preferències establertes, hi ha molta diversitat d'estils. Per aquest motiu aquesta aplicació planteja la personalització dels viatges per tal de filtrar la informació obtinguda a través de l'accés a d'altres aplicacions i així ser capaç d'oferir a l'usuari el que s'ajusta més al seu estil.
- **Ser fàcilment escalable:** el món de la tecnologia és un món canviant, per aquest motiu aquesta aplicació vol estar preparada per agregar o eliminar funcionalitats de la manera més senzilla possible.

## 1.2 Parts interessades

Aquest projecte va adreçat a satisfer les necessitats d'un sector molt ampli de població, no estem parlant d'un client concret. Les parts interessades poden tenir objectius molt diversos. En aquest projecte definim les següents parts interessades:

- **Viatgers**  
Els viatgers són els principals protagonistes, són els que es beneficien de l'aplicació de forma directa.
- **Ajuntaments**  
Les ciutats obtenen un gran benefici del turisme, per aquest motiu els ajuntaments estan interessats en captar el màxim nombre de turistes possibles. Aquesta aplicació ajuda a donar a conèixer racons amb encant que no surten a les guies convencionals.
- **Competència**  
Les plataformes que tracten el mateix tema es veuen afectades pel desenvolupament d'aquest projecte de forma indirecta. En tenir accés a aquesta nova plataforma tenen l'oportunitat d'innovar en la seva.

## 1.3 Estudi de mercat

En aquest punt s'analitzen les diferents opcions que ofereix el mercat per afrontar el problema descrit.

El primer pas ha estat buscar aplicacions similars a la proposada. Després de fer un anàlisi exhaustiu del mercat s'ha conclòs amb la idea de que no existeix una aplicació



que s'ajusti a la idea proposada. Sí que es veritat, però, que existeixen aplicacions de suport al viatger durant un viatge com és el cas de Virtual Travel Assistant.

- **Aplicació completa**

- **Virtual Travel Assistant**

Virtual Travel Assistant és una aplicació gratuïta que ajuda al viatger durant el transcurs del seu viatge. Aquesta ofereix cerca de llocs d'interès, consell en l'elecció de transport i servei de mapes.

Aquesta aplicació, però, té grans diferències amb la proposada. L'aplicació que desenvolupa aquest projecte destaca en la personalització de les cerques i conté més funcionalitats que completen l'aplicació per a que sigui més útil durant el viatge.

Per tal de fer un millor anàlisi del mercat, s'han analitzat aplicacions especialitzades en les funcionalitats que aquesta vol incorporar i que han sigut anomenades anteriorment.

- **Gestió econòmica**

En aquest punt s'analitza el mercat des del punt de vista de la gestió econòmica del viatge. Existeixen varies aplicacions, totes bastant similars, que tracten aquest tema. Aquesta funcionalitat pretén ser implementada, per tant, no s'utilitzaran aplicacions existents ja que no acaben d'ajustar-se al perfil desitjat. S'han analitzat dos aplicacions que s'han escollit tenint en compte les descàrregues i opinions satisfactòries dels usuaris.

- **Settle Up**

Settle Up és una aplicació mòbil que ajuda a portar el control de despeses. Dins les seves característiques destaquen la gestió d'usuari, la gestió de divises i el fet que quan un usuari és inclòs en una nova despesa aquest rep un avís. A més, ofereix l'opció de filtrar les despeses tenint en compte la categoria d'aquesta.

- **Splitwise**

Splitwise, aplicació mòbil de control de despeses, ofereix gestió d'usuaris, possibilitat de crear una xarxa d'amics i gestió de divises. En aquesta aplicació també s'hi pot afegir una foto i una categoria a la despesa.

- **Previsió metereològica**

En aquest punt s'analitzen les aplicacions de previsió metereològica. Existeixen varies aplicacions molt complertes que controlen la metereologia. Cap d'aquestes, però, està enfocada cap al món viatger, la idea de l'aplicació proposada és mostrar la informació que un viatger necessita saber per decidir què fer durant la seva jornada.

S'han analitzat dues aplicacions:

- **Rain Alarm**

Rain Alarm destaca pel seu mapa amb representació gràfica de la probabilitat de pluja a l'instant. També localitza automàticament el punt on es troba l'usuari, avisa en cas de pluja imminent i ofereix l'opció d'ajustar la precisió d'aquest avís. Un dels punts negatius de l'aplicació és que conté publicitat.

- **Alarma lluvia meteoplaza**

Aquesta aplicació és més simple que l'anterior. Destaca per la representació gràfica de la probabilitat de pluja a l'instant, la localització automàtica i l'avís a l'usuari en cas de pluja imminent.

- **Gestió d'emergències**

En aquest punt s'analitzen les aplicacions que tracten el suport en cas d'emergència. L'aplicació que vol crear aquest projecte proposa una funcionalitat que gestioni emergències amb funcionalitats útils per al viatger durant el dia a dia del seu viatge.

S'han analitzat dues aplicacions:

- **Emergency Assistant**

Emergency Assistant guarda un perfil personal de l'usuari i emmagatzema contactes a qui acudir en cas d'emergència. Aquestes funcionalitats són les que més s'apropen al que proposa el projecte. A més, també ofereix control d'al·lèrgies, informació sobre l'assegurança, un llistat de medicacions que l'usuari pren i l'historial mèdic. Es considera, però, que aquestes darreres funcionalitats no són prou importants en el context sobre el que es treballa.

- **First Call**

First Call ofereix funcionalitats molt interessants pel que fa al punt de vista viatger que té el projecte. Aquesta aplicació és molt més senzilla i es centra en classificar el tipus d'emergència del que es tracta i facilitar molt l'avís a terceres persones en cas d'accident, en aquest cas s'envia un avís a d'altres usuaris de l'aplicació. A més també ofereix informació sobre els telèfons de contacte en cas d'emergència de diferents països.

- **Gestió de cerques**

En aquest punt s'analitzen les aplicacions que tenen a veure amb cercar llocs d'interès en un lloc concret. S'han analitzat les dues aplicacions més utilitzades al moment.

- **Arround me**

Arround me ofereix cerques d'establiments que poden interessar a una persona quan està fora de casa, aquests establiments els ofereix de manera ordenada per categories diferenciant cerca d'hotels, restaurants, gasolineres, etc. A més, també ofereix servei de previsió meteorològica.

- **Google Maps**

Google Maps és una aplicació molt completa que ofereix cerques d'establiments, rutes entre un punt i un altre i representació en forma de mapa de tot el món. D'altra banda, cal dir que cap de les dues aplicacions ofereix una cerca personalitzada per a l'usuari i tampoc està exclusivament enfocat al món viatger. Aquests dos punts són trets distintius d'aquest projecte.

- **Gestió de notes**

En aquest punt s'analitzen les aplicacions que treballen en el camp de les notes escrites. Aquesta funcionalitat no té gairebé res a veure amb el món dels viatges, tot i així es decideix implementar-la ja que es troba interessant oferir un lloc on enregistrar fets curiosos, anècdotes o diferents notes.

Existeixen moltes aplicacions que presenten solució a aquest problema, s'han

analitzat dues que es considera que es poden apropar a la funcionalitat desitjada.

– **Notes**

Notes és una aplicació gratuïta que ofereix creació de notes amb l'opció d'organitzar-les en carpetes, llistes de verificació i establir recordatoris a la nota. A més, les notes es guarden automàticament quan són creades o modificades.

– **ColorNote**

ColorNote és una aplicació simple de llibreta que ofereix organització de notes per color, llistes de verificació i possibilitat de posar contrassenya a les notes. L'aplicació, a més, també té recordatori i la possibilitat de compartir notes a través de SMS i correu electrònic. L'aplicació que proposa aquest projecte pretén oferir un servei bàsic de notes basat en el que pot necessitar el viatger durant el seu viatge. És per aquest motiu que es vol que cada nota estigui localitzada geogràficament i es pugui etiquetar els viatgers.

## 1.4 Conclusions

Després d'un anàlisi exhaustiu de la situació actual del mercat pel que fa a aplicacions mòbil que puguin competir amb la idea d'aquest projecte és conclou que realment hi ha un buit en aquest camp.

Existeixen, com s'ha exposat en l'apartat anterior, moltes aplicacions que afronten funcionalitats que poden ajudar al viatger durant el transcurs del seu viatge. No obstant, cap d'aquestes aplicacions engloba funcionalitats de varies temàtiques ni té el món viatger com a temàtica.

L'estudi del mercat, ha estat molt útil també, a l'hora de refinar les idees que es tenien sobre que oferir a l'usuari en cada funcionalitat.



## Capítol 2

# Abast del projecte

La idea d'aquest projecte és crear una aplicació referència per qualsevol persona disposada a emprendre un viatge. Una plataforma on trobar suport durant un viatge de qualsevol tipus.

L'aplicació ofereix, aprofitant d'altres sistemes ja al mercat, un conjunt de funcionalitats útils a l'hora de viatjar. Les funcionalitats són les següents:

- **Gestió econòmica:** Controlar qui ha pagat què durant un viatge en grup o bé el control de les despeses del viatge de manera personal.
  - Quan es crea una nova despesa s'envia un avís al deutor.
  - Despesa total del viatge.
- **Gestió de notes:** Guardar notes per tal de recordar anècdotes o fets concrets del viatge.
  - Les notes tenen localització geogràfica.
  - Possibilitat d'etiquetar viatgers a les notes.
- **Gestió de cerques:** Cerca de llocs d'interès de la zona on està situat l'usuari o de qualsevol altre punt.
  - Cerca de restaurants.
  - Cerca de bars.
  - Cerca de llocs d'interès lúdic.
  - Cerca de botigues.
  - Cerca de llocs exteriors d'interés.
  - Consulta de la ruta fins al punt trobat.

Els resultats que s'obtenen de la cerca es mostren a l'usuari ordenats d'acord amb l'estil de viatjar que té l'usuari. Per fer això, abans de començar el viatge, l'aplicació proposa un formulari per tal de descriure el caràcter del viatge. Això dona l'opció al sistema de filtrar les cerques i proposar a l'usuari les opcions més adequades al seu estil.

- **Gestió d'emergències:** Suport en cas d'emergència tenint en compte el país.
  - Ruta fins a l'hospital més proper.
  - Trucada al telèfon d'emergències del país.
  - Trucada al contacte d'emergències.

En aquesta funcionalitat es vol donar la possibilitat a l'usuari de contactar amb una persona de confiança en cas d'emergència. Per aconseguir això, quan s'inicia el viatge, es presenta a l'usuari un formulari on s'han d'introduir el nom, el número de telèfon i el correu electrònic de qui serà la persona de contacte.

- Previsió metereològica: Estar informat de la metereologia en tot moment.
  - Predicció setmanal.
  - Informació metereològica del dia.

## 2.1 Obstacles i riscos

Per tal d'aconseguir certes funcionalitats de l'aplicació es vol accedir a diferents serveis web per tal d'aconseguir dades concretes. Per una banda, és necessitarà connexió a internet sempre que s'hi vulgui accedir, i per l'altra, el funcionament de l'aplicació depèn de la disponibilitat del servei web.

En el cas de les trucades d'emergència al telèfon d'emergències del país on estigui el viatger, pot ser que es trobi en un país on no hi ha dades registrades sobre els telèfons d'emergència. Un problema molt semblant pot passar a l'hora d'obtenir llocs d'interès, ja que l'usuari es pot trobar en un lloc on no hi ha cap punt ens molts quilòmetres a la rodona.

En ser un Treball Final de Grau té una data límit fixada. Això implica que qualsevol contratemps que faci endarrerir el projecte no es té gaire marge de maniobra per tal d'acabar-lo a temps.

Pel que fa a l'ús del sistema, un cop acabat i posat en marxa, s'ha de pronosticar quin tipus de situacions es podrien donar que comprometessin l'èxit del sistema. A continuació es mostra una llista de riscos que el sistema es pot trobar un cop es posi en funcionament.

- Nivell baix de bateria.
- Consum de dades a l'estranger.
- Caiguda del servei web.
- Caiguda de la base de dades.
- Canvis en la legislació.
- Desconfiguració de l'aplicació.
- Canvis en la resposta del servei web.

Finalment, a l'autor poden sorgir-li obstacles com: l'aparició de noves funcionalitats o canvis en les actuals que obliguen a reestructurar tot el projecte, problemes provocats per tenir poca experiència amb les tecnologies utilitzades, llenguatges de programació o una mala planificació.

## 2.2 Metodologia

En el desenvolupament del projecte s'utilitza la metodologia Scrum. El temps de desenvolupament està dividit en diferents sprints de dues setmanes, d'aquesta manera el treball és constant. La primera part del projecte es basa en la definició dels requisits i la definició de les històries d'usuari.

Per tal de garantir qualitat en la feina feta, cada setmana en acabar l'sprint, es fa una revisió de les tasques acabades i una valoració del treball fet assegurant que tot estigui correcte. Per acabar es planifica el següent sprint. Un punt molt important que fa que utilitzar aquesta metodologia sigui bo pel projecte és que es tracta de que a cada iteració s'implementin funcionalitats que puguin ser entregades al client. Per tant, des del primer sprint tindrem una aplicació que funciona i hi anirem afegint funcionalitats. D'aquesta manera podem comprovar si el que estem desenvolupant és el que realment es necessita i fer els canvis necessaris si no estem anant per bon camí. A més, també podem detectar problemes en les parts ja implementades i així solucionar-los en les pròximes iteracions.

Per tal de seguir aquesta metodologia s'utilitza l'eina Trello. Trello és un software d'administració de projectes amb interfície web, iOS i Android. En aquest projecte s'utilitza aquesta aplicació per tal d'organitzar els sprints setmanals de manera visual i intuïtiva.

Per tal d'assegurar-nos la persistència del codi i tenir-lo guardat al núvol s'utilitza Git amb la plataforma GitHub. GitHub és un servei de hosting de repositoris Git, el qual ofereix tota la funcionalitat de Git de control de revisió distribuït i administració de codi font, i a més, també afegeix les seves característiques pròpies.

## 2.3 Eines de seguiment

Per tal de portar un control de la feina feta s'utilitzen diferents eines de seguiment. En la part d'implementació, durant les iteracions, s'utilitza la eina Toggl. Toggl és un software disponible a la xarxa que permet portar el control del temps que dediques a una tasca en concret. Per tant, a cada historia d'usuari que es comença se li assigna una nova tasca i es fica el cronòmetre en marxa. A la figura 2.1 es pot veure un exemple d'utilització de l'eina.

Una altra eina de seguiment és la preparació de les reunions amb la tutora del projecte, normalment, una reunió al final de cada iteració. A l'inici de cada sprint, com a planificació d'aquest, es redacta un informe on hi apareix l'esquema de casos d'ús on es pot diferenciar entre els que han sigut implementats, els que es preten implementar en l'sprint i els que queden pendents; un anàlisi de les tecnologies que s'han d'utilitzar durant la iteració (APIs, serveis externs, etc) i l'especificació dels casos d'ús que es volen implementar en la iteració.

Quan s'acaba una iteració, a mode de resum, també es redacta un document valorant la feina que s'ha fet i remarcant qualsevol aspecte important per la implementació del projecte.

Afegir gestió de despeses	16:43:23
Consultar metereologia	8:54:11
Consultar Viatge	1:20:14
Crear cerca	22:14:22
CrearViatge	8:02:19
Create Trip	2:08:00
Gestionar emergències	8:33:47
Inici de sessió	2:49:16
INTERFACE	6:10:06
Llistar viatges	1:25:30
Notes	8:06:15

FIGURA 2.1: Resum de tasques a Toggl.

## 2.4 Adequació a Enginyeria del Software

Aquest projecte és un treball de final de grau de modalitat A, l'alumne proposa una idea i la desenvolupa. En aquest cas la idea que pretén desenvolupar aquest projecte és una aplicació mòbil de suport al viatger. En ser una aplicació mòbil el projecte necessita un bon disseny a nivell de software, cosa que requereix comptar amb un dissenyador amb coneixements prou avançats d'enginyeria del software. Aconseguir un bon disseny permetrà obtenir una aplicació sòlida, neta i molt fàcil de mantenir.

Un altre punt important d'aquest projecte és que es caracteritza per utilitzar aplicacions ja existents en el mercat. Això significa que és necessari dissenyar l'aplicació de tal manera que permeti utilitzar serveis que estan disponibles al núvol.

A més, en el món dels serveis web hi ha avanços molt sovint i surten noves aplicacions cada cert període de temps. És per això que aquesta aplicació vol estar preparada per tal d'assumir canvis pagant el preu més baix possible. Per tant, aquesta aplicació pretén ser dissenyada de manera que sigui molt senzill adjuntar noves funcionalitats o eliminar alguna de les existents, és a dir, pretén potenciar l'escalabilitat.

### 2.4.1 Competències tècniques del projecte

- CES1.1: Desenvolupar, mantenir i avaluar sistemes i serveis software complexos i/o crítics. [En profunditat]  
És l'essència del projecte ja que es tracta de desenvolupar i mantenir un servei software d'una certa complexitat. Aquesta competència s'assoleix amb el desenvolupament complet del projecte.
- CES1.2: Donar solució a problemes d'integració en funció de les estratègies, dels estàndards i de les tecnologies disponibles. [Una mica]  
L'aplicació necessita la participació d'aplicacions externes per tal d'aconseguir



certes funcionalitats, per tant, és necessari la integració de les dades que arriben des dels serveis exteriors.

- CES1.3: Identificar, avaluar i gestionar els riscos potencials associats a la construcció de software que es poguessin presentar. [Bastant]  
Aquest objectiu s'assoleix durant l'estudi de viabilitat del projecte ja que s'ha de preveure quins seran els possibles riscos a l'hora del desenvolupament.
- CES1.5: Especificar, dissenyar, implementar i avaluar bases de dades. [Una mica]  
Per dur a terme aquest projecte serà necessari el desenvolupament d'una base de dades, per tant, amb el disseny i desenvolupament d'aquesta s'assolirà aquesta competència.
- CES1.6: Administrar bases de dades (CIS4.3) [Una mica]  
Un cop l'aplicació estigui posada en marxa s'haurà d'administrar la base de dades, per aquest motiu la competència no incideix en profunditat. Aquesta competència s'assolirà un cop acabat el projecte.
- CES1.7: Controlar la qualitat i dissenyar proves en la producció de software. [En profunditat]  
En utilitzar una metodologia Agile es dona molta importància al control de qualitat i a les proves durant el desenvolupament, aquesta competència es posarà a prova en profunditat durant el desenvolupament del producte.
- CES1.9: Demostrar comprensió en la gestió i govern dels sistemes software. [En profunditat]  
Desenvolupar una aplicació com aquesta requereix d'una bona gestió del sistema software, per aquest motiu es treballa aquesta competència en profunditat i s'assoleix havent acabat el projecte amb èxit.
- CES2.1: Definir i gestionar els requisits d'un sistema software. [En profunditat]  
Durant l'especificació de requisits es quan es treballa i s'assoleix aquesta competència, és una part bàsica del projecte i per aquest motiu es treballa en profunditat.
- CES2.2: Dissenyar solucions apropiades en un o més dominis d'aplicació, utilitzant mètodes d'enginyeria del software que integrin aspectes ètics, socials, legals i econòmics. [En profunditat]  
En el desenvolupament del projecte és necessari dissenyar solucions apropiades utilitzant mètodes d'enginyeria del software, s'assolirà aquesta competència en profunditat havent acabat el projecte amb èxit.

### 2.4.2 Coneixements Aplicats

Durant la meua estada a la FIB he cursat varies assignatures amb continguts molt interessants a l'hora de desenvolupar aquest projecte. En especial, les que més s'apliquen en aquest projecte a nivell tècnic són:

- **AS:** Tots els continguts tècnics d'arquitectura de software.
- **GPS:** En aquesta assignatura es va treballar la gestió de projectes, en aquest cas, la part d'Agile és la més important.

- **PES:** Durant el desenvolupament del projecte d'especialitat es va fabricar una aplicació Android com la que es desenvolupa en aquest projecte. A més es van utilitzar mètodes de seguiment i metodologia que s'aplica a aquest projecte.
- **ASW:** Aquesta aplicació necessita utilitzar serveis web, cosa que es va exposar en l'assignatura ASW.
- **ER:** Durant l'especificació de requisits s'ha utilitzant en tot moment els coneixements adquirits cursant aquesta assignatura.
- **BD:** Per tal de dissenyar la base de dades s'ha posat en pràctica part dels coneixements adquirits a l'assignatura.
- **CBDE:** Per tal de dissenyar la base de dades s'ha posat en pràctica els coneixements i l'esperit crític adquirit a l'assignatura sobre les bases de dades no relacionals.

## Capítol 3

# Planificació temporal

El projecte està delimitat temporalment entre el mes de febrer del 2017 i el mes de juny del 2017. L'assignatura GEP dona el tret de sortida al TFG ja que els lliuraments d'aquesta assignatura són parts de la memòria final del projecte. El projecte s'inicia el dia 13 de febrer i s'acaba a finals de juny amb la presentació oral. No obstant es marca una data límit prèvia a la presentació per tal d'assegurar que el projecte tingui una certa maduresa el dia de la defensa, aquest dia és el 15 de juny.

### 3.1 Descripció de les tasques

S'ha dividit la feina en tres grans fases. Per cadascuna d'elles s'explica quines tasques es duen a terme i les hores de dedicació previstes.

- **Fase inicial**

En la fase inicial del projecte és bàsic determinar que es vol construir. Aquesta part del desenvolupament del projecte està marcada per la gestió del mateix. Es defineix clarament quin és l'abast, el problema que es vol solucionar, l'estat actual de l'art, la metodologia a seguir, la planificació i la gestió econòmica.

En aquesta fase inicial també es dur a terme l'anàlisi de requisits del sistema, aquest punt es força important ja que és bàsic definir què ha de satisfer l'aplicació per tal de considerar-la completa.

El projecte segueix la metodologia àgil Scrum, per tant, la definició del backlog determinarà les històries d'usuari que s'han d'implementar per tal de dur a terme el projecte. Una història d'usuari és una característica o funcionalitat de la plataforma independent a la resta, i per tant, el backlog és el conjunt ordenat d'aquestes característiques o funcionalitats. Quan es defineix una història d'usuari també s'hi afegeixen els criteris d'acceptació, que són unes condicions que ha de satisfer el sistema per tal de donar la història per acabada. El criteri que es fa servir per ordenar el backlog és la importància de la pròpia història i a l'hora de la selecció de les històries a desenvolupar durant una iteració concreta es mira l'ordre però també el tamany de la història. El tamany de la història ve definit pels punts d'història.

Durant aquesta fase es preveu un treball diari de 3 hores.

- **Iterations**

Una iteració es un període de temps durant el qual s'ha de desenvolupar un conjunt d'històries d'usuari prèviament seleccionades. És important que es

desenvolupin de manera vertical, és a dir, en acabar una iteració s'ha de tenir software que funcioni i, a més, integrat al que s'havia desenvolupat en la iteració anterior.

En l'inici de cada iteració es seleccionen les històries d'usuari que es volen desenvolupar i es crea un tauler utilitzant l'eina Trello. A mesura que es van completant aquestes històries es fan proves per veure que tot funcioni i es donen per acabades. El dia que acaba la iteració es valora la feina feta i es redefineix la velocitat (punts d'historia per iteració). Durant el desenvolupament del projecte es duran a terme 5 iteracions distribuïdes en les següents dates:

- Iteració 1: 29 de març - 12 d'abril
- Iteració 2: 13 d'abril - 26 d'abril
- Iteració 3: 27 d'abril - 10 de maig
- Iteració 4: 11 de maig - 24 de maig
- Iteració 5: 25 de maig - 7 de juny

Durant aquesta fase del projecte es preveu un treball de 4 hores al dia.

- **Fase final**

En la fase final del projecte es dedicaran tots els esforços en la redacció de la memòria del projecte i la preparació de la presentació final. A més, es duran a terme proves de l'aplicació amb la participació d'usuaris reals. Aquesta fase es comença el dia 8 de juny i finalitza el dia 16 de juny amb la previsió d'un treball diari de 3 hores.

## 3.2 Diagrama de Gantt

Per tal de definir bé la planificació del projecte s'utilitza un diagrama de Gantt (figura 3.2) i una taula explicativa (figura 3.1).

Nom de la tasca	Data d'inici	Data final	Duració	Dependències
<b>Fase inicial</b>	<b>13/02/17</b>	<b>28/03/17</b>	<b>32d</b>	
Estudi de viabilitat	13/02/17	20/02/17	6d	
Definició de l'abast i contextualització	21/02/17	28/02/17	6d	2
Planificació	01/03/17	06/03/17	4d	3
Gestió econòmica	07/03/17	13/03/17	5d	4
Presentació preliminar	14/03/17	20/03/17	5d	5
Anàlisi de requisits	14/03/17	21/03/17	6d	
Especificació	22/03/17	28/03/17	5d	7
<b>Implementació</b>	<b>29/03/17</b>	<b>07/06/17</b>	<b>51d</b>	<b>8</b>
Sprint 1	29/03/17	12/04/17	11d	
Sprint 2	13/04/17	26/04/17	10d	10
Sprint 3	27/04/17	10/05/17	10d	11
Sprint 4	11/05/17	24/05/17	10d	12
Sprint 5	25/05/17	07/06/17	10d	13
<b>Fase final</b>	<b>08/06/17</b>	<b>26/06/17</b>	<b>13d</b>	<b>14</b>
Redacció de la memòria	08/06/17	19/06/17	8d	
Presentació final	08/06/17	26/06/17	13d	

FIGURA 3.1: Planificació del projecte.

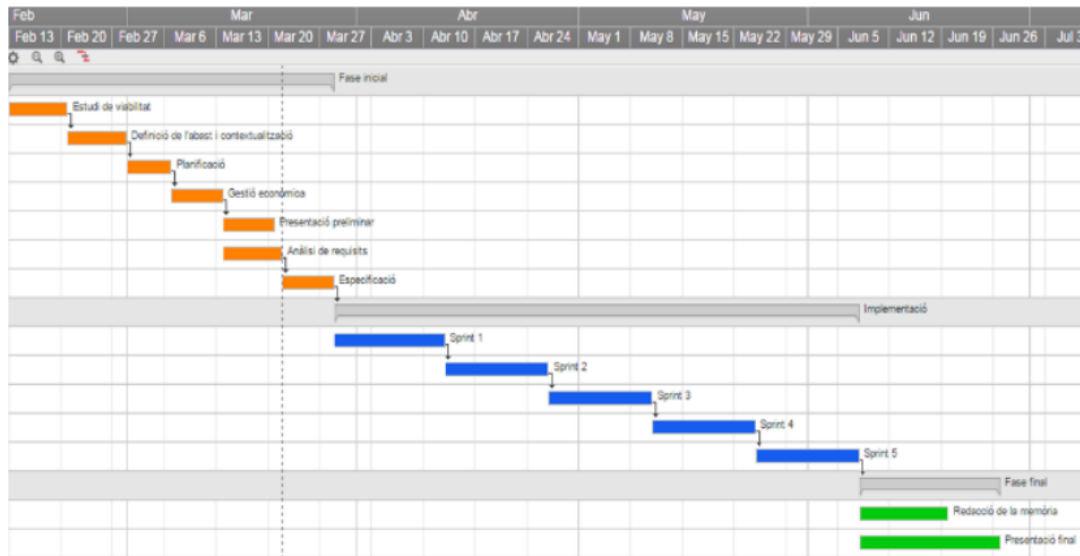


FIGURA 3.2: Diagrama de Gantt.

### 3.3 Recursos humans

- **Cap de projecte:** Encarregat de la planificació i supervisió de les tasques a desenvolupar en un projecte així com de l'organització, coordinació i mediació de l'equip de recursos humans.
- **Analista:** Estudia els problemes actuals per proposar una solució òptima i d'acord als recursos disponibles. Proporcionen les funcionalitats que tindrà el sistema mitjançant el model de casos d'ús.
- **Dissenyador:** En base a la documentació proporcionada pels analistes, s'estructura i es defineix una arquitectura pel sistema que s'ha de desenvolupar.
- **Programador:** S'encarrega d'implementar el disseny proposat pels dissenyadors d'una forma eficient.
- **Tester:** Prova el sistema per tal de detectar errors o recomanar modificacions, ha de redactar un informe després de cada prova efectuada.

### 3.4 Recursos tècnics

### 3.5 Valoració d'alternatives i pla d'acció

Durant el desenvolupament del projecte poden sorgir desviacions de dos tipus:

- **Errors en la planificació**  
Resulta força complicat ser precís en la planificació del projecte ja que és un equip completament nou en aquesta disciplina.

L'error pot venir donat per una planificació massa pessimista, en aquest cas no hi hauria cap problema ja que durant les iteracions es podrien agafar més històries d'usuari seguint l'ordre del backlog. Acabar el projecte abans d'hora no seria perjudicial.

Recurs	Tipus	Finalitat
Recurs Ordinador portàtil Packard Bell i7, 4 GB de Ram i windows 7 64x	Eina de desenvolupament	Desenvolupar l'aplicació i la memòria
Motorola Moto G amb Android 5.0	Eina de desenvolupament	Dur a terme les proves durant el desenvolupament de l'aplicació
Android Studio v2.2.1	Eina de desenvolupament	Desenvolupar l'aplicació mòbil.
Microsoft Office word 2007 Microsoft Office Power Point 2007	Eina de desenvolupament	Redacció d'informes
Point 2007 Adobe Photoshop 9	Eina de desenvolupament	Edició i maquetació de la presentació final.
Adobe Reader XI	Eina de desenvolupament	Visualització de documents
Correu electrònic Gmail	Eina de comunicació	Comunicació amb la tutora del projecte
Git	Eina de desenvolupament	Control de versions del codi font de l'aplicació
LateX	Eina de desenvolupament	Redacció de la memòria final

TAULA 3.1: Recursos tècnics

D'altra banda, l'error pot ser causat per una planificació massa optimista. En aquest cas si que és un problema ja que significa que l'equip no pot acabar la feina a temps. Per afrontar aquesta situació s'ha reservat un període d'una setmana abans de l'entrega final del projecte que es podria utilitzar per acabar les històries pendents. A més, durant l'última iteració s'estudiaria l'opció de realitzar hores extra, i en el cas que no es pugui dur a terme tot el projecte es deixarien sense implementar les últimes històries del backlog ja que sempre són les menys prioritàries.

Tot i aquestes possibles desviacions degut a una mala planificació a cada final d'iteració i reunió amb la tutora s'evaluarà la situació i tenint en compte les dates marcades es reafirmarà la planificació establerta o es faran les modificacions necessàries.

- **Imprevistos**

Durant el desenvolupament del projecte poden sorgir imprevistos que sigui quin sigui l'origen d'aquestes es solucionaran fent hores extra i prioritzant les tasques que aportin més valor al projecte.

## Capítol 4

# Gestió Econòmica

### 4.1 Identificació i estimació dels costos

En aquest punt es fa una estimació dels elements que formen part del pressupost del projecte tenint en compte els recursos que s'utilitzen.

- **Recursos humans**

Aquest projecte el desenvolupa únicament una persona, per aquest motiu es necessari adoptar diferents rols. A continuació es mostra una taula amb el preu que cobra per hora cada perfil implicat en el projecte, les hores estimades que durà a terme cada rol i el cost total.

Recursos	Rol	€/h	Estimació en hores	Total estimat
Pere Bergé	Cap de projecte	45 €/h	160 h	7.200 €
	Analista	30 €/h	45 h	1.350 €
	Dissenyador	30 €/h	70 h	2.100 €
	Programador	25 €/h	104 h	2.600 €
	Tester	15 €/h	30 h	450 €
			409 h	13.700 €

TAULA 4.1: Estimació cost recursos humans

- **Software**

Per dur a terme aquest projecte són necessàries diverses eines de software, la majoria d'elles gratuïtes.

Producte	Cost	Vida útil	Amortització total(5 mesos)
Windows 7	0€	-	0€
Microsoft Office 2013	119€	4 anys	12,40€
Android Studio 1.5.1	0€	-	0€
Mozilla Firefox	0€	-	0€
Google Drive	0€	-	0€
Trello	0€	-	0€
SmartSheet	0€	-	0€
Adobe Photoshop	12,09€/mes	5 mesos	60,45€
Adobe Reader IX	0€	-	0€
Github	0€	-	0€
<b>Total</b>			72,85€

TAULA 4.2: Estimació cost recursos software

- **Hardware**

Producte	Cost	Vida útil	Amortització total(5 mesos)
Ordinador portàtil	600€/mes	5 anys	50€
Smartphone	190€	3 anys	26,39€
<b>Total</b>			76,39€

TAULA 4.3: Estimació cost recursos hardware

- **Despeses generals**

En aquest apartat es tenen en compte les despeses associades a la realització del projecte com poden ser la energia elèctrica consumida o l'accés a internet.

Producte	Cost	Període	Total estimat
Energia elèctrica	0,15€/kWh*0,15kW	409 h	9,20€
Llicència desenvolupador <i>Android</i>	19€	Indefinit	19€
Accés a internet	25€	5 mesos	125€
<b>Total</b>			153,2€

TAULA 4.4: Estimació cost despeses generals

- **Costos directes**

En aquest apartat s'agrupen tots els costos directes que suposa el desenvolupament d'aquest projecte.

Concepte	Cost
Recursos humans	13.700€
Software	73€
Hardware	77€
<b>Total</b>	13.850€

TAULA 4.5: Estimació costos directes

- **Costos d'imprevistos**

L'únic cost imprevist que podria sorgir és una fallada en l'ordinador o l'smartphone que s'utilitzen pel desenvolupament del projecte. En cas de fallada s'hauria d'afegir el cost de reparació, aproximadament uns 150 € en cas de l'ordinador i 60 € en cas del dispositiu Android. Durant el transcurs de la reparació s'utilitzaria un segon aparell per tal de no bloquejar el desenvolupament del projecte. La probabilitat d'error d'ambdós aparells és d'un 15 %.

Producte	Cost Reparació	Probabilitat d'error	Total estimat
Ordinador	150€	15%	22,5€
Dispositiu <i>Android</i>	60€	15%	9€
<b>Total</b>	-	-	31,5€

TAULA 4.6: Estimació cost d'imprevistos

- **Cost total del projecte**



Concepte	Cost
Costos directes	13.850€
Despeses generals	153,2€
Cost d'imprevistos	31,5€
Contingències (5%)	701,7€
<b>Total</b>	<b>14.740€</b>

TAULA 4.7: Estimació cost total del projecte

## 4.2 Control de gestió

Per al control de gestió es planteja omplir unes taules amb les hores reals que dur a terme cadascun dels rols. Cada dia s'han d'actualitzar i d'aquesta manera es pot portar un control i veure possibles desviacions en la planificació.

Dia	Cap de Projecte	Analista	Dissenyador	Programador	Tester
28/02/17	3h	-	-	-	-

TAULA 4.8: Control d'hores reals

Al final del projecte es farà un recompte de les hores reals i es compararan amb les estimades, d'aquesta manera es podrà analitzar la precisió de l'estimació. Les dades es presentaran en una taula com la que es mostra a continuació.

Rol	Hores estimades	Cost estimat	Hores reals	Cost real
Cap de projecte	160h	7.200€	170h	7.650€
Analista	45h	1.350€	65h	1.900€

TAULA 4.9: Comparació cost estimat i cost real



## Capítol 5

# Anàlisi Inicial

En aquest apartat es descriu el procés realitzat durant la primera part del treball amb l'estudi de viabilitat, l'anàlisi de riscos, les funcions que s'han ideat per al sistema i una valoració i justificació de les tecnologies disponibles per a dur a terme el projecte.

### 5.1 Estudi de viabilitat

Per tal d'estudiar la viabilitat del projecte es necessari conèixer quines persones poden interaccionar amb el sistema i els termes legals associats per tal que la posada en funcionament del sistema compleixi amb la llei establerta.

#### 5.1.1 Anàlisi de les parts interessades

En el cas concret de l'aplicació a desenvolupar es considera que només existeix un rol en la interacció. L'usuari pren el rol de viatger, que és qui interactua amb l'aplicació a l'hora d'introduir i consultar dades. Cal dir però que també existeixen dos tipus d'actors indirectes:

- Persona de contacte: és a qui es truca en cas de que l'usuari tingui alguna emergència. No interactua amb l'aplicació però en forma part indirectament.
- Viatger no usuari: són els companys de viatge de l'usuari en cas de que els tingui, no interactuen amb l'aplicació però se'ls envia avisos en cas de tenir deutes pendents amb l'usuari. A més, se'ls pot etiquetar en notes.

#### 5.1.2 Limitacions legals implicades

En la gestió i emmagatzematge de dades sensibles de l'usuari s'ha tingut en compte que, segons la Llei Orgànica de Protecció de Dades (LOPD), les dades externes que guarda el projecte són dades de nivell baix de seguretat. La LOPD pretén garantir el dret a controlar què es fa amb les nostres dades, saber qui té informació sobre nosaltres, quina informació té, d'on l'ha obtingut, per a quina finalitat té les dades i si té intenció de facilitar-les a un tercer.

Per complir amb la llei, abans de que el sistema es posi en funcionament caldrà realitzar una sèrie d'accions:

- Inscripció de fitxers: s'ha d'informar a l'Agència Espanyola de Protecció de Dades (AEPD) de l'existència dels fitxers que es van a utilitzar. La AEPD comprovarà si es compleixen els requisits i els incriurà.

- Elaboració document de seguretat: s'ha d'elaborar un document on es descriuran les mesures de seguretat aplicades a cada fitxer. Ha de ser respectat obligatòriament per tot el personal i s'ha de mantenir actualitzat, afegint les modificacions pertinents en cas que el nivell de protecció de dades hagi de canviar.
- Deure d'informació: s'ha d'informar a l'usuari del tractament que se'n farà i dels destinataris a qui es farà arribar aquesta informació.
- Seguretat de les dades: s'ha de garantir que les dades no es perden, per aquest motiu, serà necessari crear còpies de seguretat.

## 5.2 Anàlisi de riscos

En el capítol 2 hem vist l'apartat d'Obstacles on s'identifiquen una sèrie de riscos que té el projecte. En aquest punt es mostra estratègies per tal d'evitar-los i un pla per afrontar el problema provocat per si les estratègies anteriors fallen.

### 5.2.1 Estratègies de prevenció

Tenint en compte els riscos que podrien sofrir el sistema un cop en funcionament, és important fer una previsió de les accions que es duen a terme per tal d'evitar que els riscos es materialitzin en problemes reals.

- Nivell baix de bateria.  
L'usuari és l'encarregat d'activar les notificacions per nivell de bateria baix en el sistema operatiu del seu mòbil.
- Connexió a internet a l'estranger.  
Cada cop és més corrent tenir contractades dades fora del país de residència, tot i així, és l'usuari qui ha de buscar connexió a internet a través de xarxes d'internet gratuïtes o de pagament.
- Caiguda del servei web.  
Es buscaran serveis de qualitat amb una taxa de caigudes molt baixa.
- Caiguda de la base de dades.  
Es buscarà un proveïdor de base de dades al núvol que ofereixi un servei de qualitat i amb una taxa de caigudes molt baixa. A l'hora de efectuar el manteniment, es faran proves prèviament per tal de que quan s'apliquin els canvis no hi hagi problemes.
- Canvis en la legislació.  
Aquest és un risc que no es pot evitar.
- Desconfiguració de l'aplicació.  
A causa de canvis en el sistema operatiu del dispositiu mòbil o actualitzacions de l'aplicació aquesta pot deixar de funcionar correctament.
- Canvis en la resposta del servei web.  
Es buscaran serveis web estables i amb una certa maduresa.

### 5.2.2 Plans per afrontar obstacles

En el cas que sigui impossible evitar l'aparició de problemes, s'ha elaborat un pla d'actuació per afrontar aquests possibles obstacles i així minimitzar el problema un cop ha aparegut.

- **Nivell baix de bateria.**  
Es tasca de l'usuari tenir bateria al dispositiu mòbil, d'altra manera l'aplicació no pot funcionar.
- **Connexió a internet a l'estranger.**  
Es tasca de l'usuari obtenir connexió a internet a l'estranger. En cas de no tenir connexió, l'aplicació suggerirà a l'usuari a través d'un avís que es connecti a una xarxa wifi.
- **Caiguda del servei web.**  
En cas que un usuari accedeixi a un servei web no disponible, es bloquejarà la funcionalitat que l'utilitza i es notificarà a l'equip de manteniment.
- **Caiguda de la base de dades.**  
Si en el moment d'emmagatzemar o consultar dades la base de dades no està operativa, es mostrarà un missatge d'error alertant a l'usuari. En aquest missatge s'inclourà informació per notificar l'error i tractar de solucionar-lo ràidament.
- **Canvis en la legislació.**  
Estudiar l'impacte que té sobre el sistema i fer les modificacions corresponents per a complir amb la nova llei establerta.
- **Desconfiguració de l'aplicació.**  
L'aplicació inclourà una secció d'ajuda on l'usuari pot trobar solució a problemes freqüents. Si el problema persisteix, l'usuari haurà de posar-se en contacte amb el servei tècnic.
- **Canvis en la resposta del servei web.**  
Si l'aplicació detecta problemes a l'hora de llegir la informació aquesta bloquejarà la funcionalitat que afecta i notificarà a l'equip de manteniment.

## 5.3 Visió global de les funcionalitats del sistema

Finalment, es llisten les funcionalitats que oferirà el sistema un cop completat el seu desenvolupament.

- **Gestió de despeses del viatge**  
La funcionalitat de gestió de despeses es basa en portar un control de les despeses del viatge. Es divideix en dos parts: el control de les despeses total i el control de deutes entre l'usuari i els altres viatgers. El control de despeses total es basa en anar afegint les despeses adjuntant-hi un motiu i una localització. D'altra banda, el control de deutes entre els viatges es basa en que si l'usuari paga alguna cosa a un altre viatger s'anota el deute i se li envia un correu electrònic al deutor.
- **Gestió de cerques de llocs d'interès i com arribar-hi**  
La funcionalitat de cerques de llocs d'interès es basa en que l'usuari pot llençar qualsevol cerca sobre el mapa i l'aplicació respondrà mostrant-li un conjunt de

punts representats en el mapa ordenats segons les seves preferències a l'hora de viatjar.

- **Gestió d'emergències**

La funcionalitat de gestió d'emergències té diverses parts. La primera és l'opció de buscar l'hospital o farmàcia més propers mostrant la ruta sobre el mapa. També ofereix informació dels telèfons d'emergència més importants del país on es troba l'usuari i, per últim, ofereix l'opció de trucar fàcilment al telèfon de contacte que ha introduït l'usuari a l'inici del viatge.

- **Previsió meteorològica**

La funcionalitat de previsions meteorològiques ofereix la previsió de la setmana del lloc on es viatja amb la possibilitat d'afegir noves localitzacions per tal de portar un control de la meteorologia de diferents llocs.

- **Gestió de notes**

La funcionalitat de gestió de notes pretén ser un suport a l'hora de guardar curiositats, anèctodes o fets rellevants que succeeixen durant el viatge. A més, l'aplicació dona l'opció de compartir la nota amb els participants del viatge.

## 5.4 Anàlisi de les tecnologies candidates

### 5.4.1 Plataforma

En ser una aplicació orientada al món viatger, es considera que la tecnologia més adequada és una que permeti mobilitat. A continuació es mostren els avantatges i inconvenients de la tecnologia candidata, el telèfon mòbil.

**Avantatges:**

- Ofereix mobilitat a l'usuari, pot ser utilitzat en qualsevol lloc.
- Permet l'accés a internet.
- Permet fer trucades telefòniques.
- Gairebé la totalitat de la població disposa d'accés a aquesta tecnologia.
- Molt fàcil d'utilitzar i instal·lar.

**Inconvenients:**

- Necessita connexió permanent.
- El tamany de la pantalla és limitat.
- Introduir dades és incòmode.
- Dependència de la bateria.

Per aquesta aplicació concreta, clarament pesen més els avantatges que els inconvenients. És dona molta importància al fet que el dispositiu mòbil està sempre a prop de l'usuari i aquest està molt acostumat a consultar informació o rebre notificacions a aquest tipus de dispositiu. Per tant, no hi ha dubte a l'hora de desenvolupar l'aplicació per a un dispositiu mòbil.

### 5.4.2 Serveis externs

En aquest apartat s'analitzen diferents alternatives a l'hora de seleccionar quins serveis externs són els més adients.

#### Serveis de localització

##### – Google Maps

Google Maps és l'aplicació més desenvolupada del sector i la que ofereix més serveis com:

- \* Conversió de coordenades geogràfiques a direccions.
- \* Dades d'elevació.
- \* Rutes de navegació GPS.
- \* Localització geogràfica.
- \* Càlcul de temps de viatge i distància entre diverses destinacions.
- \* Càlcul de les indicacions entre diverses destinacions.
- \* Informació sobre els llocs.

##### – Foursquare

- \* Cerca de llocs d'interés en una àrea concreta.
- \* Connexió amb usuaris de l'aplicació.
- \* Control d'accés als punts.

Aquesta aplicació retorna les dades en format JSON amb molts paràmetres que donen informació sobre el punt d'interés seleccionat. Entre aquests paràmetres n'hi ha un que és molt interessant ja que ens revela el nivell de preu de l'establiment.

Un cop fet l'anàlisi s'ha decidit que s'utilitzarà Foursquare per tal de fer les cerques de llocs d'interés, ja que la resposta en format JSON és perfecta per tal de obtenir la informació i poder filtrarla, i Google Maps per tal de contruir les rutes i per representar les dades al mapa ja que és l'aplicació que ofereix el servei de manera més intuïtiva i gairebé la totalitat dels usuaris estan habituats a utilitzar-la.

#### Serveis de meteorologia

##### – OpenWeatherMap

OpenWeatherMap ofereix gratuïtament accés a la meteorologia del moment, a la previsió fins a 5 dies, a més també ofereix informació sobre el mapa. Les ciutats poden ser identificades per nom, per id o per coordenades geogràfiques. A més, ofereix serveis com:

- \* Meteorologia actual per un lloc concret.
- \* Previsió per 5 dies amb actualitzacions cada 3 hores.
- \* Mapes de precipitació, pressió, núvols i temperatura.

##### – DarkSky

DarkSky ofereix les primeres 1000 crides del dia gratuïtament i ofereix informació sobre el clima a una setmana vista. Les següents crides del dia es paguen a \$0.0001 la crida. Ofereix la possibilitat d'obtenir la informació en molts idiomes inclosos tots els que vol oferir l'aplicació. Els serveis que ofereix són:

- \* Meteorologia actual i previsió per una setmana.

\* Dades històriques.

Després d'analitzar el funcionament i la documentació d'ambdues API es decideix utilitzar el servei d'OpenWeatherMap ja que la documentació és de més qualitat i ofereix grans facilitats en la connexió.

### **Serveis telèfons d'emergència**

#### **– Emergency Number**

Aquesta API ens ofereix com a resposta informació de telèfons d'emergència de diferents tipus del país que li indiquem. L'únic problema que hi ha és que el país s'ha d'indicar per codi. Per tal de transformar el nom del país en el codi pertinent s'utilitza un altre servei web.

El servei analitzat és un servei molt complert que té informació de garibé tots els racons del món, per aquest motiu és l'el·legit a l'hora d'aconseguir els telèfons d'emergència del país que sigui necessari.

## **5.5 Conclusions de l'anàlisi inicial**

Tenint un coneixement més ampli del sector i considerant com s'ha plantejat el projecte es considera que es pot tirar endavant amb garanties d'èxit tot i tenir en compte els possibles aspectes negatius que repercuteixen el projecte (accessibilitat a les dades, llei, etc).



## Capítol 6

# Requisits

### 6.1 Propietats i hipòtesis sobre el domini

Per a poder desenvolupar aquest projecte, s'ha considerat necessari definir una sèrie d'expectatives sobre l'ús del sistema.

- **Connexió a internet**  
L'usuari té connexió a internet en tot moment ja que es necessita a l'hora de guardar i consultar dades, i a l'hora d'accedir a serveis web.
- **Ús del sistema**  
Els usuaris utilitzaran el sistema d'acord amb la finalitat per al qual ha sigut creat sense fer-ne un mal ús o emprenen accions malicioses que puguin trencar la integritat del sistema. Tot i així, s'implementaran mitjants de seguretat per protegir l'aplicació en aquest aspecte.
- **Obtenció de dades correctes**  
Les dades que s'obtenen de serveis web són correctes i actualitzades.

### 6.2 Restriccions

#### Restricció de la solució

- Descripció: L'aplicació serà desenvolupada com a aplicació mòbil Android.
- Justificació: Els dispositius mòbils estan sempre aprop de l'usuari i disponibles per al seu ús, a més, en els últims anys s'ha extès l'ús d'internet al mòbil. Pel que fa al sistema operatiu, degut a la limitació temporal del treball i a que té una quota de mercat molt gran a Espanya s'ha optat per la implementació en Android, encara que no es descarten altres sistemes operatius en un futur.

#### Restricció temporal

- Descripció: El sistema ha d'estar acabat a meitats de juny de 2017.
- Justificació: S'estableix una data límit per presentar el projecte.

#### Restricció econòmica

- Descripció: El desenvolupament del projecte es durà a terme sense cap cost econòmic.
- Justificació: Com que no es disposa de cap inversió econòmica i el projecte es desenvolupa en un entorn acadèmic les eines i serveis utilitzats suposaran un cost molt baix.

### 6.3 Diagrama de casos d'ús

En la figura 5.1 es mostra el diagrama de casos d'ús del sistema.

Afegir gestió de despeses	16:43:23
Consultar metereologia	8:54:11
Consultar Viatge	1:20:14
Crear cerca	22:14:22
CrearViatge	8:02:19
Create Trip	2:08:00
Gestionar emergències	8:33:47
Inici de sessió	2:49:16
INTERFACE	6:10:06
Llistar viatges	1:25:30
Notes	8:06:15

FIGURA 6.1: Diagrama de casos d'ús

### 6.4 Casos d'ús

### 6.5 Requisits no funcionals

## Capítol 7

# Especificació

### 7.1 Esquema conceptual

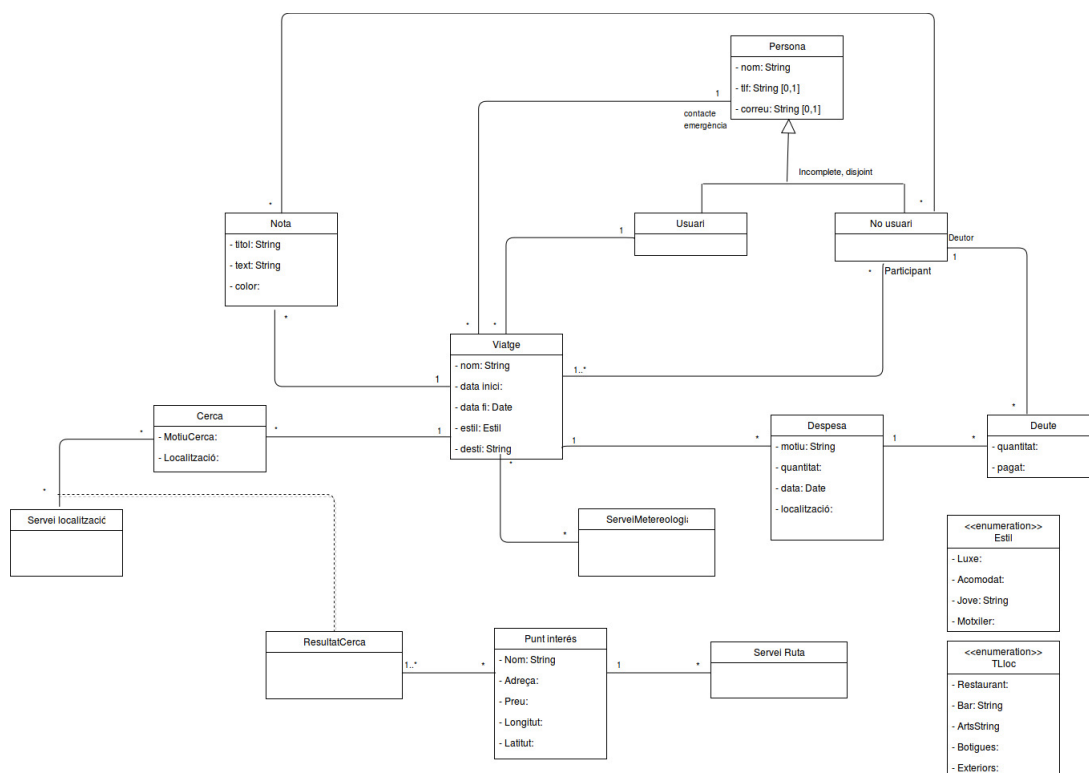


FIGURA 7.1: Resum de tasques a Toggl.

#### 7.1.1 Restriccions textuais

- El un deutor ha de ser participant del viatge al qual pertany el deute.

#### 7.1.2 Descripció de les entitats

### 7.2 Esquema del comportament



## Capítol 8

# Disseny

Aquest projecte consta del desenvolupament d'una aplicació *Android*, per aquest motiu l'arquitectura ha d'adaptar-se a les bones pràctiques d'aquesta plataforma.

El sistema separa clarament els conceptes en activitats diferents. Com que es tracta d'un dispositiu mòbil, aquestes activitats només són un llaç entre el sistema operatiu i l'aplicació, per tant, no sempre les controlem i en el cas que el dispositiu mòbil necessiti memòria pot eliminar l'activitat. Si separem els conceptes en activitats diferents minimitzem les dependències.

### 8.1 Arquitectura

Per al desenvolupament d'aquest projecte s'ha obtingut per utilitzar l'arquitectura que proporciona la plataforma *Android* per defecte. Aquesta consta d'un conjunt d'activitats que fan servir un model i controlen la interfície. En l'Activitat, només hi ha de constar el codi que faci de vincle entre el model i la vista, per aquest motiu, per tal de dur a terme tots els processos que es necessiten per obtenir la informació adequada s'ha dissenyat un servei (figura 8.1).

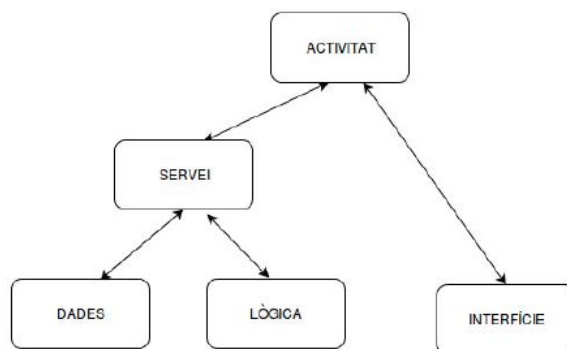


FIGURA 8.1: Arquitectura de l'aplicació.

#### Activitat

El sistema implementa una activitat per a cada funcionalitat diferent, d'aquesta manera, com s'ha exposat anteriorment, minimitzem les dependències i garantim més fiabilitat. No existeix un controlador que governi les activitats sinó que es cada activitat que sap en tot moment amb qui s'ha de comunicar i qui pot ser que es comuniqui amb ella.

### Servei

Des de qualsevol activitat es pot accedir a un servei per tal d'obtenir dades que es volen utilitzar per mostrar-les a l'usuari. En la figura 8.2 es pot apreciar una part de l'estructura dels serveis, es declara un servei per cada temàtica, dins el servei es dur a terme les operacions que convinguin utilitzant les dades guardades en els repositoris.

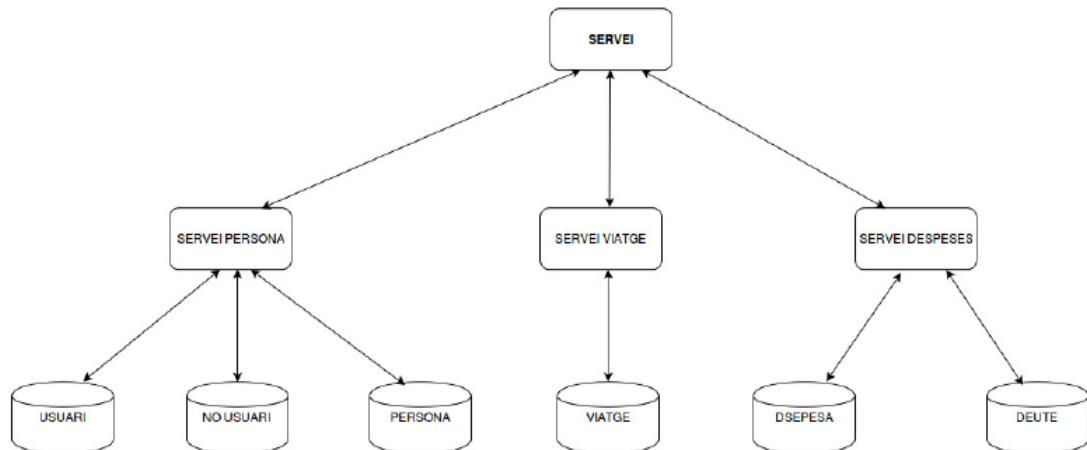


FIGURA 8.2: Estructura dels serveis.

### Dades

Es tenen en compte dos tipus de fonts de dades, les que guardem i consultem de la base de dades i les que obtenim de les consultes a serveis externs. Des del punt de vista de l'activitat, no hi ha cap diferencia en accedir-hi.

En el cas de les dades guardades a la base de dades, la qual està en el núvol, s'utilitzen uns repositoris per tal de tenir les dades en local. Hi ha un repositori per cada tipus d'entitat a la base de dades. En la figura 8.3 es pot apreciar l'accés des de l'activitat a la base de dades.

Pel que fa a les consultes a serveis externs no s'utilitzen repositoris, des del servei es fa una crida directament a la API corresponent per tal d'obtenir les dades i és al mateix servei on es tracten i es torna el resultat desitjat a l'activitat (figura 8.4).

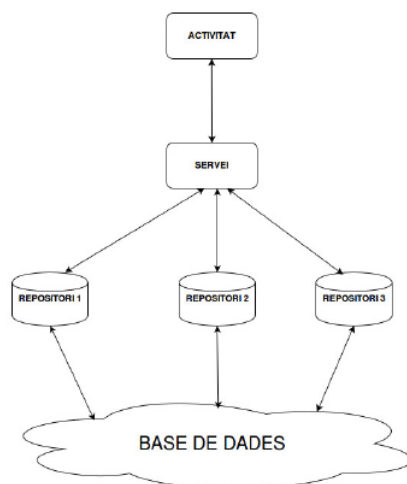


FIGURA 8.3: Accés a les dades.

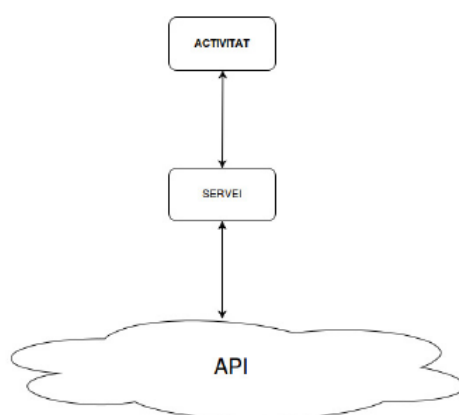


FIGURA 8.4: Accés a serveis externs.

### 8.1.1 Patrons

Es va tenir en compte l'arquitectura Model-View-Controller però això provoca que s'hagi de trencar el gran acomplament que ofereix la plataforma Android entre el controlador i la vista. Per aquest motiu es va decidir decantar el disseny de l'arquitectura del projecte cap a l'estructura explicada en l'apartat anterior.

### 8.1.2 Tecnologies utilitzades

#### Android

És el sistema operatiu per a dispositius mòbils amb pantalla tàctil més utilitzat. Actualment l'utilitzen des de telèfons intel·ligents i tables, fins a rellotges de nova generació, televisors i automòbils. És un projecte de codi obert recolzat per Google des del 2008. El desenvolupament d'aplicacions es fa habitualment en llenguatge Java i es diposa d'un SDK (Software Development Kit) que es pot descarregar gratuïtament des de la pàgina web oficial.

#### JSON

JavaScript Object Notation és el nom que rep una forma d'estructurar les dades per, posteriorment, ser enviades entre dispositius o per la xarxa. És l'alternativa a XML en termes de llenguatge marcat i s'acostuma a utilitzar en les aplicacions Android per la comunicació amb el servidor o serveis externs.

#### Firebase

Firebase ofereix una base de dades en temps real com a servei. Aquest servei ofereix als desenvolupadors una API que permet guardar dades al núvol de les seves aplicacions. La companyia ofereix al client diverses llibreries per tal de facilitar la integració amb Android, iOS, Java i d'altres aplicacions.

## 8.2 Capa de presentació

### Iniciar sessió

El procés d'identificació de l'usuari es dur a terme a través de Google, per tant, l'usuari no es registra al nostre sistema sinó que utilitza les credencials del seu compte de Google per tal d'identificar-se.

### Consultar llista de viatges

A la pantalla de consultar viatges es mostra la llista de viatges de l'usuari. Si l'usuari selecciona qualsevol viatge l'aplicació el redigirà a la pantalla de consulta de viatge. També hi ha l'opció de crear un nou viatge.

### Crear viatge

En aquesta pantalla és on s'introdueixen totes les dades d'un nou viatge com el nom, el destí, les dates i els participants. A més, el sistema li pregunta sobre el seu estil de viatjar i demana que li introdueixi les dades d'un contacte d'emergència. Un cop creat el viatge, l'aplicació redirigeix l'usuari a la pantalla de consultar viatge.



**Consultar viatge**

La pantalla on es mostra tota la informació del viatge: nom, destí, dates i participants. A més, és la pantalla des d'on es pot accedir a totes les funcionalitats nombrades en apartats anteriors i permet eliminar el viatge.

**Consultar llista de despeses**

La pantalla de consultar despeses és on es poden veure totes les despeses del viatge i la quantitat total gastada. Si l'usuari selecciona una despesa el sistema el redirigeix a la pantalla de consultar despesa. A més, l'usuari també té l'opció de crear-ne una de nova, fet que el portarà a la pantalla de crear despesa.

**Crear despesa**

En la pantalla crear despesa l'usuari introdueix les dades de la nova despesa com el motiu, la quantitat a pagar, la localització i si ha pagat una part a un company de viatge. Un cop creada la despesa el sistema redirigeix l'usuari a la pantalla de consultar despesa.

**Consultar despesa**

En la pantalla de consultar despesa l'usuari pot veure tota la informació de les despeses i té l'opció de marcar un deute com a pagat, modificar la despesa o eliminar-la. En el cas que l'usuari seleccioni modificar despesa el sistema el redirigeix a la pantalla de modificació de despesa, per l'altra banda, si decideix eliminar la despesa, el sistema el redirigeix a la pantalla de consultar llista de despeses.

**Modificar despesa**

En la pantalla de modificar despesa l'usuari pot modificar totes les dades d'una despesa. Quan confirma la modificació el sistema el redirigeix la pantalla de consultar despesa.

**Cerca lloc d'interés**

En la pantalla de cerca lloc d'interés l'usuari pot seleccionar què vol buscar d'entre les possibilitats proposades i a quin lloc ho vol buscar. Si el lloc on ho vol buscar queda buit, es cercaran els resultats tenint en compte la localització de l'usuari en el moment de la cerca. Si no es troben resultats o es necessita activar el GPS s'informarà a l'usuari, d'altra banda, si la cerca es dur a terme satisfactoriament el sistema redirigirà l'usuari a la pantalla de llista de resultats de cerca.

**Consultar llista de resultats de cerca**

És la pantalla on es veuen les resultats de la cerca, aquests estan ordenats per l'estil de viatjar de l'usuari. Per a cada ítem trobat es pot consultar el nom, la localització i, en cas que n'hi hagi, el nivell de preus de l'establiment. Quan l'usuari selecciona un resultat de la cerca el sistema el redirigeix a la pantalla de consultar ruta.

**Consultar ruta**

En la pantalla de consultar ruta, l'usuari pot veure diverses opcions de ruta des d'on s'ha fet la cerca fins al punt seleccionat. A més, pot consultar la ruta en cotxe, transport públic i a peu, per a cada modalitat es poden veure paràmetres com la distància en quilòmetres i el temps que tardarà en arribar-hi. Si l'usuari prem sobre una de les rutes, l'aplicació li dona l'opció de consultar la ruta exacta utilitzant, en el cas que l'usuari la tingui instal·lada, l'aplicació Google Maps. Per últim, l'usuari té l'opció de consultar la ruta inversa.

**Consultar previsió metereològica**

En la pantalla de consultar previsió metereològica es pot veure la meteorologia del dia actual amb paràmetre com la temperatura màxima i mínima, el percentatge de possibilitat de pluja, la velocitat del vent o la descripció del cel. A més, l'usuari també pot consultar la previsió fins a sis dies vista.

**Emergències**

En la pantalla d'emergències l'usuari té tres opcions. La primera és realitzar una trucada al telèfon d'emergències del país on estigui, si selecciona aquesta opció el sistema el redirigirà a la pantalla de trucades del seu dispositiu mòbil. La segona opció es tracta de realitzar una trucada al seu propi contacte d'emergències, en aquest cas també se'l redirigirà a la pantalla de trucades del seu dispositiu mòbil. Per últim, té l'opció de seleccionar l'opció d'obtenir la ruta a l'hospital més proper, en aquest cas se'l redirigirà a la pantalla de consultar ruta.

## 8.3 Diagrama de classes de disseny

## 8.4 Model de dades

En aquest apartat s'explica el model de dades utilitzat per desenvolupar el projecte. La base de dades que s'ha utilitzat és un base de dades no relacional de tipus *key-value*. Per tal de modelar les dades, s'han seguit les bones pràctiques de la tecnologia utilitzada *Firebase*.

Les dades del projecte es guarden en una direcció concreta, existeix un node pare del projecte des d'on pengen totes les dades. A partir d'aquest node pare es creen nodes per a cada tipus de dades diferent a guardar. D'aquests subnodes en pengen llistes clau-valor amb totes les dades emmagatzemades d'aquell tipus concret (figura 8.5). En els manuals de *Firebase* es dona molta importància a l'organització de la base de dades tal com s'ha explicat en aquest paràgraf.

Per a cada clau tenim un valor, aquest valor conté tots els atributs de l'entitat guardada. Per tal d'evitar emmagatzemar informació duplicada guardant altres entitats dins d'entitats, quan es necessita afrontar aquest cas el que es fa és guardar només la clau (figura 8.6).

Aquest sistema, per tal de ser el màxim eficient, utilitza índexs a l'hora d'accedir a un valor a través de la seva clau.



FIGURA 8.5: Estructura base de dades.

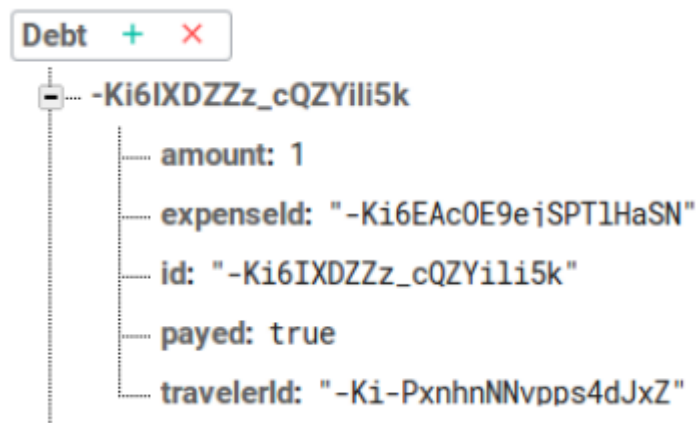


FIGURA 8.6: Solució per no duplicar informació.

## 8.5 Diagrames de seqüència



## Capítol 9

# Implementació



**Capítol 10**

**Proves**





## Capítol 11

# Informe de sostenibilitat

Per tal d'evaluar la sostenibilitat del projecte a nivell econòmic, social i ambiental es fabrica la matriu de sostenibilitat, on s'atribueix a cada dimensió un valor evaluant així cada aspecte.

Caràcter	Valoració
Econòmic	8
Social	8
Ambiental	7
<b>Total</b>	<b>23</b>

TAULA 11.1: Matriu de sostenibilitat

### 11.1 Dimensió econòmica

Per aquest projecte s'han avaluat detalladament els costos tant de recursos com materials. No s'han tingut en compte els costos deguts a possibles ajustaments, reparacions o actualitzacions durant el desenvolupament ja que es tracta d'un projecte acadèmic. Sí que es cert que es podria desenvolupar el mateix projecte en menys temps, però per fer-ho possible es necessitaria més recursos humans i d'una major experiència professional. Pel que fa a la planificació es pot assegurar que les tasques en les que s'ha dedicat més hores són les més importants. Podem dir que el cost total del projecte ha estat ajustat al màxim tenint en compte els costos de projectes de desenvolupament de software similars, i això converteix el sistema en un producte competitiu.

### 11.2 Dimensió social

El producte resultant d'aquest projecte facilitarà molt la vida a tots els viatgers que vulguin un suport per tal de millorar les condicions del viatge. La necessitat del productes és real ja que sense ell el viatger es veu més confús a l'hora d'obtenir informació sobre l'entorn degut a que les aplicacions existents són molt específiques i no s'adapten a la necessitat de l'usuari.

### 11.3 Dimensió ambiental

El desenvolupament del projecte provoca la utilització de diversos recursos que afecte el medi ambient. En les diferents parts del projecte s'utilitza l'energia elèctrica com a font d'energia per poder treballar, el cost d'aquesta té un impacte ambiental. En concret s'utilitzarà l'energia elèctrica necessària per alimentar l'ordinador que s'utilitza per a desenvolupar i el dispositiu mòbil on es fan les proves. A més, s'ha de tenir en compte també que per utilitzar l'aplicació és necessari tenir connexió a internet, cosa que també suposa un cost elèctric.

Amb aquest nou producte, podem dir que es minimitzaran les descàrregues de múltiples aplicacions, cosa que disminueix el cost elèctric. A més, també promou l'estalvi de paper en termes de guies de turisme i altres.

## Capítol 12

# Conclusions

### 12.1 Justificació del desenvolupament de les competències tècniques

- **CES1.1:** Desenvolupar, mantenir i avaluar sistemes i serveis software complexos i/o crítics. [En profunditat]  
S'ha desenvolupat un sistema software de certa complexitat ja que incorpora funcionalitats molt diverses i no trivials.
- **CES1.2:** Donar solució a problemes d'integració en funció de les estratègies, dels estàndards i de les tecnologies disponibles. [Bastant]  
L'aplicació necessita de la participació d'aplicacions externes per tal d'aconseguir certes funcionalitats, per tant, s'ha fet un treball d'integració de serveis externs. A través de l'ús de patrons, s'ha aconseguit obtenir un sistema molt flexible a l'hora d'adjuntar nous serveis externs o eliminar els utilitzats.
- **CES1.3:** Identificar, avaluar i gestionar els riscos potencials associats a la construcció de software que es poguessin presentar. [Bastant]  
S'han identificat els principals riscos a l'hora de desenvolupar el software com, per exemple, la necessitat de connexió a internet. Un cop identificats s'han evaluat i s'han gestionat de la millor manera possible aconseguint així un bon funcionament del software i una reducció de les possibilitats de fallada.
- **CES1.5:** Especificar, dissenyar, implementar i avaluar bases de dades. [En profunditat]  
S'ha dut a terme un anàlisi profund estudiant quin seria el millor disseny per a la base de dades. S'ha obtingut per utilitzar una tecnologia que no es tracta durant els cursos del grau i, per tant, s'ha hagut de fer un esforç en l'aprenentatge de l'ús correcte d'aquesta.
- **CES1.6:** Administrar bases de dades (CIS4.3) [Una mica]  
L'administració de la base de dades té lloc un cop l'aplicació està posada en marxa, per aquest motiu la competència no incideix molt en el treball final de grau. Tot i així, si que es fa un treball sobre la base de dades durant la fase de proves.
- **CES1.7:** Controlar la qualitat i dissenyar proves en la producció de software. [Bastant]  
S'han dut a terme proves durant el desenvolupament del software. Les proves han estat fetes pel desenvolupador i per usuaris externs al projecte que han provat l'aplicació.

- **CES1.9:** Demostrar comprensió en la gestió i govern dels sistemes software. [En profunditat]  
Desenvolupar una aplicació com aquesta requereix d'una bona gestió del sistema software i així ha estat. S'ha gestionat el sistema de manera correcta analitzant varies alternatives i seleccionant la més adient.
- **CES2.1:** Definir i gestionar els requisits d'un sistema software. [En profunditat]  
En la fase inicial, es van definir tots els requisits de l'aplicació. Aquest punt del projecte és bàsic per al correcte desenvolupament de l'aplicació ja que es necessita saber què es vol fer, per aquest motiu és una competència que es treballa en profunditat.
- **CES2.2:** Dissenyar solucions apropiades en un o més dominis d'aplicació, utilitzant mètodes d'enginyeria del software que integrin aspectes ètics, socials, legals i econòmics. [En profunditat]  
El desenvolupament de l'aplicació té un impacte en la societat, a més, s'han identificat les lleis i restriccions que ha de complir el projecte. També s'ha evaluat la sostenibilitat del projecte en termes socials, econòmics i medioambientals.

## 12.2 Desviacions en la planificació i el pressupost

En aquest apartat s'exposen les diferències que hi ha hagut entre la planificació inicial i la realitat en el desenvolupament del projecte i les conseqüències d'aquestes desviacions sobre el pressupost.

### Fase inicial:

La fase inicial ha estat més llarga del que s'esperava ja que es va haver de dedicar més hores de les previstes en la definició del projecte i l'especificació de requisits. Això va comportar un retard de 7 dies.

### Iteracions:

Degut al retard en la fase inicial, les iteracions es van començar una setmana després de l'esperat. Aquest fet va forçar una reorganització de la fase de desenvolupament del producte. S'han convertit les 5 iteracions planificades en 7, fent-les més curtes. A més, durant aquest període s'ha hagut de posar més hores de feina de les previstes degut a que es va planificar menys feina de la que hi havia.

- **Iteració 1:** 4 d'abril - 18 d'abril (planificació: 29 de març - 12 d'abril)  
La primera iteració ha estat de dues setmanes ja que és un punt del projecte on s'ha de posar en marxa molts aspectes.
- **Iteració 2:** 19 d'abril - 25 d'abril (planificació: 13 d'abril - 26 d'abril)  
A partir d'aquesta iteració, ja es va decidir posar deadlines més propers ja que el temps disponible ho forçava i la quantitat de feina a fer ho permetia.
- **Iteració 3:** 26 d'abril - 2 de maig (planificació: 27 d'abril - 10 de maig)
- **Iteració 4:** 3 de maig - 11 de maig (planificació: 11 de maig - 24 de maig)
- **Iteració 5:** 11 de maig - 18 de maig (planificació: 25 de maig - 7 de juny)

- **Iteració 6:** 19 de maig - 25 de maig (iteració extra) **Iteració 7:** 26 de maig - 7 de juny (iteració extra)

En aquesta iteració es té previst millorar les interfícies i acabar alguns detalls pendents. Un cop finalitzada aquesta iteració el producte estarà llest per ser llençat al mercat.

#### Fase final

La fase final no es veurà afectada pels canvis en la planificació que hi ha hagut en les fases anteriors.

Tenint en compte les desviacions mencionades, les hores emprades en el projecte queden repartides de la següent manera.

Fase	Duració	%
Fase inicial	119h	36%
Iteracions	169h	51%
Fase final	45h	13%
<b>Total</b>	<b>333h</b>	<b>100%</b>

TAULA 12.1: Distribució d'hores reals i percentatge de treball

Per tant, hi ha una desviació de 76 hores que significa una diferència del 22%. Aquest valor és força gran i es pot considerar que la planificació no va ser del tot bona degut a la poca experiència en aquest camp.

Tal i com es va especificar a l'apartat de control de gestió, un cop acabat el projecte es contabilitzen les hores de treball que cada rol ha dedicat i es comparen amb les que s'havia planificat. El resultat obtingut és el que es mostra en la taula 12.2.

El cost real del projecte, per tant, disminueix fins a 10.810€, un cost notablement inferior al planificat. Això és degut a que s'ha treballat menys hores de les esperades i, els rols que han superat les hores planificades són rols de més baixa retribució com el programador.

Rol	Hores estimades	Cost estimat	Hores reals	Cost real
Cap de projecte	160h	7.200€	126h	5.670€
Analista	45h	1.350€	30h	900€
Dissenyador	70h	2.100€	23h	690€
Programador	104h	2.600€	124h	3.100€
Tester	30h	450€	30h	450€

TAULA 12.2: Comparativa entre les hores estimades i les reals treballades, i el seu cost associat

En quant a les previsions de les despeses generals han seguit els valors que es van preveure. Si restem els costos dels imprevistos i el valor de les contingències, el valor real del projecte és 11.000€.

**12.3 Gantt final****12.4 Limitacions i dificultats****12.5 Treball futur**