



DESENVOLUPAMENT D'UNA APLICACIÓ PER A CONCERTAR ACTUACIONS MUSICALS

Memòria del Treball Final de Màster

Andreu Ros Gutiérrez
Màster Universitari en Enginyeria Informàtica

Consultor: Ignasi Lorente Puchades

[Aquesta obra està subjecta a una llicència de](#)



[Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](#)

Fitxa del Treball Final

Títol del treball:	<i>Desenvolupament d'una aplicació web per a concertar actuacions musicals</i>
Nom de l'autor:	<i>Andreu Ros Gutiérrez</i>
Nom del consultor:	<i>Ignasi Lorente Puchades</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>01/2016</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Aplicacions web</i>
Titulació:	<i>Màster Universitari en Enginyeria Informàtica</i>

Resum del Treball

Cada dia més bandes musicals tenen problemes per trobar i acordar concerts. Especialment les bandes més inexpertes integrades per joves són les que es troben amb més dificultats a l'hora de concertar actuacions d'acord a les seves condicions. D'altra banda, molts organitzadors de concerts i propietaris de locals i sales musicals no troben el perfil de grups que voldrien i, probablement, no arriben a conèixer la gran oferta de bandes musicals que hi pot haver a nivell local. L'objectiu principal d'aquest projecte, emmarcat en el context del Treball Final de Màster, és desenvolupar una aplicació web que doni una solució a aquesta problemàtica, que actualment no resolen cap de les xarxes socials ni aplicacions existents, massa genèriques, o útils només per a les bandes que ja han aconseguit cert èxit comercial.

Paraules clau

Concerts, bandes musicals, actuacions musicals, aplicació web, Internet 2.0.

Abstract

Every day more and more bands have problems to find and arrange concerts. Particularly inexperienced bands composed of young people are the ones that find more difficulties at the time of agreeing upon a concert according to their own conditions. Otherwise, more organizers and managers, along with owners of pubs and concert halls can't find the band profile they are looking for and, probably, they are unaware of the wide range of bands in their local area. The main goal of this project, framed in the context of the Final Project, is developing a web application that gives solution to this issue, that is not resolved by any of the existing present social networks or applications, too generic or only useful for those bands that already have some commercial success.

Keywords

Concerts, musical bands, musical performances, web application, Internet 2.0.

Notacions i convencions

Títol 1: Arial 16 Blau cel

Títol 2: Calibri Light 14 Gris fosc

Títol d'enumeració: Arial 12 Negreta

Cos: Arial 12

Cites o paraules en altres idiomes: Arial 12 cursiva.

Notes i peus de figura: Arial 8

Índex

1. Introducció.....	13
2. Descripció.....	15
2.1. Motivació.....	15
2.2. Descripció del problema i beneficis d'ús.....	15
2.3. Alternatives i solució proposada.....	16
2.4. Monetització.....	16
3. Objectius.....	17
4. Marc teòric.....	18
4.1. Antecedents.....	18
4.2. Estat de l'art.....	18
5. Requisits de l'aplicació.....	19
5.1. Requisits funcionals.....	19
5.2. Requisits no funcionals.....	20
6. Metodologia.....	22
7. Arquitectura de l'aplicació.....	24
7.1. Arquitectura client-servidor.....	24
7.2. Arquitectura de base de dades.....	25
7.3. Arquitectura per capes.....	27
7.4. Arquitectura hexagonal.....	28
8. Plataforma de desenvolupament.....	32
8.1. Entorn de desenvolupament.....	33
8.2. Entorn de producció.....	33
9. Planificació.....	34
9.1. Dates clau.....	35
9.2. Fites.....	35
9.3. Recursos del projecte.....	35
9.4. Estructuració del projecte.....	36
9.5. Diagrama de Gantt.....	40
10. Procés de desenvolupament.....	42
11. APIs i llibreries utilitzades.....	44
12. Disseny de l'arquitectura i dels casos d'ús.....	45

12.1. Diagrama de casos d'ús.....	45
12.2. Definició dels casos d'ús.....	46
12.3. Diagrama entitat-relació.....	58
12.4. Esquema de taules de la base de dades.....	60
12.5. Classes i patrons de disseny.....	63
13. Prototips.....	68
13.1. <i>Sketches</i>	68
13.2. Prototips d'alta fidelitat.....	72
14. Perfils d'usuari.....	75
14.1. Entrevistes en profunditat.....	75
14.2. Anàlisi competitiva.....	77
14.3. Identificació dels perfils d'usuari.....	79
15. Escenaris d'ús.....	81
16. Usabilitat i experiència d'usuari (UX).....	84
16.1. Fluxos d'interacció.....	84
16.2. Avaluació de la usabilitat.....	86
16.3. Principis d'usabilitat aplicats.....	88
18. Tests.....	91
18.1. Proves unitàries.....	91
18.2. Proves d'integració.....	91
19. Versions de l'aplicació.....	93
20. Requisits i instruccions d'instal·lació, implantació i ús.....	94
21. Instruccions d'ús.....	97
23. Bugs.....	99
24. Projecció a futur.....	100
25. Pressupost.....	101
26. Anàlisi de mercat.....	103
26.1. Segmentació de mercat.....	103
26.2. Competència.....	103
27. Màrqueting i vendes.....	104
27.1. Pla de <i>branding</i>	104
27.2. Pla de promoció.....	104
27.3. Política de preus.....	104

28. Conclusions.....	105
Annex 1: Lliurables del projectes.....	107
Annex 2: Captures de pantalla.....	108
Annex 3: <i>One-Page Business Plan</i>	115
Annex 4: Bibliografia.....	116
Annex 5: Vita.....	117

Figures i taules

Índex de figures

Fig. 1. Esquema de l'arquitectura client-servidor.....	24
Fig. 2. Exemple d'un document en format JSON d'una base de dades NoSQL.....	25
Fig. 3. Esquema bàsic del patró Model Vista Controlador.....	27
Fig. 4. Esquema bàsic de la interacció entre la base de dades i l'aplicació.....	28
Fig. 5. Esquema de la interacció entre l'aplicació i els dispositius clients.....	29
Fig. 6. Exemple d'arquitectura hexagonal aplicada en un sistema qualsevol.....	30
Fig. 7. Esquema de l'arquitectura hexagonal aplicada al sistema.....	31
Fig. 8. Work Breakdown Structure.....	36
Fig. 9. Diagrama de Gantt.....	41
Fig. 10. Diagrama de casos d'ús de l'aplicació.....	45
Fig. 11. Diagrama entitat-relació del sistema.....	59
Fig. 12. Diagrama de taules relacionals de la base de dades del sistema.....	61
Fig. 13. Diagrama simplificat de taules relacionals de la base de dades del sistema.....	62
Fig. 14. Estructura de directoris del codi font de l'aplicació.....	64
Fig. 15. Diagrama de classes teòric del patró de disseny Abstract Factory.....	65
Fig. 16. Diagrama de classes que resum l'aplicació del patró Abstract Factory.....	66
Fig. 17. Diagrama de classes que resum la interacció entre controlador i lògica de negoci.....	67
Fig. 18. Prototip Lo-Fi de la pantalla inicial.....	69
Fig. 19. Prototip Lo-Fi de la pantalla principal d'un perfil.....	70
Fig. 20. Prototip Lo-Fi de la pantalla principal d'un perfil des d'un ordinador personal.....	70
Fig. 21. Prototip Lo-Fi de la pantalla de cerca de bandes i organitzadors.....	71
Fig. 22. Prototips Lo-Fi de les pantalles de negociació i agenda de concerts.....	71
Fig. 23. Prototip Hi-Fi de la pantalla principal de l'aplicació.....	72
Fig. 24. Prototip Hi-Fi de la pantalla principal del perfil d'usuari.....	73
Fig. 25. Prototip Hi-Fi de la pantalla de cerca de bandes i organitzadors.....	74
Fig. 26. Flux d'interacció per al registre d'usuaris i actualització del seu perfil.....	84
Fig. 27. Flux d'interacció per a la cerca de concerts.....	85
Fig. 28. Flux d'interacció per a una negociació entre banda i organitzador.....	85
Fig. 29. Esquema explicatiu de la tècnica dels tests d'exploració.....	92
Fig. 30. Requisits d'accés a l'aplicació.....	95
Fig. 31. Accés a la pantalla de configuració de Google Chrome.....	96

Fig. 32. Activació de les cookies en Google Chrome.....	96
Fig. 33. Pantalla de la pàgina principal.....	108
Fig. 34. Pantalla de la pàgina de login.....	108
Fig. 35. Pantalla per escollir si es vol registrar com a banda o com organitzador.....	109
Fig. 36. Pantalla per al registre manual.....	109
Fig. 37. Pantalla del primer pas per omplir el perfil de banda després del registre.....	110
Fig. 38. Pantalla que mostra el autocomplete per seleccionar un gènere musical.....	110
Fig. 38. Pantalla del primer pas completat per omplir el perfil de banda després del registre.....	111
Fig. 40. Pantalla per pujar una cançó a la pàgina de perfil.....	111
Fig. 41. Pantalla principal del perfil d'usuari d'una banda.....	112
Fig. 42. Pantalla d'edició del perfil d'usuari d'una banda.....	112
Fig. 43. Pantalla d'edició de les condicions de l'usuari.....	113
Fig. 44. Pantalla d'edició del perfil d'organitzador.....	113
Fig. 45. Pantalla de la cerca de bandes.....	114
Fig. 46. Pantalla de la cerca d'organitzadors.....	114

Índex de taules

Taula 1. Priorització dels objectius del projecte.....	17
Taula 2. Requisits funcionals de l'aplicació.....	20
Taula 3. Requisits no funcionals de l'aplicació.....	21
Taula 4. Dates clau del projecte.....	34
Taula 5. Fites del projecte.....	34
Taula 6. Tasques del projecte.....	39
Taula 7. Descripció dels usuaris amb perfil de banda passius.....	79
Taula 8. Descripció dels usuaris amb perfil de banda actius.....	79
Taula 9. Descripció dels usuaris amb perfil d'organitzador.....	80
Taula 10. Descripció dels usuaris molt actius a xarxes socials genèriques.....	80
Taula 11. Descripció de l'escenari ús d'un usuari passiu que realitza una cerca per trobar concerts.....	81
Taula 12. Descripció de l'escenari ús d'un usuari actiu que actualitza el seu perfil.....	82
Taula 13. Descripció de l'escenari ús d'un usuari organitzador que realitza una cerca per trobar un grup.....	82
Taula 14. Descripció de l'escenari ús d'un usuari músic i un usuari organitzador que tanquen un concert.....	83
Taula 15. Qüestionari pre-test del test d'avaluació d'usabilitat amb usuaris.....	86
Taula 16. Document d'execució del test d'avaluació d'usabilitat amb usuaris.....	87
Taula 17. Qüestionari post-test del test d'avaluació d'usabilitat amb usuaris.....	88

Taula 18. Bugs trobats en l'aplicació durant els tests finals d'integració i acceptació.....	98
Taula 19. Resum de costos dels recursos humans.....	100
Taula 20. Resum de costos dels recursos materials.....	100
Taula 21. Resum de costos de l'equipament.....	100
Taula 22. Resum del pressupost del projecte.....	101
Taula 23. Matriu DAFO per a l'anàlisi estratègic de GigLuck com a producte comercial.....	114

1. Introducció

La fascinació de l'ésser humà per la música és quelcom innat en nosaltres. D'aquesta fascinació neix la voluntat de molts joves (i no tant joves) de crear la nostra pròpia música tocant un instrument. Per molt que els temps canviïn i que les aficions i gustos del jovent evolucionin, molts d'ells troben en la música una afició, un repte i fins i tot una forma de vida. I tot músic, professional o no, té la motivació de compartir la seva música.

Cada dia, en algun racó de la nostra ciutat, hi ha persones gaudint de música en directe. Moltes bandes i artistes fan un gran esforç per trobar concerts i molts organitzadors o propietaris de bars i sales de concerts busquen grups de música. El cert és que Internet i les noves tecnologies han obert noves vies de promoció per a les bandes, i han facilitat la publicitat i la possibilitat de donar-se a conèixer. Tanmateix, això ha provocat un gran allau d'oferta musical, que dificulta a molts grups la forma de destacar entre tots ells. A la vegada, no sempre els organitzadors de concerts troben el que busquen ni coneixen totes les bandes que els hi poden interessar. En aquest context neix la necessitat de posar en contacte a bandes i organitzadors segons les condicions i els interessos de cadascun.

En moltes ocasions, es produeixen escenaris de frustració, quan una banda no troba concerts de qualitat i quan un organitzador de concerts no troba les bandes que li agradarien. També, en moltes ocasions, les expectatives dels músics amb les condicions i la qualitat dels concerts són massa altes, així com també ho són les expectatives dels organitzadors respecte de les bandes. Així doncs, el fet de trobar el grup ideal per a determinat concert es converteix en una tema de molta rellevància per a músics, organitzadors i, per suposat, pel públic.

Les grans xarxes socials són actualment l'eina que s'utilitza per a donar solució a aquest problema. No obstant, les xarxes socials afavoreixen els grups populars i d'èxit comercial per davant dels grups novells i els grups més desconeguts, donat que qui té més reconeixement (més "likes", més visites, més comparticions, etc.) té més probabilitat de trobar més concerts, mentre que els grups petits es queden sense oportunitats. A més a més, les xarxes socials de caire genèric com Facebook, així com les actuals xarxes socials enfocades als músics com SoundCloud o ReverbNation, estan centrades en la promoció del grup o d'esdeveniments, però no en l'organització de concerts. Per conèixer les condicions de determinat grup o local, cal posar-nos en contacte i iniciar una negociació. Això, molts cops, acaba en mals entesos, incompliment de les condicions del concert (que molts cops s'acorden de forma verbal, sense que en quedi constància), actuacions mal pagades, etc.

Per tant, no només existeix la necessitat per part de les bandes musicals de trobar concerts, sinó que també es busca trobar concerts d'acord a les condicions i exigències pròpies de cada grup, a més de saber per part de músics i d'organitzadors si tractem amb persones que són responsables, professionals i que compleixen la seva paraula i, en cas contrari, seria bo poder-ho denunciar públicament.

La finalitat d'aquest projecte, doncs, és crear una eina que doni solució als dos actors d'aquest problema, tant músics com organitzadors. Per una banda, es vol l'eina ha de permetre als grups musicals trobar concerts d'acord a les seves condicions, sabent quina valoració han fet altres grups del tracte rebut per part de l'organitzador. D'altra banda, permetrà als organitzadors i propietaris de locals i sales de concerts trobar grups que s'adeqüin al tipus de concert que es vol organitzar i a les condicions que es poden oferir. En definitiva, es vol aconseguir el grup ideal per al concert ideal.

2. Descripció

A continuació s'exposarà una breu descripció general del projecte, identificant la motivació que ha donat lloc a la proposta de desenvolupar el projecte, la descripció de la problemàtica, quins beneficis d'ús es derivaran d'utilitzar el producte resultant, quines alternatives existeixen per a implementar la solució, la selecció de la solució i finalment quines opcions de monetització existiran.

2.1. Motivació

La motivació d'aquest projecte és desenvolupar una eina que pugui esdevenir el mitjà principal pel qual els grups de música trobin concerts en un àmbit geogràfic local. Es pretén dirigir la plataforma a bandes novells, en especial, bandes formades per gent jove. Són aquestes bandes les que tenen principalment dificultats a l'hora de trobar concerts i, per tant, són els usuaris potencials d'aquesta eina. També cal tenir en compte que per assegurar l'èxit del projecte necessitem organitzadors que confiïn en aquesta eina per trobar grups. Així doncs, els organitzadors de concerts i propietaris de locals són l'altre grup d'usuaris potencials a tenir en compte.

2.2. Descripció del problema i beneficis d'ús

Hi ha diferents beneficis que deriven d'utilitzar aquesta eina enfront de xarxes socials molt esteses com Facebook. Per exemple, la possibilitat de cercar bandes per estil musical, pressupost, anys d'experiència, possessió de contracte discogràfic, entre d'altres, i de cercar locals o esdeveniments per temàtica, pressupost, aforament màxim, disponibilitat d'equip de so, etc. La possibilitat de permetre als organitzadors i propietaris de locals registrar-se també suposa una diferència amb xarxes socials i altres plataformes musicals com SoundCloud, Spotify o ReverbNation. D'aquesta manera també suposa una font de promoció per als organitzadors i sales de concerts.

A més a més, cap de les xarxes socials i plataformes similars existents implementen un sistema de valoració, pel qual es pugui saber quina valoració han fet altres grups d'un local i quina valoració han fet dels músics altres organitzadors. La plataforma permetrà estipular de manera molt clara les condicions per les quals músics i organitzadors arriben a un acord, de manera que s'eviten els malentesos i possibles accions malintencionades. Segons l'opinió general dels joves que toquen en grups de música, sovint la poca experiència en la negociació i la timidesa a l'hora de parlar de diners i condicions els perjudica a l'hora de tancar concerts. Aquesta eina també tractarà de solucionar aquesta problemàtica, cosa que no es possible fer des de qualsevol altra plataforma similar.

2.3. Alternatives i solució proposada

Avui en dia, les persones utilitzem indistintament l'ordinador o els dispositius mòbils per realitzar gaire bé les mateixes tasques. Per tant, necessitem que aquesta eina sigui multiplataforma i s'adapti a les diferents mides dels dispositius. D'altra banda, la actual varietat de sistemes operatius, gairebé ens obliga a fer-la disponible per almenys els dos sistemes més populars, Android i iPhone. A més, gràcies a l'evolució de les xarxes de dades mòbils (amb les xarxes 4G) i el creixent accés a xarxes Wi-Fi, tothom està connectat a la xarxa gairebé les 24 hores del dia. Per tant, no suposa cap problema que la nostra aplicació necessiti connexió a Internet permanent.

Tenint en compte totes aquestes consideracions, se'ns presenten dues alternatives: desenvolupar una aplicació per a dispositius mòbils o una aplicació web (que seria accessible des de qualsevol navegador, ja sigui des d'un ordinador o un dispositiu mòbil). Normalment, però, aquest tipus d'aplicacions, hi ha usuaris que les prefereixen fer servir des d'un ambient tranquil, com pot ser a casa. I normalment si s'està a casa, és més còmode utilitzar un ordinador per realitzar tasques com llegir i escriure missatges, pujar fotografies o cançons, etc. Per tant, en aquest cas, creiem que desenvolupar la nostra eina com a aplicació web és el més pràctic i còmode de cara als usuaris, i serà compatible amb tot tipus de dispositius i sistemes operatius. A més, en un futur, seria fàcilment adaptable com a aplicació mòbil desenvolupada en HTML5.

2.4. Monetització

D'altra banda, si en un futur es desitja posar en el mercat aquesta aplicació, tenim diverses possibilitats de monetització. Des de publicitat diversa (possiblement relacionada amb la música) fins a una opció de comptes Premium, que podria permetre als usuaris (tant els músics com els organitzadors) aparèixer abans en les cerques o en els suggeriments com a banda promocionada.

3. Objectius

Objectiu general:

- **OG:** Desenvolupar una aplicació web que permeti a les bandes musicals trobar concerts d'acord a les seves condicions.

Objectius específics:

- **OE1:** Permetre a les bandes musicals i organitzadors de concerts promocionar-se mitjançant la construcció d'un perfil en l'aplicació.
- **OE2:** Desenvolupar un motor de cerca que permeti trobar i contactar amb bandes o organitzadors d'acord a uns interessos o condicions.
- **OE3:** Desenvolupar un sistema pel qual els usuaris puguin fer ofertes i negociar entre ells, i que els permeti arribar a un acord per organitzar un concert.
- **OE4:** Crear un sistema de valoracions pel qual els usuaris puguin expressar la seva opinió sobre els músics o organitzadors amb els quals han organitzat un concert.

	CRÍTIC	PRIORITARI	SECUNDARI
OE1	X		
OE2	X		
OE3		X	
OE4			X

Taula 1. Priorització dels objectius del projecte

4. Marc teòric

Aquest projecte es situa dins d'un marc teòric en el qual tenim certs antecedents i productes similars que han intentat donar solució al nostre problema. A continuació s'analitzaran breument aquests antecedents i quin és l'estat de l'art actualment en quant a productes de caire similar.

4.1. Antecedents

- **ReverbNation Gig Finder:** Aplicació incorporada a ReverbNation per a que els músics cerquin locals i concerts. El resultat és que hi ha molts pocs locals i organitzadors registrats i l'única eina que ens proporciona aquest producte és un petit formulari per posar-nos en contacte amb l'organitzador. Es tracta d'una eina poc coneguda i molt poc utilitzada, a la vegada que inefectiva segons l'experiència d'alguns grups novells consultats.
Enllaç:
- **GigFinder.com:** Es veu descuidada i amb una interfície antiquada. També es poc coneguda i molt poc utilitzada, a més de molt rudimentària.
Enllaç:
- **National Gig Finder:** Centrada només en els diferents estats dels Estats Units. No sembla gaire funcional ni molt estesa, i també es veu descuidada.
Enllaç:
- **Grups de Facebook:** Existeixen diversos grups de Facebook destinats a grups i organitzadors per a que aquests es puguin trobar dins del grup i es puguin posar en contacte. La problemàtica, però, segueix sent la mateixa, no es poden trobar concerts "a mida" ràpidament i no hi ha manera de guiar les negociacions.

4.2. Estat de l'art

Com es pot observar hi ha hagut intents de desenvolupar productes similars que haurien de donar una solució a aquesta problemàtica. Com veiem, cap d'ells ofereix cap mecanisme per guiar les negociacions ni per dur a terme valoracions. Tampoc són útils per la cerca ja sigui de grups o d'organitzadors afins.

Des del punt de vista funcional o de la usabilitat no ens podem fixar en aquestes aplicacions, però si ens podem fixar en altres productes similars com SoundCloud, ReverbNation o BandCamp. Avui en dia, totes les aplicacions utilitzen una estructura de xarxa social i potencien la connectivitat amb d'altres xarxes, a més d'utilitzar una interfície dissenyada per a Bootstrap. S'estudiaran els detalls en quant a funcionalitats i usabilitat en seccions posteriors.

5. Requisits de l'aplicació

En aquest capítol s'exposaran els diferents requisits funcionals i no funcionals de l'aplicació que s'han identificat després d'haver definit els objectius, haver analitzat i estudiat el context i l'estat de l'art actual i després de les diferents entrevistes realitzades i l'anàlisi competitiu (veure el capítol 14.3 "Perfils d'usuari").

5.1. Requisits funcionals

ID	Descripció	Prioritat
RF1	Creació i gestió de perfils	
RF1.1	Els usuaris (bandes musicals i organitzadors) han de poder registrar-se a l'aplicació introduint les seves dades.	Alta
RF1.2	Les bandes han de poder compartir àudios i vídeos dels seus treballs musicals des del seu perfil.	Alta
RF1.3	Les bandes han de poder especificar quin és el seu estil o estils musicals, així com una biografia del grup.	Alta
RF1.4	Les bandes i els organitzadors han de poder compartir fotografies al seu perfil.	Mitjana
RF1.5	Les bandes i els organitzadors han de poder posar-se una fotografia de portada.	Alta
RF1.6	Les bandes han de poder especificar quins són els membres que la formen i els seus instruments.	Mitjana
RF1.7	Les bandes i els organitzadors han de poder especificar quines són les seves condicions a l'hora d'acordar un concert.	Alta
RF1.8	Els organitzadors han de poder especificar, en cas de que siguin propietaris d'un local, l'adreça del local i altres dades com la temàtica o l'aforament màxim.	Alta
RF1.9	Les bandes i els organitzadors han de poder establir que no volen rebre ofertes.	Mitjana
RF1.10	Les bandes i els organitzadors han de poder tancar el seu perfil de manera que no sigui possible consultar-lo per part d'altres usuaris.	Mitjana
RF1.11	Les bandes i els organitzadors han de poder donar-se de baixa de l'aplicació.	Alta
RF1.12	Les bandes i els organitzadors han de poder iniciar sessió a l'aplicació identificant-se amb les credencials pertinents i han de poder tancar la sessió.	Alta
RF2	Cerca de bandes i organitzadors	
RF2.1	Les bandes han de poder cercar organitzadors segons la població, la popularitat, les valoracions, les condicions, la temàtica, l'aforament màxim i el tipus de concert.	Alta
RF2.2	Els organitzadors han de poder cercar bandes segons el	Alta

	seu estil, les valoracions, la popularitat, la població, les condicions i l'experiència.	
RF2.3	Les bandes i els organitzadors han de poder seguir i deixar de seguir altres bandes i organitzadors.	Mitjana
RF2.4	Els usuaris han de poder ser notificats quan algú els segueix.	Baixa
RF2.5	Els usuaris han de poder veure les pàgines de perfil dels altres usuaris.	Alta
RF3	Formulació d'ofertes i negociació	
RF3.1	Les bandes han de poder enviar ofertes als organitzadors, afegint un missatge i especificant les seves condicions, així com els organitzadors han de poder també enviar ofertes a les bandes	Alta
RF3.2	Les bandes i els organitzadors han de poder ser notificats quan reben una oferta i respondre amb una nova contraoferta.	Mitjana
RF3.3	Les bandes i els organitzadors han de poder acceptar l'oferta un cop estiguin d'acord o bé declinar-la.	Mitjana
RF3.4	Un cop l'altra part així acceptat l'oferta, les bandes i organitzadors han de poder confirmar el concert, de manera que es donarà per tancat el tracte.	Mitjana
RF3.5	Les bandes i els organitzadors han de poder consultar la seva agenda de concerts i un històric dels concerts realitzats.	Baixa
RF4	Valoracions	
RF4.1	Les bandes han de poder valorar els organitzadors amb els quals han tancat algun concert, i els organitzadors valorar les bandes.	Mitjana
RF4.2	Les bandes han de poder escriure una opinió sobre els organitzadors amb els quals han tancat algun concert, i els organitzadors escriure opinions de les bandes.	Baixa

Taula 2. Requisits funcionals de l'aplicació.

5.2. Requisits no funcionals

ID	Descripció	Tipus	Prioritat
RNF1	El sistema ha de poder suportar canvis en la tecnologia utilitzada per la base de dades.	Mantenibilitat	Alta
RNF2	El sistema ha de funcionar de la mateixa manera en qualsevol navegador i sistema operatiu.	Interoperabilitat	Alta
RNF3	El sistema ha de poder implementar-se fàcilment de forma nativa per a plataformes mòbils.	Portabilitat	Mitjana

RNF4	La interfície del sistema s'ha d'adaptar a les diferents mides de les pantalles de dispositius.	Usabilitat	Alta
RNF5	La interfície del sistema ha de ser senzilla i minimalista.	Usabilitat	Alta
RNF6	La interfície del sistema ha de ser fàcil d'utilitzar i ha de recordar a altres sistemes similars.	Usabilitat	Alta
RNF7	El sistema ha de poder suportar canvis en els frameworks i tecnologies utilitzades tant en la banda del servidor com en la banda del client.	Mantenibilitat	Mitjana
RNF8	El sistema ha d'estar preparat per suportar grans augments d'usuaris i connexions.	Escalabilitat	Alta
RNF9	El sistema ha d'estar preparat per suportar la concurrència d'operacions.	Concurrència	Mitjana
RNF10	El sistema ha d'estar sempre disponible en qualsevol moment.	Disponibilitat	Mitjana
RNF11	El sistema ha de poder suportar pujades i baixades de grans volums d'informació i respondre amb agilitat.	Rendiment	Mitjana
RNF12	El sistema ha de poder suportar el processament de moltes operacions i accessos a la base de dades amb agilitat.	Rendiment	Mitjana
RNF13	La informació privada i sensible d'usuaris caldrà ser tractada de formada segura i enviada mitjançant protocols de seguretat i xifratge, assegurant el compliment de la legalitat (en especial la LO 15/1999).	Seguretat	Alta
RNF14	Les contrasenyes seran emmagatzemades xifrades amb una funció hash i sempre seran enviades xifrades.	Seguretat	Alta

Taula 3. Requisits no funcionals de l'aplicació.

6. Metodologia

Se seguirà una metodologia de desenvolupament de software basada en un model iteratiu, en el qual s'aniran incorporant funcionalitats i mòduls al software de forma escalonada. Aquest model consisteix en realitzar un disseny relativament ràpid del producte i construir-lo àgilment per tal d'entregar-lo al client o als usuaris i a les parts interessades per a que l'avaluïn.

Aquest procés permet retroalimentació entre les parts interessades i el desenvolupador, ja que el client i les parts interessades reben informació de com s'està construint el producte que es desitja i el desenvolupador pot captar nous requisits que havien passat per alt. Aquest model, doncs, és especialment eficaç quan es tenen clars els objectius generals del projecte però no s'identifiquen requisits detallats. La presentació de prototipus al client permet que aquest comuniqui explícitament aquests requisits no identificats prèviament.

En primer lloc, es generaran diversos prototipus de validació de l'aplicació. Un cop validats, es desenvoluparà un prototipus no funcional de l'aplicació. A continuació, s'aniran incorporant mòduls amb les pertinents funcionalitats. Per cada mòdul que es desenvolupi, s'aplicaran les fases de l'enginyeria del software (anàlisi de requisits, disseny, implementació i proves).

L'anàlisi de requisits s'anirà completant i adaptant a partir dels resultats de la presentació de prototipus a possibles usuaris. Cada requisit s'haurà de correspondre com a mínim a un dels objectius d'alt nivell identificats en la secció anterior. Dels diferents requisits s'identificaran casos d'ús, que seran dissenyats i implementats en les fases posteriors. Per cada cas d'ús implementat, es dissenyaran tests unitaris que provaran les diferents classes i mètodes relacionades amb el cas d'ús.

Cada cop que un mòdul estigui desenvolupat, caldrà dedicar un temps a fer proves de integració per assegurar el correcte acoblament entre mòduls. Els mòduls a desenvolupar seran els següents:

- Mòdul de creació i gestió de perfils.
- Mòdul de cerca de bandes i organitzadors.
- Mòdul de formulació d'ofertes i negociació.
- Mòdul de valoracions.

Un cop s'hagin integrat tots els mòduls, es dedicarà un temps a fer proves de integració i validació. Cal destacar que el desenvolupament es farà seguint en tot moment la normativa vigent. En cas que fos necessari el tractament de dades de caràcter personal, es complirà la LO 15/1999 de Protecció de Dades Personals.

Les fases d'anàlisi, disseny, implementació i proves de cadascuna dels mòduls seran supervisades segons la planificació, que especificarà els temps per cadascuna de les tasques. En cas que es produís algun retràs o alteració en la planificació, s'hauria d'identificar i estudiar el risc i si cal dur alguna acció del pla de contingència, per tal de

reajustar el pla del projecte. En tot cas, la planificació es considerarà una guia, mentre que el més important serà el compliment de les fites.

Tot i que les metodologies de desenvolupament àgil (com per exemple Scrum, Extreme Programming o Crystal Methods) són les que s'adapten millor als projectes amb un temps de desenvolupament curt i limitat com aquest, un equip de treball reduït i uns requisits canviants i poc definits a l'inici del projecte, degut a les formalitats que s'exigeixen per a la realització d'aquest projecte com a Treball Final de Màster, se seguirà una planificació i una metodologia de desenvolupament més tradicional. Normalment les metodologies àgils recomanen una planificació ad-hoc i una reformulació dels requisits setmana a setmana, i no existeix un calendari detallat i, en ocasions, ni tan sols un diagrama de Gantt. Donades les nostres circumstàncies, no podem dur a terme un desenvolupament d'aquest tipus.

7. Arquitectura de l'aplicació

Per definir l'arquitectura de l'aplicació, s'han tingut en compte diversos factors. Entre d'ells les limitacions de temps i recursos, així com els requisits en quant a escalabilitat, seguretat i rendiment.

7.1. Arquitectura client-servidor

Donat que estem desenvolupant una aplicació web, hem de definir quin tipus de relacions s'establiran entre els diferents dispositius que es comunicaran entre ells per servir l'aplicació. S'ha decidit utilitzar una arquitectura client-servidor tradicional, on tindrem un conjunt d'usuaris (clients) que voldran accedir a unes dades emmagatzemades remotament en un servidor.

Tot i que es preveu que l'aplicació creixi i s'expandeixi, degut a les limitacions inicials de temps i recursos, tindrem un únic servidor central que s'encarregarà d'emmagatzemar i servir les dades als clients. A més, un cop desenvolupada l'aplicació, es preveu que l'estratègia del negoci sigui promocionar l'aplicació a nivell local en l'àrea de Barcelona i més endavant, anar expandint-se en altres poblacions. Com que el nombre d'usuaris als quals va destinada l'aplicació no és excessivament elevat (no va destinada a tota la població, sinó que va destinada als músics i organitzadors), un únic servidor serà suficient per complir amb els requisits de rendiment en una primera fase.

No obstant, es prepararà l'aplicació per a que sigui altament escalable, ja que es preveu un creixement en nombre d'usuaris i connexions a mig termini, i serà necessari disposar de diversos servidors distribuïts geogràficament. Per tant, serà molt important que la implementació sigui totalment independent de la infraestructura i la seva arquitectura.

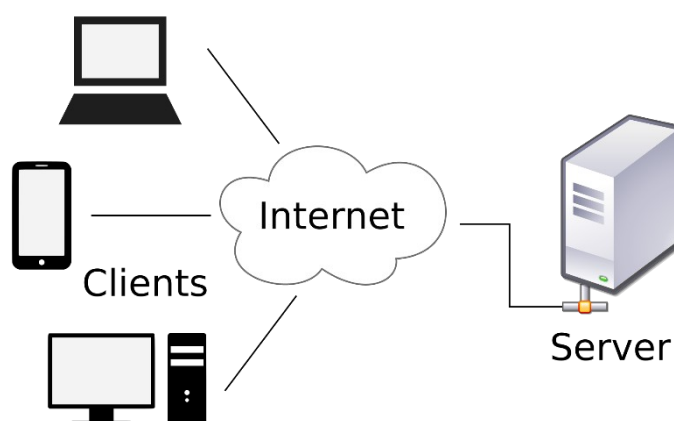


Fig. 1: Esquema de l'arquitectura client-servidor

Tot i això es descarta qualsevol arquitectura P2P, ja que no té cap tipus de sentit utilitzar aquest tipus d'arquitectura on es diferencia clarament entre client i servidor. Aquest tipus d'arquitectura seria útil en cas que tots els nodes tinguessin possibilitat de fer de clients i servidors a la vegada (com per exemple, en les aplicacions de compartició d'arxius).

Com es mostra en la figura 1, els clients necessitaran accedir al servidor mitjançant una connexió a Internet. Es tindrà en compte que molts dispositius accediran mitjançant connexions amb dades mòbils (3G, 4G, etc.), per tant el volum de dades a servir no pot ser excessivament gran per tal de que el rendiment no es vegi compromès.

7.2. Arquitectura de base de dades

Com s'ha explicat en la secció anterior, l'estratègia de negoci defineix que en una primera fase d'expansió el nombre d'usuaris no sigui excessivament gran, tot i que a mig termini es preveu un creixement exponencial. Donada la situació, necessitem construir una aplicació altament escalable. S'enviaran de manera freqüent arxius multimèdia que poden ser de gran mida (com àudio o vídeo), sense que això afecti greument al rendiment, i cada cop el número de connexions concurrents serà major, amb el risc de que això afecti al rendiment. Aquest fet ens porta a pensar que seria ideal utilitzar una arquitectura basada en la tecnologia NoSQL per a la base de dades. També és cert que la majoria d'aplicacions de tipus xarxa social (Facebook, Twitter, Instagram...) utilitzen aquesta tecnologia.

Les bases de dades NoSQL utilitzen unes estructures de dades molt simple, on normalment es representa cada document (taula en el llenguatge SQL) com una estructura de dades en format JSON, com es mostra en la figura següent.



Fig. 2. Exemple d'un document en format JSON d'una base de dades NoSQL.

Tanmateix, no es té cap experiència amb aquest tipus de tecnologia i, per tant, requeriria, o bé la implicació d'algú que ja hagi treballat amb aquesta tecnologia o bé temps per analitzar les característiques de les bases de dades NoSQL, estudiar la metodologia que s'utilitza quan es treballa amb aquest tipus de tecnologia i finalment un temps per fer proves. Seria necessari aplaçar la data de finalització del projecte per dedicar temps al ser el primer cop que es treballa amb aquesta tecnologia. La planificació, però, estableix que la data d'entrega no pot ser aplaçada i hem de complir amb els objectius crítics i principals, per tant és prioritari que l'aplicació sigui correcta des del punt de vista funcional en la data d'entrega del projecte. Això ens porta a la decisió d'utilitzar inicialment una base de dades relacional o SQL.

No obstant es preveu canviar a la tecnologia NoSQL un cop es vegi un fort creixement del nombre d'usuaris i sigui necessari. És per això que, a nivell d'implementació, haurem d'assegurar que sigui fàcil canviar de tecnologia i per tant, el codi haurà de ser totalment independent de la tecnologia i el llenguatge de la base de dades. Hi ha diferents *frameworks* que permeten la completa separació entre el model de dades i la lògica de negoci, i seran analitzats en el capítol 8 "Plataformes de desenvolupament". També el fet d'utilitzar una arquitectura hexagonal ens permetrà utilitzar indistintament una infraestructura de base de dades o una altra i canviar-la molt fàcilment, tal i com s'explica en la secció 7.4 d'aquest capítol.

El motor de base de dades triat serà MySQL, ja que es té experiència amb el llenguatge propi de MySQL, es altament compatible amb PHP i es dels motors de bases de dades més estesos actualment. A més, varies solucions per configurar un servidor local ofereixen un paquet integrat amb Apache + PHP + MySQL (les solucions anomenades xAMP), pel qual resulta molt més fàcil i ràpid configurar l'entorn de desenvolupament local.

7.3. Arquitectura per capes

L'aplicació seguirà el patró de disseny Model Vista Controlador, que separa el model de dades de la lògica de negoci de l'aplicació i de la interfície gràfica amb la qual interacciona l'usuari.

S'ha decidit utilitzar aquest patró d'arquitectura software, ja que el sistema treballa constantment consultant informació de la base de dades. El patró Model Vista Controlador ens permet utilitzar la mateixa lògica de negoci en diferents interfícies gràfiques, a més de realitzar canvis sobre la lògica de negoci o la interfície sense haver de modificar ambdues coses, tal i com es pot veure en l'esquema de la Figura 3. A més, com hem vist, la separació entre infraestructura, model de dades, lògica de negoci i presentació de les dades és un factor crític per al posterior creixement de l'aplicació, ja que caldran fer canvis en la infraestructura i el model de dades sense que la resta de capes es vegin afectades.

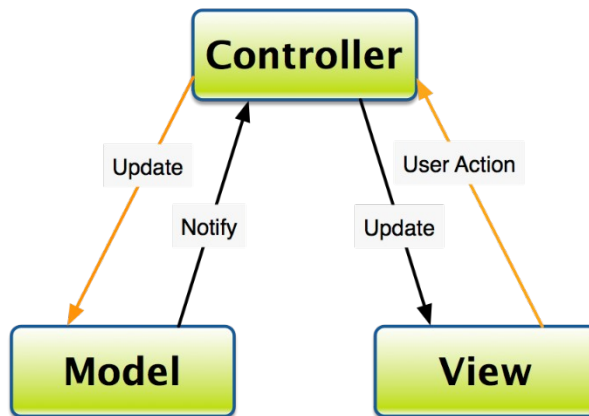


Fig. 3. Esquema bàsic del patró Model Vista Controlador

Els llenguatges de programació que s'utilitzaran seran:

- **PHP:** S'executa en el servidor i permet una interacció fàcil amb la base de dades. La versió que s'utilitzarà de PHP serà la més recent fins la data actual, PHP 5.6, que a més ja està prou estesa i evolucionada.
- **SQL:** Indispensable per executar consultes i modificacions a la base de dades.
- **JavaScript:** Permet controlar les dades que s'envien des de la banda del client.
- **CSS:** Llenguatge per definir els estils de la interfície.
- **HTML5:** Nova versió del llenguatge HTML, base per al disseny de pàgines web.
- També utilitzarem les següents tecnologies i biblioteques:
- **AJAX:** Tecnologia per construir webs dinàmiques a la banda del client.
- **jQuery:** Biblioteca de JavaScript per simplificar la interacció amb l'HTML, permetrà incloure animacions i esdeveniments a l'aplicació.

En aquesta aplicació, el model englobarà tota la lògica que s'encarrega de realitzar consultes a la base de dades, tractar les dades consultades per extreure'n informació en el format adequat i realitzar operacions sobre la base de dades per afegir, modificar i eliminar informació. Per tant tot el model està programat en PHP i les consultes i operacions sobre la base de dades es realitzen amb sentències MySQL. Les vistes s'encarreguen d'organitzar i estructurar la informació en la pàgina i d'aplicar estils.

Per tant, contenen tota la part relacionada amb la interfície gràfica, que s'encarrega de presentar la informació a l'usuari (això es tot el codi HTML, CSS i JavaScript). Els controladors són el punt d'entrada a l'aplicació i als seus recursos. S'encarreguen de fer d'intermediaris entre el model i la vista. Quan l'usuari demana un recurs, el controlador li demana al model que faci les transaccions corresponents, per després enviar a la vista la informació obtinguda del model, per a que la presenti en el format adequat. Els controladors estaran programats únicament en PHP.

7.4. Arquitectura hexagonal

Fins ara, hem identificat dos requisits no funcionals d'alta prioritat que ha de tenir el producte, indispensables per l'èxit del projecte:

- Poder canviar la tecnologia i/o el motor de la bases de dades fàcilment. Bàsicament tindrem un **motor SQL**, que seria MySQL, i en el futur un **motor NoSQL** (l'estudi i anàlisi de quin motor utilitzar queden fora de l'abast d'aquest projecte). També és necessària una **mock DB** (base de dades simulada), per tal de poder provar els casos d'ús i la lògica de negoci de l'aplicació sense necessitat de muntar una base de dades de proves i sense "embrutar" amb dades de proves la base de dades de l'entorn de producció. Per tant quan cridem a una funció que vagi a buscar dades de la BD i estiguem utilitzant la mock DB no ens connectarem a cap base de dades, simplement la funció retornarà dades "hardcodejades" en el nostre codi.

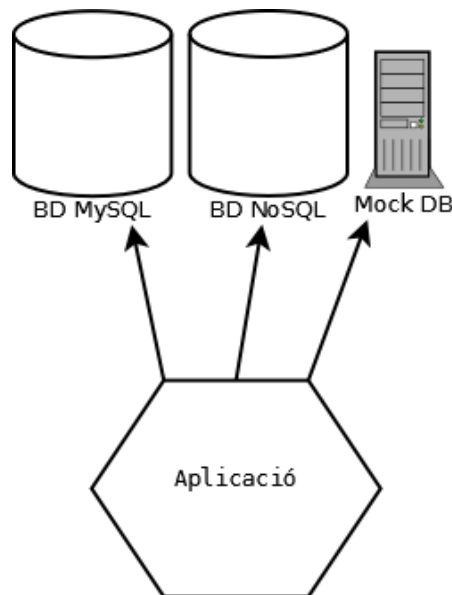


Fig. 4. Esquema bàsic de la interacció entre la base de dades i l'aplicació.

- Que l'aplicació web sigui **responsive**, per tant que sigui usable en diversos dispositius (mòbils, tauletes o ordinadors personals) i que sigui **multiplataforma** (que funcioni independent del navegador i del sistema operatiu del client). També es preveu implementar l'aplicació per a *smartphones*. Bàsicament es preveu que pugui ser instal·lada en dispositius Android i iPhone, encara sense saber si es farà una implementació nativa per a cada tipus de dispositiu o si es farà una implementació *cross-platform* (per exemple, mitjançant HTML5 + PhoneGap).

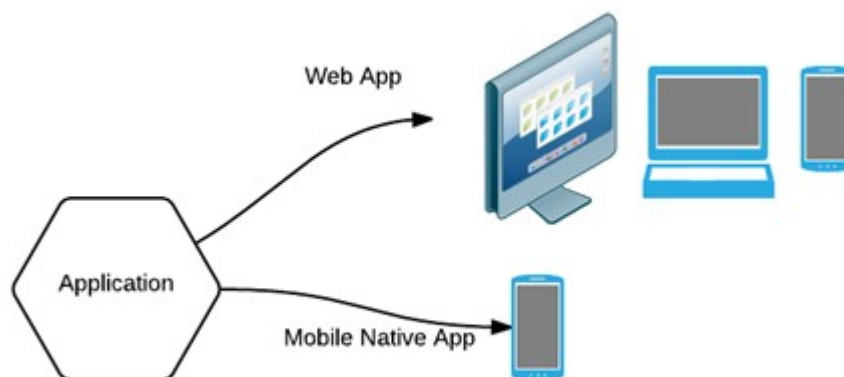


Fig. 5. Esquema de la interacció entre l'aplicació i els dispositius clients.

Tenint en compte aquests requisits, podem veure el nucli de la nostra aplicació com un conjunt de processos i casos d'ús que formen una lògica de negoci. Aquests processos són utilitzats per diferents entitats externes i a la vegada utilitzen altres entitats externes. Aquesta és, doncs, la visió que té l'arquitectura hexagonal proposada per Alistair Cockburn l'any 2005. Segons aquesta arquitectura de disseny de programari, la nostra aplicació interacciona amb tot tipus d'entitats que es troben a l'exterior de l'aplicació (per tant a l'exterior del hexàgon) i que poden ser bases de dades, clients amb diferents navegadors i dispositius, gestors de correu electrònic, altres aplicacions, etc.

Aquesta arquitectura, doncs, es contraposa amb les diferents arquitectures anteriors, que tenien una visió per capes de l'aplicació. Això no vol dir que sigui contrària a patrons que tenen una visió per capes del programari com el patró MVC (Model Vista Controlador), sinó que més aviat l'arquitectura hexagonal utilitza el patró MVC, que ja considera separar la lògica de la presentació, i el porta molt més enllà.

Per tal de preparar la nostra aplicació per a que pugui interaccionar amb aquesta gran varietat d'elements, l'arquitectura hexagonal proposa aïllar tota la lògica de negoci en el nucli, en el centre de l'hexàgon. És el que anomenem el "domini" de l'aplicació. Els agents externs que interactuen amb l'aplicació entren en contacte a través del que s'anomenen "ports", representats per les cares de l'hexàgon. Per exemple, podem tenir un port on es connecten les bases de dades (la capa de persistència), un port on es connecten altres tecnologies que utilitza l'aplicació internament per sota, un port on es connecta l'aplicació amb altres aplicacions per exemple via *web services*, un port per connectar amb els dispositius clients...

També ens en adonem que en cada port, interactuem amb entitats ben diferents (en el port de persistència, podem interactuar amb una base de dades SQL, una NoSQL i una Mock DB, per exemple). Per això, Cockburn també proposà el terme adaptador per definir

els elements dins de la nostra aplicació (dins de l'hexàgon) que interactuaran amb els agents externs en cada port. Aquests adaptadors utilitzen interfícies per comunicar-se amb la lògica de negoci aïllada en el centre de l'hexàgon.

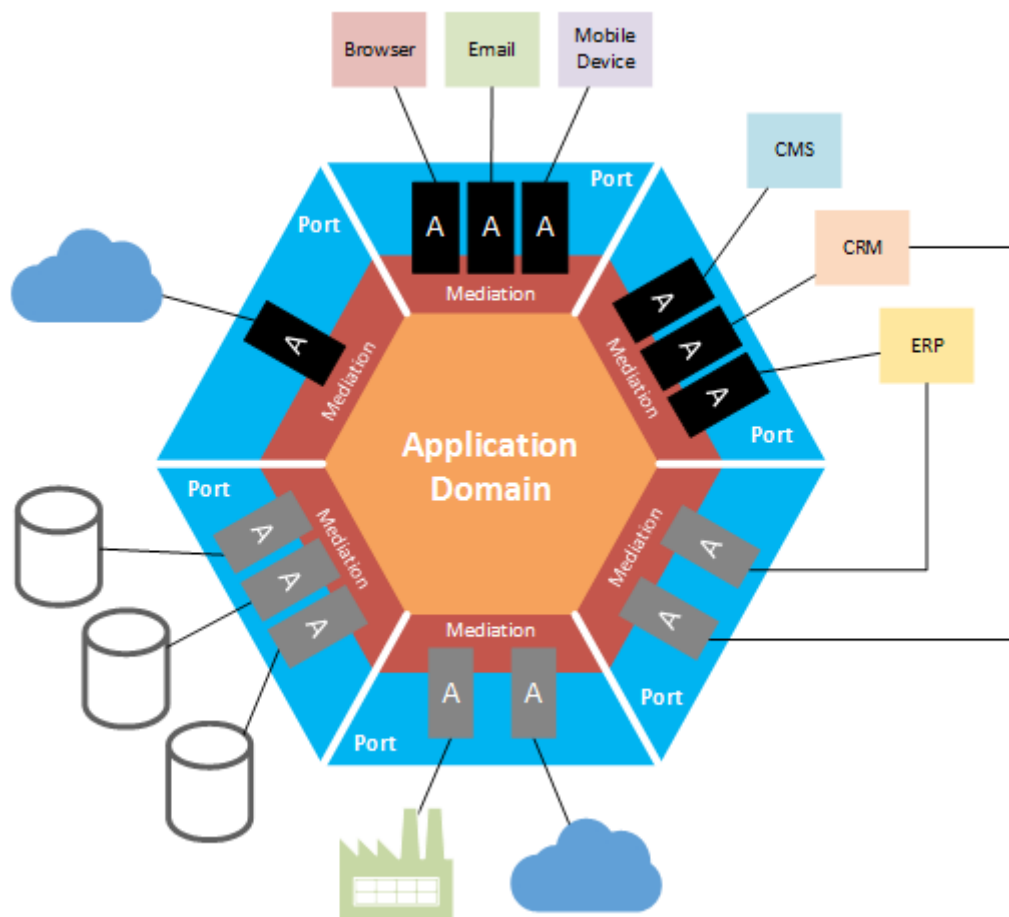


Fig. 6. Exemple d'arquitectura hexagonal aplicada en un sistema qualsevol.

Cal tenir en compte que l'hexàgon només és una representació, una metàfora, i que l'arquitectura hexagonal no proposa que l'aplicació hagi de tenir forçosament 6 ports (un per cada cara), en pot tenir més o menys. Per això, Cockburn va rebatejar la seva proposta d'arquitectura a patró o arquitectura de "Ports i Adaptadors". Tot i això, es segueix utilitzant el nom d'arquitectura hexagonal perquè la metàfora del hexàgon es força visual i entenedora.

En la nostra aplicació, tenim diversos agents externs que interaccionaran amb la lògica de negoci:

- Infraestructura: Bases de dades, una mock DB, una BD MySQL i en un futur una BD NoSQL.
- Clients: Navegadors web de diferents dispositius i en un futur, dispositius Android i dispositius iPhone.

- Serveis externs: S'utilitzarà l'API de Google Maps, l'API de Facebook i l'API de Google per a l'autenticació.
- Frameworks i llenguatges de programació de la banda del servidor: De moment només s'utilitzarà Zend Framework 2 (que utilitza PHP), però ben aviat estarà disponible Zend Framework 3 i és possible que es requereixi una migració.
- Tests: Els tests unitaris realitzats amb PHPUnit també cal tenir-los en compte, ja que també utilitzaran la lògica de negoci.
- API: Finalment es preveu que en un futur altres aplicacions puguin utilitzar part de la lògica de negoci de GigLuck via REST web services. Per a això, es desenvoluparà una API que proporcionarà dades en format JSON, tot i que la implementació d'aquesta API queda fora de l'abast d'aquest projecte.

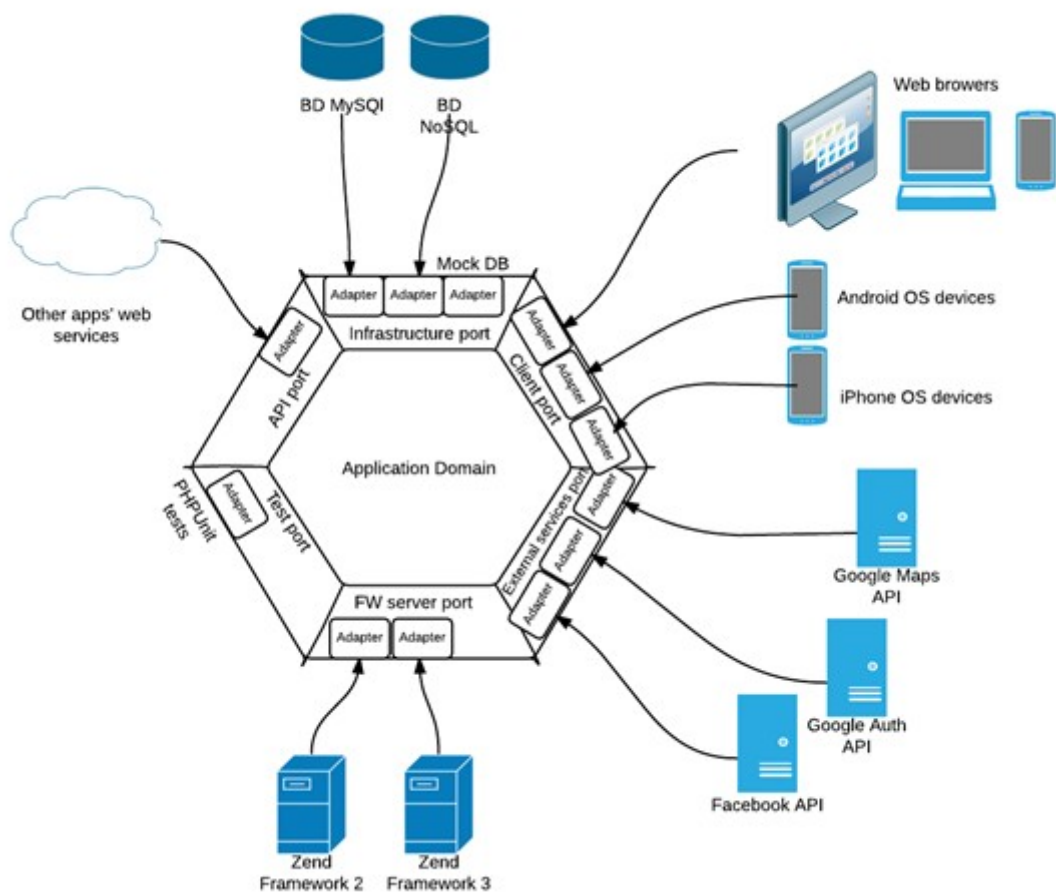


Fig.7. Esquema de l'arquitectura hexagonal aplicada al sistema.

8. Plataforma de desenvolupament

L'aplicació es desenvoluparà en un entorn local, tenint en compte que els recursos i la infraestructura de la qual es disposa són un ordinador amb sistema operatiu Windows 8.1 on correrà un servidor Apache, amb un intèrpret de PHP i un motor de base de dades MySQL. Un cop es finalitzi el desenvolupament d'un mòdul, aquest es passarà a l'entorn de producció, on serà testejat.

8.1. Entorn de desenvolupament

L'aplicació es desenvoluparà en un entorn WAMP (Windows + Apache + MySQL + PHP). S'ha escollit aquest entorn per la simplicitat que ofereix a l'hora de connectar els tres elements indispensables: codi, base de dades i servidor.

Aquesta plataforma s'instal·larà sobre una màquina amb sistema operatiu Windows 8.1, un servidor web HTTP Apache, un sistema de gestió de bases de dades relacionals MySQL, un intèrpret de PHP i l'eina phpMyAdmin per facilitar l'administració de la base de dades.

El desenvolupament de codi es farà sobre la plataforma Eclipse amb el plugin PDT (PHP Development Tools), per facilitar la generació de codi i la gestió del sistema de fitxers de l'aplicació. Treballar sobre aquesta plataforma permet trobar errors de sintaxi que marca la pròpia plataforma, cercar text en el codi, cercar arxius, obrir la declaració d'un mètode o una variable des d'una part del codi on s'utilitza aquest mètode o aquesta variable i generar documentació amb la utilitat PHPDoc (integrada en Eclipse).

A més a més, per tal de treballar assegurant la separació entre capes (especialment la capa del model de dades per poder canviar en un futur el motor de base de dades) i el compliment del patró model vista controlador, a més de desenvolupar d'una manera més àgil i eficaç, s'ha decidit utilitzar Zend Framework 2, un *framework* per a la programació en llenguatge PHP basat en el compliment estricte de la separació entre capes, en l'aprofitament al màxim de les propietats de l'orientació a objectes, la reutilització de components i l'alt desacoblament entre classes i mòduls. Tot i que hi ha altres *frameworks* actualment molt estesos com Symfony2 o CakePHP, s'ha decidit utilitzar ZF2 pels motius següents:

- Experiència prèvia amb Zend Framework 2.
- Inclou un gran conjunt de mòduls i components que faciliten la implementació de formularis, autenticació, control d'accés o creació de *web services* entre d'altres.
- És un *framework* molt estès i molt ben documentat, amb una gran comunitat d'usuaris.
- Coincideix amb els requisits i l'arquitectura de l'aplicació (separació entre capes, reutilització, alt desacoblament entre mòduls...).

8.2. Entorn de producció

L'aplicació estarà disponible públicament, ja que s'ha contractat un servei de hosting gratuït a Hostinger. Lamentablement, al ser un servei gratuït, té certes limitacions, com per exemple que no podrem utilitzar git ni cap eina de gestió de la configuració del programari per a actualitzar el codi a l'entorn de producció. L'única manera que tindrem d'actualitzar el codi serà pujant els fitxers manualment mitjançant una connexió FTP. També tindrem accés al servidor remot mitjançant SSH. No obstant, s'ha preparat un repositori git públic en GitHub, de manera que el codi de l'aplicació estarà obert i disponible per a ser consultat. El fet de tenir un repositori que s'anirà actualitzant en el moment en que es realitzin pujades a producció ens permetrà mantenir un historial de canvis i versions.

S'ha definit també una política per a la pujada de codi a producció, que consta d'unes poques regles a tenir en compte abans d'actualitzar programari:

- No es pujarà codi a producció si algun test unitari troba errors.
- En la mesura del possible, evitar canvis de nom dels directoris i dels fitxers.
- L'estructura de directoris que ens proporciona Zend Framework no podrà ser modificada.
- No es podrà modificar codi de les llibreries proporcionades per Zend Framework.
- Només es pujarà codi quan s'hagi finalitzat el desenvolupament d'un mòdul sencer. Per tant a producció no pot haver funcionalitats que funcionin a mitges.

La versió de PHP que utilitzarem en l'entorn de producció serà PHP 5.5, juntament amb la versió 2.4.7 de Zend Framework 2. Per una qüestió de consistència, utilitzarem les mateixes versions de PHP i de Zend en l'entorn de desenvolupament.

En cas que es produïssin canvis en el model de dades, la base de dades de l'entorn de producció serà eliminada i tornada a carregar de zero. Es mantindrà també un historial de versions de la base de dades i cada versió serà compatible amb una certa versió del codi.

9. Planificació

La planificació del projecte està orientada a complir els objectius del projecte per ordre d'importància (primer es desenvoluparan els mòduls que es corresponen als objectius més crítics i seguidament s'aniran desenvolupant els mòduls que es corresponen als objectius secundaris). Aquesta planificació inclou totes les fases previstes des de l'anàlisi d'objectius fins a la posada en marxa.

9.1. Dates clau

Com que aquest projecte té la particularitat que s'emmarca en el desenvolupament del Treball Final de Màster, hi ha unes dates clau prèviament establertes i que cal respectar, en les quals s'hauran de realitzar certes entregues parcials de la memòria i del producte final:

Data	Entrega
30/09/2015	PAC 1
28/10/2015	PAC 2
15/12/2015	PAC 3
08/01/2016	Lliurament final (memòria)
22/01/2016	Debat virtual

Taula 4. Dates clau del projecte

9.2. Fites

Data	Descripció
21/09/2015	Proposta del projecte acceptada. Inici del projecte.
30/09/2015	Anàlisi d'objectius i de requisits i consolidat.
09/10/2015	Prototip no funcional de la interfície gràfica del mòdul de creació i gestió de perfils.
16/10/2015	Disseny del mòdul de creació i gestió de perfils consolidat.
06/11/2015	Fi de la implementació i les proves del mòdul de creació i gestió de perfils.
13/11/2015	Prototip no funcional de la interfície gràfica i fi del disseny del mòdul de cerca de bandes i organitzadors.
04/12/2015	Fi de la implementació i les proves del mòdul de cerca de bandes i organitzadors.
18/12/2015	Fi del desenvolupament del mòdul de formulació d'ofertes i negociació.
24/12/2015	Fi del desenvolupament del mòdul de valoracions.
31/12/2015	Fi de les proves d'integració i acceptació.
07/01/2016	Sistema integrat i disponible.

Taula 5. Fites del projecte

9.3. Recursos del projecte

Recursos humans

- Andreu Ros Gutiérrez (alumne del TFM)

Els rols necessaris en el projecte seran assumits per l'alumne:

- Cap de projecte (CP)
- Analista (A)
- Programador (P)
- Tècnic de proves (TP)

Recursos materials

- Llicències Windows + Apache + MySQL + PHP
- Servidor remot accessible
- Material d'oficina (paper, tinta, bolígrafs...)

Equipament

- 1 ordinador personal
- Paquet software d'ofimàtica
- Eina de planificació i gestió de projectes

9.4. Estructuració del projecte

A continuació mostrarem un diagrama del Work Breakdown Structure (WBS) (veure pàgina següent) i les diferents tasques, durades i predecessors.

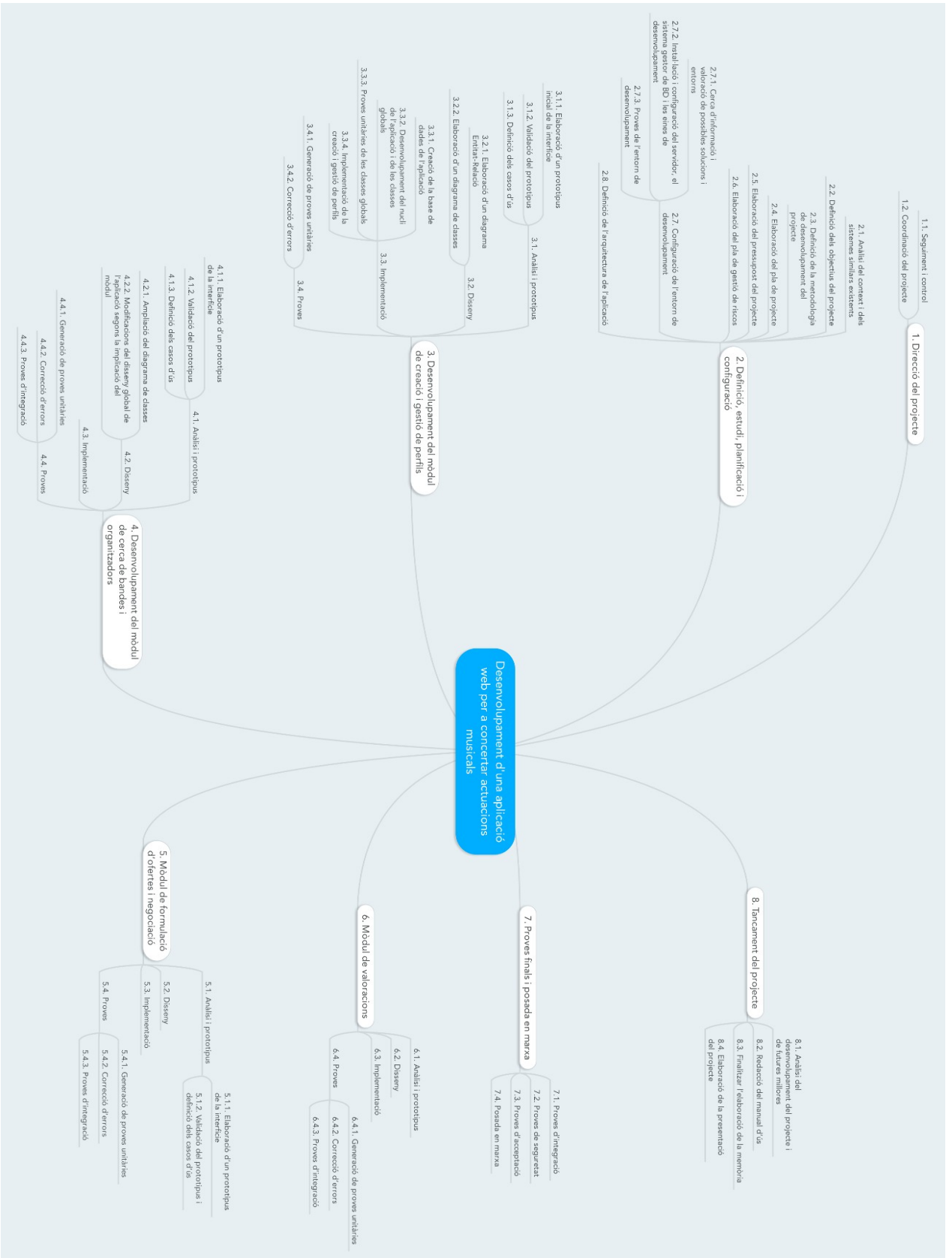


Fig. 8.

Work Breakdown Structure

ID	Descripció	Recursos	Duració	Predecessor
1	Direcció del projecte			
1.1	Seguiment i control	CP	Tot	-
1.2	Coordinació del projecte	CP	Tot	-
2	Definició, estudi, planificació i configuració			
2.1	Anàlisi del context i dels sistemes similars existents	CP	2 dies	-
2.2	Definició dels objectius del projecte	CP	1 dia	-
2.3	Definició de la metodologia de desenvolupament del projecte	CP	1 dia	2.1, 2.2
2.4	Elaboració del pla de projecte	CP	2 dies	2.3
2.5	Elaboració del pressupost del projecte	CP	1 dia	2.4
2.6	Elaboració del pla de gestió de riscos	CP	1 dia	2.4
2.7	Configuració de l'entorn de desenvolupament			
2.7.1	Cerca d'informació i valoració de possibles solucions i entorns	A	1 dia	2.3
2.7.2	Instal·lació i configuració del servidor, el sistema gestor de BD i les eines de desenvolupament	P	2 dies	2.7.1
2.7.3	Proves de l'entorn de desenvolupament	TP	1 dia	2.7.2
2.8	Definició de l'arquitectura de l'aplicació	A	1 dia	2.7.1
3	Desenvolupament del mòdul de creació i gestió de perfils			
3.1	Anàlisi i prototipus			
3.1.1	Elaboració d'un prototipus inicial de la interfície	A	1 dia	2.8
3.1.2	Validació del prototipus	A	1 dia	3.1.1
3.1.3	Definició dels casos d'ús	A	2 dies	3.1.2
3.2	Disseny			
3.2.1	Elaboració d'un diagrama Entitat-Relació	A	1 dia	3.1.3
3.2.2	Elaboració d'un diagrama de classes	A	1 dia	3.2.1
3.3	Implementació			
3.3.1	Creació de la base de dades de l'aplicació	P	1 dia	3.2.1
3.3.2	Desenvolupament del nucli de l'aplicació i de les classes globals	P	4 dies	3.3.1
3.3.3	Proves unitàries de les classes globals	TP	1 dia	3.3.2

3.3.4	Implementació de la creació i gestió de perfils	P	6 dies	3.3.3
3.4	Proves			
3.4.1	Generació de proves unitàries	TP	2 dies	3.3.4
3.4.2	Correcció d'errors	P	2 dies	3.4.1
4	Desenvolupament del mòdul de cerca de bandes i organitzadors			
4.1	Anàlisi i prototipus			
4.1.1	Elaboració d'un prototipus de la interfície	A	1 dia	3.2.2
4.1.2	Validació del prototipus	A	1 dia	4.1.1
4.1.3	Definició dels casos d'ús	A	1 dia	4.1.2
4.2	Disseny			
4.2.1	Ampliació del diagrama de classes	A	1 dia	4.1.3
4.2.2	Modificacions del disseny global de l'aplicació segons la implicació del mòdul	A	1 dia	4.2.1
4.3	Implementació	P	9 dies	4.2.2
4.4	Proves			
4.4.1	Generació de proves unitàries	TP	3 dies	4.3
4.4.2	Correcció d'errors	P	2 dies	4.4.1
4.4.3	Proves d'integració	TP	1 dia	4.4.2
5	Mòdul de formulació d'ofertes i negociació			
5.1	Anàlisi i prototipus			
5.1.1	Elaboració d'un prototipus de la interfície	A	1 dia	4.2.2
5.1.2	Validació del prototipus i definició dels casos d'ús	A	1 dia	5.1.1
5.2	Disseny	A	1 dia	5.1.2
5.3	Implementació	P	4 dies	5.2
5.4	Proves			
5.4.1	Generació de proves unitàries	TP	1 dia	5.3
5.4.2	Correcció d'errors	P	1 dia	5.4.1
5.4.3	Proves d'integració	TP	1 dia	5.4.2
6	Mòdul de valoracions			
6.1	Anàlisi i prototipus	A	½ dia	5.2
6.2	Disseny	A	½ dia	6.1
6.3	Implementació	P	2 dies	6.2
6.4	Proves			
6.4.1	Generació de proves unitàries	TP	1 dia	6.3
6.4.2	Correcció d'errors	P	1 dia	6.4.1
6.4.3	Proves d'integració	TP	1 dia	6.4.2
7	Proves finals i posada en marxa			
7.1	Proves d'integració	TP	1 dia	6.4.3
7.2	Proves de seguretat	TP	1 dia	6.4.3

7.3	Proves d'acceptació	TP	1 dia	7.2
7.4	Posada en marxa	P	1 dia	7.3
8	Tancament del projecte			
8.1	Anàlisi del desenvolupament del projecte i de futures millores	CP	1 dia	7.4
8.2	Redacció del manual d'ús	A	1 dia	6.4.3
8.3	Finalitzar l'elaboració de la memòria	CP	1 dia	8.1
8.4	Elaboració de la presentació del projecte	CP	1 dia	7.4

Taula 6. Tasques del projecte

9.5. Diagrama de Gantt

Donat que només disposem d'un recurs (l'alumne del TFM) per dur a terme aquest projecte, el diagrama de Gantt surt seqüencial (ja que un únic recurs només pot estar treballant en una tasca a la vegada). Si haguéssim disposat de més recursos, les tasques que no depenen d'altres es podrien haver fet a la vegada. Tanmateix, en el diagrama es poden apreciar les dependències entre tasques i la durada de cadascuna d'elles (veure pàgina següent).

10. Procés de desenvolupament

En aquest capítol s'explicarà com s'ha anat resolent l'assoliment de les fites i els ajustos que hagin fet falta realitzar en la planificació del projecte.

Fita 1: Proposta del projecte acceptada. Inici del projecte.

A data del 21/09/15, s'ha arribat sense incidents. La proposta va ser acceptada pel tutor.

Fita 2: Anàlisi d'objectius i de requisits i consolidat.

A data del 30/09/15, ja es tenia realitzat l'anàlisi dels objectius i dels requisits. Els requisits, però, han anat canviant al llarg del projecte. Ja s'havia començat la recerca de tecnologia i l'estudi de la competència i de sistemes similars.

Fita 3: Prototip no funcional de la interfície gràfica del mòdul de creació i gestió de perfils.

A data del 09/10/15, s'havien desenvolupat ja els sketches de l'aplicació, però no els prototips Hi-Fi. Aquest petit retràs es va produir per un increment del temps d'anàlisi i disseny (especialment en els casos d'ús) i estudiant la tecnologia i comparant diferents hostings. El disseny i la creació de la base de dades també van ocupar força temps addicional. No obstant, no resulta un retràs remarcable, i es van utilitzar més hores (fora de la planificació) per posar-se al dia.

Fita 4: Disseny del mòdul de creació i gestió de perfils consolidat.

A data del 16/10/15, les classes i el codi "core" de l'aplicació ja ha estat implementat, i les pantalles i la lògica dels casos d'ús corresponents al registre i a la identificació estan finalitzats. L'arquitectura i el disseny del gruix de l'aplicació ja està finalitzat, però s'ha produït una desviació notable respecte a la planificació inicial. La redacció de la memòria per tal de complir amb els lliuraments establerts en les dates clau (secció 9.1) ha estat prioritària per davant de la implementació.

A més a més, el fet de tenir un conjunt de classes "core" molt robustes, desacoblades i utilitzar una arquitectura hexagonal i ZF2, agilitzaran el procés d'implementació i proves. A partir d'aquest moment, els requisits funcionals de prioritat baixa seran descartats, i no s'implementaran a menys que l'estat del desenvolupament respecte a la planificació ho permeti.

Fita 5: Implementació i proves del mòdul de creació i gestió de perfils.

A data del 6/11/15, s'ha completat part de la implementació de la creació i gestió de perfils, en concret les funcionalitats de registre i identificació d'usuaris. La interfície relativa a l'edició de perfils no ha pogut ser finalitzada, però els casos d'ús si han estat desenvolupats gairebé en la seva totalitat. La connectivitat amb la base de dades d'aquest mòdul ha estat desenvolupada de forma parcial. Aquest endarreriment, ha estat provocat per l'allau de problemes d'integració entre Zend Framework 2 i les tecnologies client (com jQuery i Bootstrap).

Com a mesura per tal d'assegurar que es pugui finalitzar el projecte, es descartarà la implementació dels requisits de prioritat baixa i es retallarà temps en l'execució de tests i en la implementació de mesures de seguretat complexes, no necessàries pel desenvolupament d'una versió Alpha de l'aplicació.

Fita 6: Prototip no funcional de la interfície gràfica del mòdul de cerca de bandes i organitzadors.

A data del 13/11/15, s'ha finalitzat la implementació dels requisits funcionals alts i mitjans que repercuteixen en el mòdul de creació i gestió de perfils, així com la interfície d'usuari. No s'ha començat la interfície gràfica relativa al mòdul de cerques, però si la totalitat de la part relativa a les entitats i la infraestructura (connexió amb la base de dades) està totalment desenvolupada. Part de la implementació dels casos d'ús s'agilitzarà, ja que serà possible aprofitar moltes de les funcionalitats realitzades. Si s'ha realitzat el disseny sobre paper del mòdul de cerques.

Fita 7: Fi de la implementació del mòdul de cerca de bandes i organitzadors.

A data del 4/12/15, s'ha finalitzat gairebé en la seva totalitat el mòdul de cerca de bandes i organitzadors, a falta de detalls en la interfície gràfica. Els casos d'ús i la infraestructura està totalment implementada i testejada. S'ha produït una correcció en l'endarreriment que s'havia provocat en la planificació, degut als ajustaments realitzats en la planificació durant la Fita 5.

Fita 8: Fi del desenvolupament del mòdul de formulació d'ofertes i negociació.

A data del 18/12/15, s'ha finalitzat totalment el mòdul de cerca de bandes i organitzadors i s'ha començat a implementar la infraestructura del mòdul de formulació d'ofertes i negociació. La planificació segueix segons l'endarreriment ja previst. El mòdul de valoracions no es desenvoluparà en aquesta versió Alpha i el mòdul de formulació d'ofertes i negociació es desenvoluparà fins on sigui possible, atès que el

desenvolupament d'aquests mòduls no eren crítics en aquesta primera versió de l'aplicació.

Fita 9: Fi del desenvolupament del mòdul de valoracions

A data del 24/12/15, s'ha seguit desenvolupant el mòdul de formulació d'ofertes i negociació, tenint tota la infraestructura, entitats i casos d'ús implementats. No obstant, no s'ha arribat a implementar les vistes ni la integració amb la resta de mòduls, pel qual es decideix parar el desenvolupament d'aquest mòdul per tal de treballar en la memòria i en la presentació final del treball. Es dona per tancat, doncs, el desenvolupament de l'aplicació, i a partir d'aquest moment només es treballarà en la resta de lliurables del projecte.

Fita 10: Fi de les proves d'integració i acceptació

A data del 31/12/15, la versió Alpha de l'aplicació ha estat provada i acceptada. S'han trobat diversos bugs i petites millores que s'hauran de treballar en projectes posteriors, que tinguin per objectiu desenvolupar una versió Beta. No es faran més proves de l'aplicació a partir d'aquesta moment. Aquests bugs estan descrits en el capítol 23 d'aquesta memòria, juntament amb una guia per a seguir el desenvolupament d'aquesta aplicació en futurs projectes, en el capítol 24 «Projecció a futur». Tots els capítols i annexos de la memòria del treball han estat finalitzats, juntament amb la presentació per al gran públic (dirigida especialment a possibles futurs usuaris i inversors). Aquesta presentació s'ha realitzat amb Prezi, i es pot consultar a través de l'enllaç que es troba en l'Annex 1 «Lliurables del projecte».

Fita 11: Sistema integrat i disponible

A data del 7/1/16, el sistema es troba integrat fins allà on ha pogut arribar el desenvolupament. S'ha finalitzat la presentació en vídeo del treball, dirigida als professors que s'encarregaran d'avaluar-lo. La presentació inclou un vídeo de mostra de l'aplicació. En aquest moment es tanca definitivament la memòria del treball i s'entreguen tots els lliurables (aplicació, codi font, presentació per al gran públic i vídeo-presentació del treball).

11. APIs i llibreries utilitzades

Per a la realització del treball, s'han hagut d'usar APIs desenvolupades per tercers. La majoria d'aquestes APIs han sigut utilitzades en la part del client, per tal de millorar la usabilitat. També es mencionaran aquí les APIs que seran utilitzades en un futur per tal de completar els requisits del producte.

- **jQuery**: Una llibreria que inclou un conjunt de funcionalitats implementades que faciliten el desenvolupament en JavaScript. S'utilitza implícitament amb altres llibreries com Bootstrap o jQuery-UI. Directament s'ha utilitzat per implementar les crides AJAX.
- **jQuery-UI**: Llibreria que, a partir de jQuery, implementa funcionalitats comunes en les interfícies d'usuari web. En l'aplicació desenvolupada, s'ha utilitzat la funció «autocomplete» (que ajuda a l'usuari a completar camps d'un formulari) i «slider» (que facilita a l'usuari la tria d'un rang de valors).
- **Bootstrap**: Llibreria que inclou un conjunt de funcionalitats en CSS i JavaScript. S'ha utilitzat per dissenyar i implementar la interfície d'usuari.
- **Zend Framework 2**: No només s'ha utilitzat l'esquelet que ens proporciona Zend per a estructurar l'aplicació, també Zend proporciona un conjunt de llibreries. En particular, s'ha fet servir Zend Form per a la implementació de formularis, Zend Abstract Gateway per a la connexió amb la base de dades, Zend Abstract Controller per a la implementació dels controladors i Zend Container per a l'ús i la gestió de les variables de sessió.

Futures APIs que caldrà utilitzar (veure capítol 24 sobre les línies futures de treball):

- **Facebook API**: Per a la implementació del registre mitjançant Facebook i la sincronització amb aquesta xarxa social, per tal de poder compartir continguts de l'aplicació a Facebook.
- **Google+ API**: Per a la implementació del registre mitjançant Google+.
- **Youtube API**: Per a la compartició de vídeos en l'aplicació.
- **Discuss API**: Per desenvolupar un motor de comentaris en els perfils d'usuari sense que aquest hagi de ser implementat de zero.

12. Disseny de l'arquitectura i dels casos d'ús

Durant el desenvolupament de l'etapa de disseny de l'aplicació, s'han definit un seguit de casos d'ús, derivats de les especificacions i requisits obtinguts en les etapes anteriors. Cada cas d'ús defineix detalladament una funcionalitat del sistema, especificant el flux d'accions que s'executa i els actors implicats, així com les precondicions i les postcondicions que se'n deriven. Juntament amb la definició dels casos d'ús i el corresponent diagrama, s'han dissenyat tres altres diagrames, en concret un diagrama entitat-relació, el diagrama del model de dades que se'n deriva, i diversos diagrames de classes.

12.1. Diagrama de casos d'ús

El diagrama de casos d'ús ens permet definir els actors i els casos d'ús en que estan implicats, així com les relacions d'inclusió i extensió que s'estableixen entre els diferents casos d'ús. La figura següent mostra el diagrama de casos d'ús de la nostra aplicació.

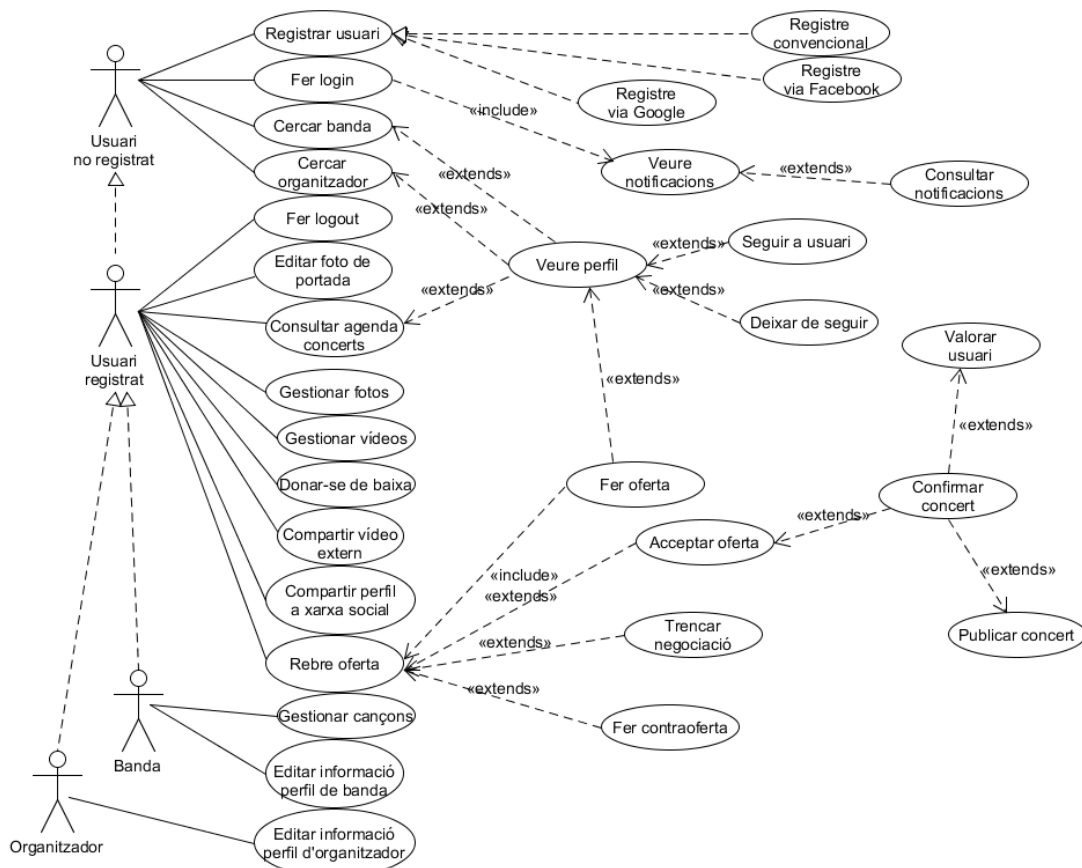


Fig. 10. Diagrama de casos d'ús de l'aplicació.

12.2. Definició dels casos d'ús

Identificador	CU01.1
Nom	Registre convencional
Prioritat	Alta
Descripció	Un usuari es dona d'alta en el sistema especificant el seu correu electrònic i una contrasenya, i indicant si es vol registrar com a organitzador o com a grup musical.
Actors	Usuari no registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuari no registrat entra en l'aplicació. 2. Escriu el seu correu electrònic, una contrasenya i confirma la contrasenya. 3. Si la informació introduïda es vàlida, selecciona si vol registrar-se com a banda o com a organitzador. 4. L'usuari queda registrat en el sistema.
Postcondicions	L'usuari queda registrat en el sistema.
Requisits	RF1.1

Identificador	CU01.2
Nom	Registre via Facebook
Prioritat	Mitjana
Descripció	Un usuari es dona d'alta en el sistema connectant-se a través del seu compte de Facebook, i indicant si es vol registrar com a organitzador o com a grup musical.
Actors	Usuari no registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuari no registrat entra en l'aplicació. 2. Fa clic al botó de registrar-se amb Facebook, i l'aplicació connecta amb Facebook per agafar les dades. 3. Si es pot dur a terme la connexió, selecciona si vol registrar-se com a banda o com a organitzador. 4. L'usuari queda registrat en el sistema.
Postcondicions	L'usuari queda registrat en el sistema.
Requisits	RF1.1

Identificador	CU01.3
Nom	Registre via Google
Prioritat	Mitjana
Descripció	Un usuari es dona d'alta en el sistema connectant-se a través del seu compte de Google, i indicant si es vol

	registrar com a organitzador o com a grup musical.
Actors	Usuari no registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuari no registrat entra en l'aplicació. 2. Fa clic al botó de registrar-se amb Google, i l'aplicació connecta amb Google per agafar les dades. 3. Si es pot dur a terme la connexió, selecciona si vol registrar-se com a banda o com a organitzador. 4. L'usuari queda registrat en el sistema.
Postcondicions	L'usuari queda registrat en el sistema.
Requisits	RF1.1

Identificador	CU02
Nom	Fer login
Prioritat	Alta
Descripció	L'usuari s'identifica amb el seu correu electrònic i contrasenya (o bé connectant amb la seva compta de Facebook o Google) i inicia sessió en el sistema.
Actors	Usuari no registrat
Precondicions	Tenir una compta creada
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari indica el seu correu electrònic i contrasenya (o es connecta via Facebook o Google) 2. El sistema comprova que les credencials siguin correctes i inicia la sessió.
Postcondicions	S'inicia sessió i l'usuari veu la pàgina del seu perfil. L'usuari passa d'actor "Usuari no registrat" a l'actor "Usuari registrat".
Requisits	RF1.12

Identificador	CU03
Nom	Veure notificacions
Prioritat	Mitjana
Descripció	L'usuari ha de ser notificat mitjançant una icona amb el nombre de noves notificacions (o mitjançant avisos en el seu defecte) quan rep una oferta o contraoferta, han acceptat una oferta seva, s'ha tancat un concert o quan algú el comença a seguir.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	CU02
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari és notificat quan passa un dels

	esdeveniments descrits anteriorment.
Postcondicions	-
Requisits	RF2.4, RF3.2

Identificador	CU04
Nom	Consultar notifikacions
Prioritat	Mitjana
Descripció	L'usuari veu en detall les notifikacions
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	CU03
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari clica sobre el botó de notifikacions. 2. L'usuari veu una descripció de cada notifikació.
Postcondicions	Les notifikacions que no havien sigut vistes passen a ser marcades com a vistes i, per tant, ja no apareixen com a notifikació recent per a l'usuari.
Requisits	RF2.4, RF3.2

Identificador	CU05
Nom	Cercar banda
Prioritat	Alta
Descripció	Un usuari cerca bandes segons el seu nom o segons uns filtres i el sistema mostra un llistat de les bandes.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari va a l'opció de cercar banda en el menú. 2. Selecciona els filtres 3. Si hi ha bandes: <ol style="list-style-type: none"> 3.a) El sistema mostra un llistat de bandes que coincideixin amb els filtres, ordenades segons l'afinitat amb l'usuari. Si no: <ol style="list-style-type: none"> 3.b) El sistema mostra un missatge emplaçant a l'usuari a revisar els filtres seleccionats.
Postcondicions	-
Requisits	RF2.2

Identificador	CU06
Nom	Cercar organitzador
Prioritat	Alta
Descripció	Un usuari cerca organitzadors segons el seu nom o segons uns filtres i el sistema mostra un llistat dels organitzadors.
Actors	Usuari registrat

Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari va a l'opció de cercar banda en el menú. 2. Selecciona els filtres 3. Si hi ha bandes: <ol style="list-style-type: none"> 3.a) El sistema mostra un llistat d'organitzadors que coincideixin amb els filtres, ordenats segons l'afinitat amb l'usuari. Si no: 3.b) El sistema mostra un missatge emplaçant a l'usuari a revisar els filtres seleccionats.
Postcondicions	-
Requisits	RF2.1

Identificador	CU07
Nom	Veure perfil
Prioritat	Alta
Descripció	Un usuari fa clic sobre un altre usuari i veu el seu perfil i tota la informació disponible.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	CU05, CU06, CU07
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari ve de les opcions de cercar bandes o cercar organitzadors, o bé de veure el llistat de seguidors del seu perfil o d'un altre perfil, i fa clic en un usuari. 2. L'usuari veu la pàgina de perfil d'aquest usuari.
Postcondicions	-
Requisits	RF2.5

Identificador	CU08
Nom	Seguir a usuari
Prioritat	Mitjana
Descripció	Un usuari segueix a un altre usuari com a mostra d'afinitat o de suport.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	CU05, CU06, CU07
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari ve de les opcions de cercar bandes o cercar organitzadors, o bé està visitant un perfil d'un usuari determinat. 2. L'usuari fa clic en el botó de seguir.
Postcondicions	S'actualitzen els llistats de seguidors i usuaris seguits. El botó de seguir en aquest usuari es converteix en el botó de deixar de seguir.

	Es notifica a l'usuari seguit que té un nou seguidor.
Requisits	RF2.3

Identificador	CU09
Nom	Deixar de seguir
Prioritat	Mitjana
Descripció	Un usuari deixa de seguir a un altre usuari.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	Estar seguint a l'usuari que es vol deixar de seguir (CU08).
Iniciat per	CU05, CU06, CU07
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari ve de les opcions de cercar bandes o cercar organitzadors, o bé està visitant un perfil d'un usuari determinat. 2. L'usuari fa clic en el botó de deixar de seguir.
Postcondicions	S'actualitzen els llistats de seguidors i usuaris seguits. El botó de deixar de seguir en aquest usuari es converteix en el botó de seguir.
Requisits	RF2.3

Identificador	CU10
Nom	Fer logout
Prioritat	Alta
Descripció	Un usuari es desconnecta de l'aplicació i tanca la sessió.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	Haver iniciat sessió prèviament (CU02).
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en l'opció del menú de tancar sessió.
Postcondicions	Es tanca la sessió de l'usuari.
Requisits	RF1.12

Identificador	CU11
Nom	Editar foto de portada
Prioritat	Alta
Descripció	Un usuari selecciona una fotografia del seu ordinador o bé de les fotos pujades a l'aplicació, i la col·loca com a fotografia de portada en el seu perfil.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en el botó de canviar la foto de portada des del seu perfil d'usuari. 2. L'usuari selecciona una foto del sistema de fitxers

	del seu dispositiu o bé de les fotos pujades a l'aplicació. 3. L'usuari retalla la fotografia i la col·loca (prioritat baixa).
Postcondicions	La foto de portada es modificada.
Requisits	RF1.5

Identificador	CU12
Nom	Consultar agenda de concerts
Prioritat	Baixa
Descripció	Un usuari veu un llistat dels concerts pendents i concerts realitzats d'un altre usuari o d'ell mateix.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en el botó de veure agenda de concerts des del seu perfil d'usuari o des del perfil d'un altre usuari. 2. Es mostren dos llistats, un de concerts pendents i un de concerts realitzats.
Postcondicions	-
Requisits	RF3.5

Identificador	CU13
Nom	Gestionar fotos
Prioritat	Mitjana
Descripció	Un usuari veu les fotos pujades en el seu perfil i en pot afegir des del sistema de fitxers del seu dispositiu, eliminar-ne o bé canviar-ne l'ordre de com es mostren.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en el seu àlbum de fotos i visualitza les fotos. 2. L'usuari pot afegir fotos, eliminar-ne o canviar l'ordre.
Postcondicions	-
Requisits	RF1.4

Identificador	CU14
Nom	Gestionar vídeos
Prioritat	Alta
Descripció	Un usuari veu els vídeos pujats en el seu perfil i en pot afegir des del sistema de fitxers del seu dispositiu, eliminar-ne o bé triar quins vídeos es mostren publicats

	en el seu perfil.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en el seu àlbum de vídeos i els visualitza 2. L'usuari pot afegir vídeos, eliminar-ne i triar quins vídeos es mostren en el seu perfil.
Postcondicions	-
Requisits	RF1.2

Identificador	CU15
Nom	Donar-se de baixa
Prioritat	Alta
Descripció	S'elimina per complet el perfil i totes les dades de l'usuari.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en l'opció de donar-se de baixa des de la pàgina d'edició del seu perfil. 2. Es mostra una finestra de confirmació, alertant a l'usuari que si segueix s'esborrarà per complet el seu perfil i no podrà recuperar les dades. 3. Si confirma, es tanca la sessió i s'esborra el perfil.
Postcondicions	Les dades de l'usuari s'han esborrat per complet.
Requisits	RF1.11

Identificador	CU16
Nom	Compartir vídeo extern
Prioritat	Mitjana
Descripció	Els usuaris han de poder incrustar en el seu perfil un vídeo de YouTube.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari, dins del seu perfil, clica en el botó de compartir vídeo des de YouTube.
Postcondicions	El vídeo apareix en el seu perfil.
Requisits	RF1.2

Identificador	CU17
Nom	Compartir perfil a xarxa social
Prioritat	Mitjana
Descripció	Els usuaris han de poder compartir en altres xarxes

	socials (Facebook) un enllaç al seu perfil a l'aplicació.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	1. L'usuari, dins del seu perfil, clica en el botó de compartir perfil amb Facebook.
Postcondicions	Es connecta i es comparteix el perfil al seu mur de Facebook.
Requisits	RF1.2

Identificador	CU18
Nom	Fer oferta
Prioritat	Alta
Descripció	Una banda fa una oferta per realitzar un concert a un organitzador (o a l'inrevés), especificant unes condicions (cache, dietes, <i>backstage</i> disponible en el lloc del concert, nombre d'invitacions gratuïtes i altres comentaris).
Actors	Usuari registrat
Precondicions	Una banda només pot fer una oferta a un organitzador, i un organitzador només pot fer una oferta a una banda.
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuari accedeix a fer una oferta a una banda o organitzador. Se li mostra la pàgina de formulació d'ofertes. 2. Per defecte els camps del formulari venen omplerts amb les condicions que té posades l'usuari per defecte. L'usuari les pot modificar. 3. Un cop ha finalitzat, s'envia l'oferta.
Postcondicions	L'altre usuari rep la oferta (CU19).
Requisits	RF3.1, RF1.7

Identificador	CU19
Nom	Rebre oferta
Prioritat	Alta
Descripció	Un usuari rep una oferta d'una banda o organitzador.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	S'ha realitzat una oferta.
Iniciat per	CU18
Flux	1. L'usuari rep una notificació de que se li ha fet una oferta.
Postcondicions	L'usuari rep la notificació (CU03).
Requisits	RF3.2

Identificador	CU20
----------------------	-------------

Nom	Fer contraoferta
Prioritat	Mitjana
Descripció	Quan un usuari rep una oferta, pot contestar amb una contraoferta, modificant les condicions proposades per l'altre usuari.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	Haver rebut una oferta.
Iniciat per	CU19
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari rep una oferta i veu la pàgina de formulació d'ofertes amb el formulari omplert amb les condicions proposades en l'última oferta. També veu un historial de les negociacions (les diferents ofertes i contraofertes). 2. L'usuari modifica el formulari i fa clic en el botó d'enviar la contraoferta.
Postcondicions	L'altre usuari rep la oferta (CU19).
Requisits	RF3.2, RF1.7

Identificador	CU21
Nom	Trencar negociació
Prioritat	Mitjana
Descripció	Quan un usuari rep una oferta amb unes condicions amb les que està d'acord, aquest pot declinar-la.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	Haver rebut una oferta.
Iniciat per	CU19
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari rep una oferta i veu la pàgina de formulació d'ofertes amb el formulari omplert amb les condicions proposades en l'última oferta. També veu un historial de les negociacions (les diferents ofertes i contraofertes). 2. L'usuari fa clic en el botó de declinar oferta.
Postcondicions	L'altre usuari rep la notificació de declinació de l'oferta i del trencament de les negociacions.
Requisits	RF3.3

Identificador	CU22
Nom	Acceptar oferta
Prioritat	Mitjana
Descripció	Quan un usuari rep una oferta amb unes condicions amb les que està d'acord, aquest pot acceptar-la.
Actors	Usuari registrat

Precondicions	Haver rebut una oferta.
Iniciat per	CU19
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 3. L'usuari rep una oferta i veu la pàgina de formulació d'ofertes amb el formulari omplert amb les condicions proposades en l'última oferta. També veu un historial de les negociacions (les diferents ofertes i contraofertes). 4. L'usuari fa clic en el botó d'acceptar oferta.
Postcondicions	L'altre usuari rep l'acceptació de l'oferta.
Requisits	RF3.3

Identificador	CU23
Nom	Confirmar concert
Prioritat	Mitjana
Descripció	Un cop un usuari ha acceptat una oferta, l'usuari que havia formulat la oferta inicialment ha de confirmar o bé trencar les negociacions.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	Haver rebut una acceptació d'oferta.
Iniciat per	CU22
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari rep una confirmació oferta i veu la pàgina de formulació d'ofertes les condicions proposades (no modificables) en l'última oferta. També veu un historial de les negociacions (les diferents ofertes i contraofertes). 2. L'usuari veu només dos botons, confirmar concert o trencar negociacions (CU21). 3. L'usuari fa clic en el botó de confirmar concert.
Postcondicions	L'altre usuari rep la confirmació del concert. S'actualitzen les agendes de concerts dels dos usuaris.
Requisits	RF3.4, RF3.5

Identificador	CU24
Nom	Publicar concert
Prioritat	Baixa
Descripció	Un usuari publica en el seu perfil la informació d'un concert acordat.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	Haver acordat un concert (CU23).
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari, des de la seva agenda de concerts, selecciona el botó de publicar concert al perfil. 2. L'usuari veu la seva pàgina de perfil actualitzada amb la informació del concert.
Postcondicions	-

Requisits	RF3.5
Identificador	CU25
Nom	Valorar usuari
Prioritat	Baixa
Descripció	Després de realitzar un concert acordat en l'aplicació, la banda pot valorar amb una nota numèrica del 1 al 5 el tractament rebut per l'organitzador, i l'organitzador pot valorar la banda. Opcionalment, poden afegir un comentari.
Actors	Usuari registrat
Precondicions	Haver confirmat un concert i que hagi passat la data del concert.
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuari clica el botó de valorar un altre usuari. 2. Es mostra la pantalla de valoracions, on l'usuari pot seleccionar una nota numèrica del 1 al 5 i pot afegir un comentari. 3. L'usuari clica al botó d'enviar valoració.
Postcondicions	Actualitzar valoracions de l'usuari.
Requisits	RF4.1, RF4.2

Identificador	CU26
Nom	Gestionar cançons
Prioritat	Alta
Descripció	Un usuari veu les cançons pujades en el seu perfil i en pot afegir des del sistema de fitxers del seu dispositiu, eliminar-ne o bé triar quines cançons es mostren publicades en el seu perfil.
Actors	Banda
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari fa clic en el seu àlbum de cançons i les visualitza 2. L'usuari pot afegir cançons, eliminar-ne i triar quines cançons es mostren en el seu perfil.
Postcondicions	-
Requisits	RF1.2

Identificador	CU27
Nom	Editar informació perfil de banda
Prioritat	Alta
Descripció	Una banda pot modificar la informació del seu perfil: <ul style="list-style-type: none"> • Informació bàsica (correu electrònic i nom de la banda).

	<ul style="list-style-type: none"> • Informació de privacitat (no rebre ofertes o fer perfil no visible). • Informació de la banda (any de fundació, biografia, estil musical, membres del grup, instruments, població). • Informació de contacte (telèfons). • Informació de les condicions (temps de l'actuació, cache, dietes, backstage disponible, nombre d'invitacions gratuïtes, altres). • Informació de la compta (contrasenya i opció de donar-se de baixa)
Actors	Banda
Precondicions	-
Iniciat per	-
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari accedeix al formulari de modificació del seu perfil. 2. Realitza els canvis pertinents i fa clic al botó de guardar els canvis. Si canvia informació important (nom de la banda, correu electrònic, contrasenya o donar-se de baixa) es demana una confirmació.
Postcondicions	-
Requisits	RF1.3, RF1.6, RF1.7, RF1.9, RF1.10, RF1.11

Identificador	CU28
Nom	Editar informació perfil d'organitzador
Prioritat	Alta
Descripció	<p>Un organitzador pot modificar la informació del seu perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informació bàsica (correu electrònic i nom de la banda). • Informació de privacitat (no rebre ofertes o fer perfil no visible). • Informació de l'organitzador (any de fundació, nom del local, tipus de local, temàtica, aforament màxim, adreça del local, població, biografia). • Informació de contacte (telèfons). • Informació de les condicions (temps de l'actuació, cache, dietes, backstage disponible, nombre d'invitacions gratuïtes, altres). • Informació de la compta (contrasenya i opció de donar-se de baixa)
Actors	Organitzador
Precondicions	.
Iniciat per	.
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari accedeix al formulari de modificació del seu perfil.

	2. Realitza els canvis pertinents i fa clic al botó de guardar els canvis. Si canvia informació important (nom de la banda, correu electrònic, contrasenya o donar-se de baixa) es demana una confirmació
Postcondicions	.
Requisits	RF1.7, RF1.8, RF1.9, RF1.10, RF1.11

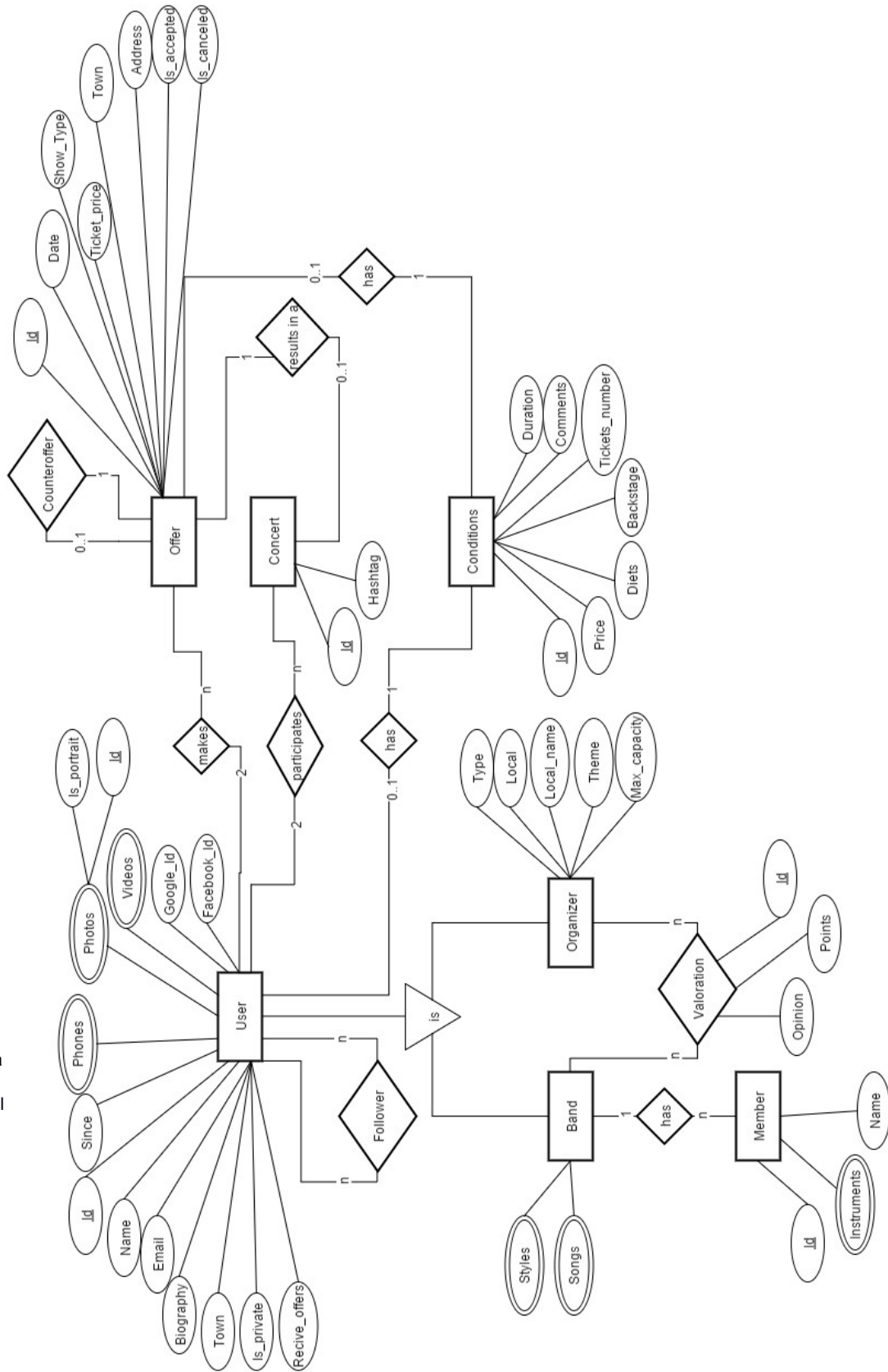
12.3. Diagrama entitat-relació

El diagrama entitat-relació ens permet identificar les entitats (abstraccions d'objectes, individus o idees) que formen l'aplicació a nivell intern, els atributs que conté cada entitat i les relacions que existeixen entre elles.

Les entitats definides en el diagrama són:

- Usuaris: Els usuaris registrats de l'aplicació, que tenen una relació d'especialització amb les bandes i els organitzadors.
- Membres: Cada banda està composta per diferents músics.
- Oferta: Els usuaris poden fer ofertes a altres usuaris.
- Concert: Quan dos usuaris arriben a un acord, l'oferta acceptada és converteix en un concert.
- Condicions: Un usuari pot especificar les seves condicions per realitzar un concert. A més a més, en una oferta l'usuari estableix unes condicions específiques.

Fig. 11.
Diagrama entitat-relació del sistema.



12.4. Esquema de taules de la base de dades

A partir del diagrama entitat-relació s'han construït les taules relacionals de la base de dades. S'han pres algunes decisions durant la transformació del diagrama entitat-relació a taules que cal destacar:

- La relació d'herència entre un usuari i les bandes i organitzadors s'ha resolt amb la creació de 3 taules. La taula usuari conté la informació comú de tots els usuaris, mentre que les taules bandes i organitzadors estan relacionades amb la taula usuari.
- S'han creat taules per als atributs multivaluats, com són els telèfons, les fotos i els vídeos d'un usuari, les cançons i els estils d'una banda, etc.
- S'han creat taules separades per guardar les ciutats i les províncies. D'aquesta manera les cerques per municipi seran més efectives.
- També s'han creat taules pròpies per als estils i els tipus de local, per tal d'estandarditzar els valors dels atributs i millorar l'efectivitat de les cerques.
- S'ha creat una taula separada per als instruments musicals. Molts locals no volen grups amb instruments amplificats o grups amb bateria. D'aquesta manera podrem fer cerques molt efectives segons els instruments que té una banda.
- La relació follower s'ha resolt en una taula que conté l'identificador de l'usuari seguidor i l'identificador de l'usuari seguit.
- Per tal de guardar les relacions entre ofertes i contraofertes s'ha creat un atribut en la taula d'ofertes que guarda l'identificador de l'oferta prèvia. Si aquest camp és null, vol dir que es tracta de la primera oferta de la sèrie.

En les dues pàgines següents es mostra l'esquema de taules, el primer amb els detalls de cada atribut de les taules i, el segon, sense els atributs per poder veure més clarament les relacions entre taules.

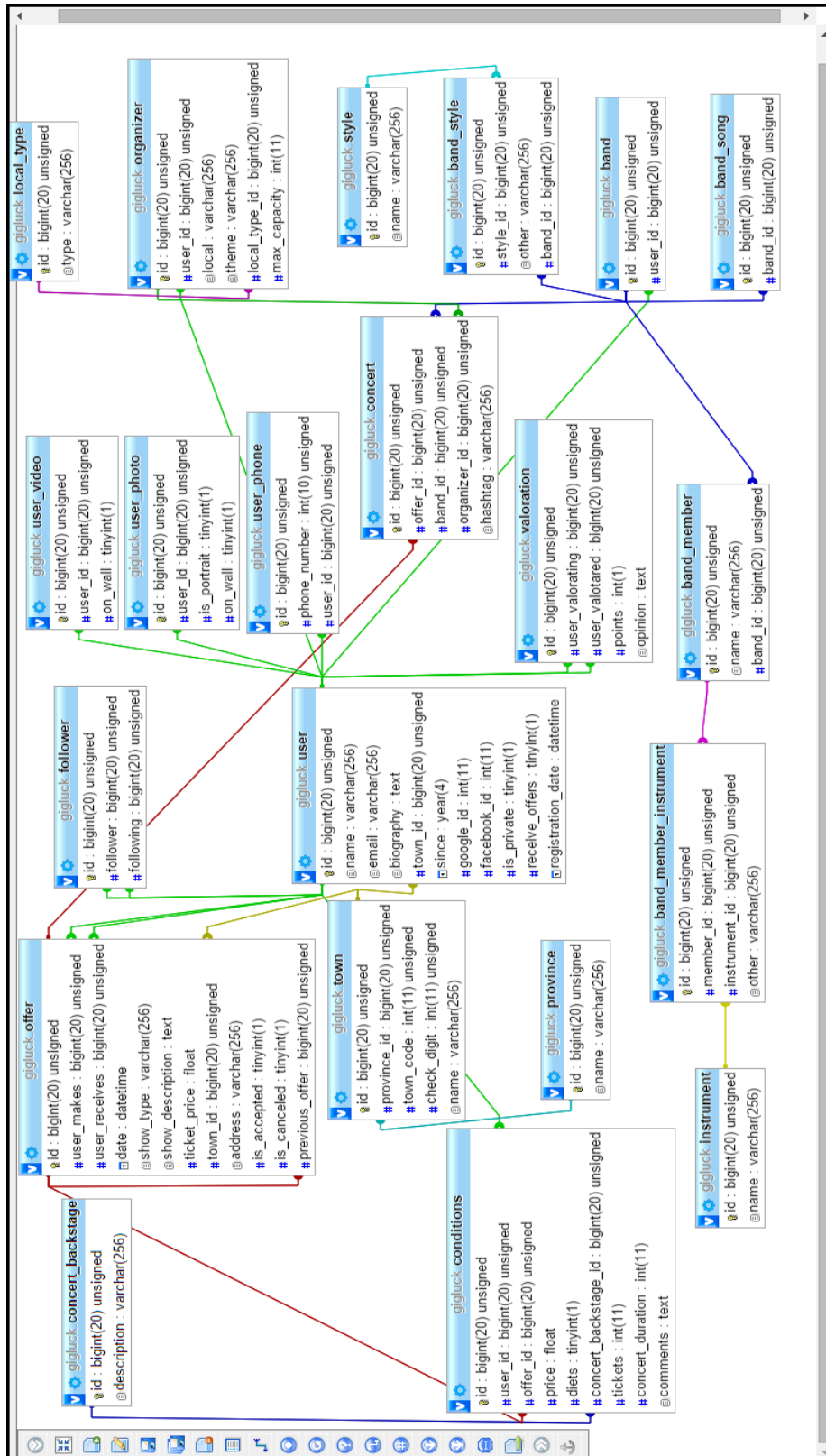


Fig. 12. Diagrama de taules relacionals de la base de dades del sistema.

12.5. Classes i patrons de disseny

Per tal d'implementar l'arquitectura de ports i adaptadors (explicada en la secció 7.4), els diferents arxius que componen el codi font s'han estructurat en directoris de la següent forma:

- **Domain:** El domini de l'aplicació, és a dir, els arxius de codi font que contenen tota la lògica de negoci de l'aplicació. Els arxius estan estructurats per casos d'ús. Per cada cas d'ús, tenim una classe que rep la petició i els paràmetres necessaris, una classe que executa el cas d'ús i una classe que genera la resposta (ja sigui un objecte, un array, una dada, etc.).
- **Entities:** Conté totes aquelles classes que representen les entitats del model de dades.
- **Infrastructure:** La infraestructura de l'aplicació inclou totes aquelles classes que implementen la persistència, les anomenades *repositories*, per tant, conté tota la interacció de l'aplicació amb la base de dades.
- **Controller:** Inclou els controladors, és a dir, les classes que comuniquen el model amb la vista. Són classes que depenen del framework utilitzat en la banda del servidor, per tant, implementen i estenen les classes que proporciona Zend Framework 2.
- **Form:** En aquest directori s'inclouran totes les classes que implementen els diferents formularis de l'aplicació. També seran classes que depenen de funcions i classes de ZF2.
- **View:** En el directori view s'inclouen les vistes de l'aplicació web. Són arxius amb extensió *.phtml, ja que inclou tant codi HTML com codi PHP, i també depenen de ZF2.

En la següent figura és mostra l'estructura de directoris.

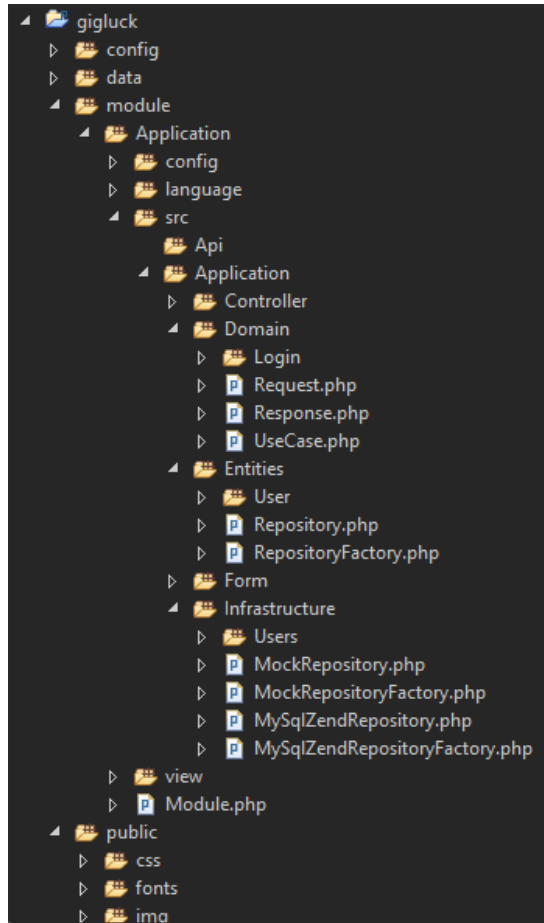


Fig. 14. Estructura de directoris del codi font de l'aplicació.

Per a aplicar l'arquitectura hexagonal, cal implementar el patró de disseny **Abstract Factory**. Aquest patró tracta d'encapsular un grup de "fàbriques d'objectes" individuals que tenen una temàtica comú sense especificar les seves classes concretes. Per tant, quan utilitzem aquest patró, creem una implementació concreta de la fàbrica abstracta i utilitzem la interfície genèrica de la fàbrica abstracta per crear els objectes concrets que formen part de la temàtica. El següent diagrama UML explica el patró:

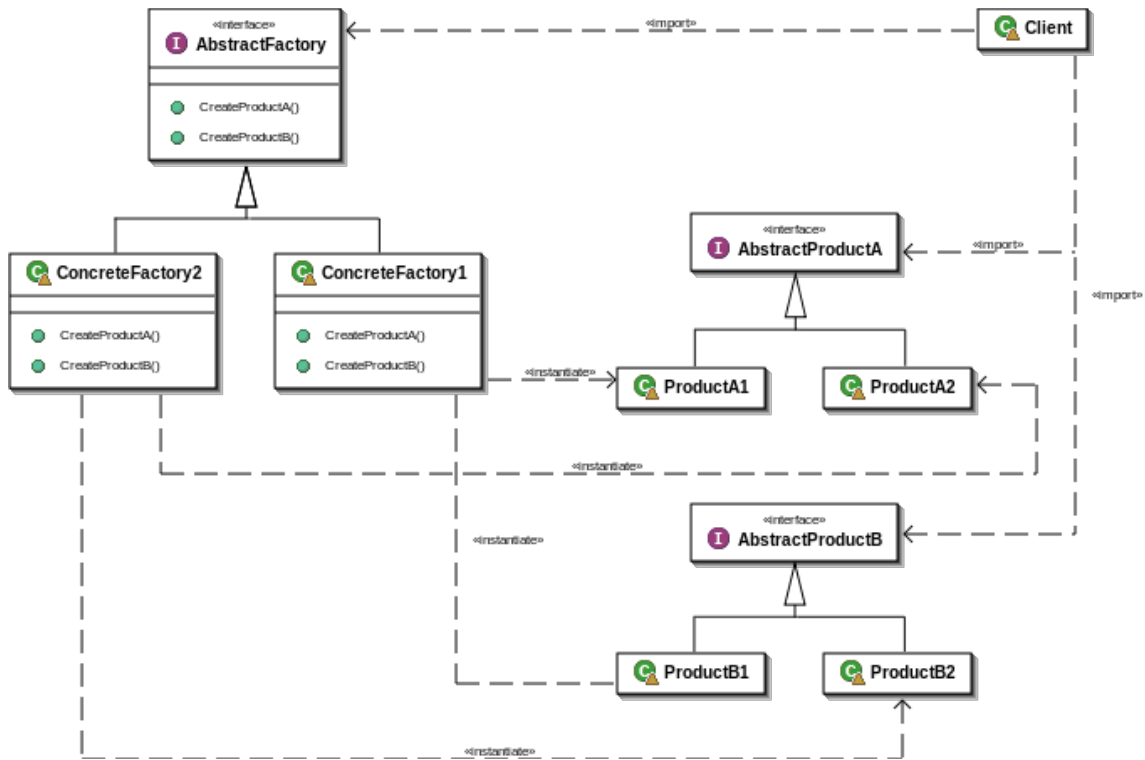


Fig. 15. Diagrama de classes teòric del patró de disseny Abstract Factory.

En el nostre cas, la implementació que hem fet del patró *abstract factory* es pot resumir amb el diagrama de classes que es mostra en la pàgina següent (tenint en compte només les entitats User i Offer per a que el diagrama sigui legible). Podem veure com la interfície Repository declara els mètodes corresponents a les operacions CRUD (crear, llegir, modificar i esborrar) sobre cada entitat. MockRepository i MySQLZendRepository són classes abstractes que implementen la classe Repository. En MySQLZendRepository tenim la implementació de les operacions CRUD utilitzant les classes Zend per connectar amb un base de dades MySQL.

Les interfícies UserRepository i OfferRepository hereden de Repository. MySQLZendUserRepository i MockUserRepository implementen UserRepository, mentre que MySQLOfferRepository i MockOfferRepository implementen OfferRepository. D'altra banda, MockUserRepository i MockOfferRepository hereten de la classe MockRepository i MySQLZendUserRepository i MySQLZendOfferRepository hereten de MySQLZendRepository, heretant així també la implementació de les operacions CRUD sobre una base de dades MySQL i implementant mètodes propis que consulten dades a la BD.

La classe abstracta RepositoryFactory defineix els mètodes abstractes createUserRepository i createOfferRepository. Les classes MySQLZendFactory i MockFactory hereten de RepositoryFactory i implementen els mètodes createUserRepository i createOfferRepository, de manera que MySQLZendFactory retornarà el MySQLZendRepository corresponent a l'entitat i MockFactory retornarà el MockRepository corresponent a l'entitat.

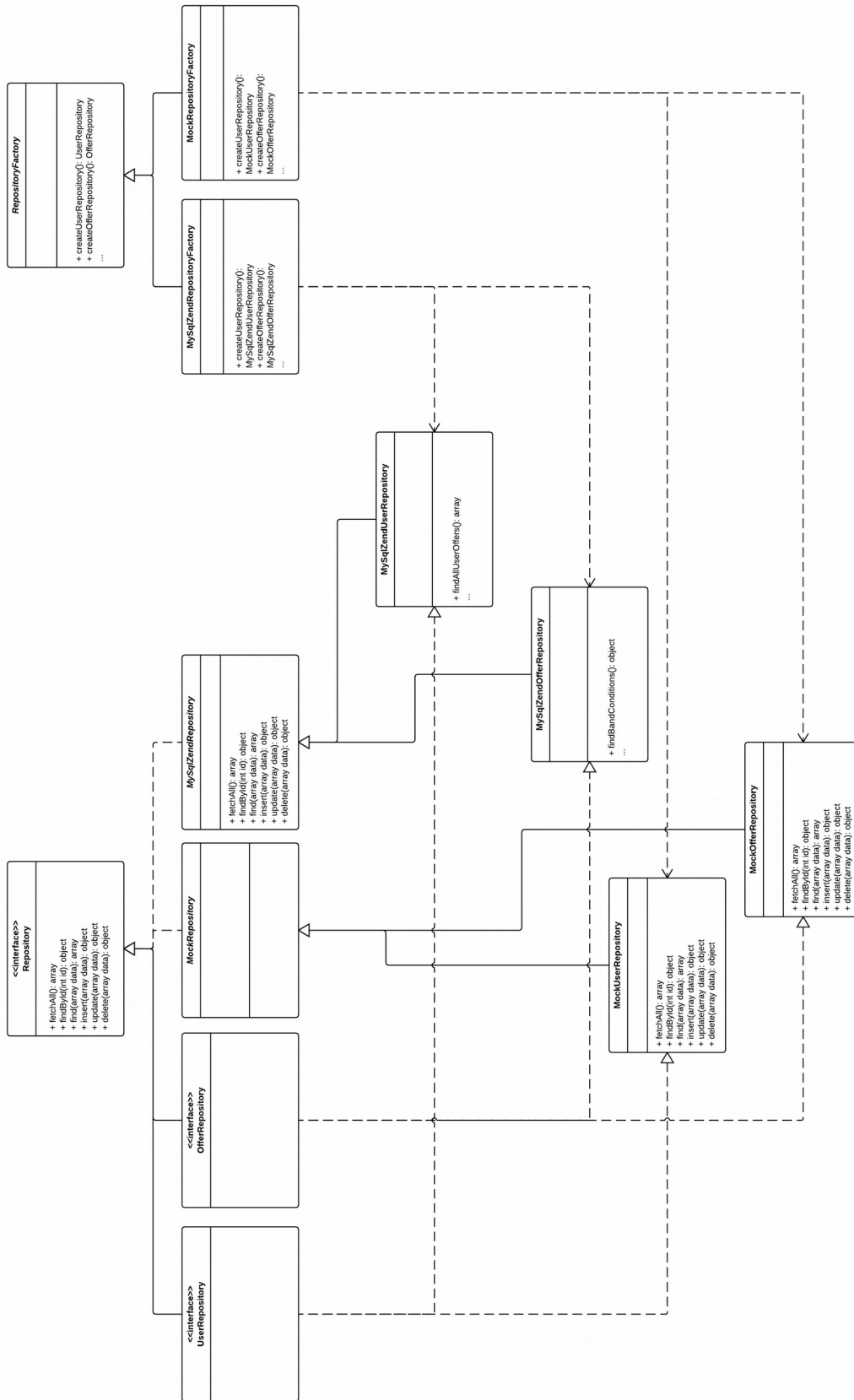


Fig. 16.

Diagrama de classes que resum l'aplicació del patró Abstract Factory.

Per veure com es relacionaran i comunicaran els controladors amb la lògica de negoci situada en el domini de l'aplicació, també s'utilitzarà un diagrama de classes reduït que tindrà com a exemple el cas d'ús de fer login. Com veiem les classes Request i Response són dues classes abstractes buides, mentre que la classe UseCase és una classe abstracta amb un únic mètode abstracte anomenat execute.

Cada cas d'ús, doncs, tindrà una classe Request, una Response i una UseCase. En el cas del login, tenim una classe LoginRequest que rep dos paràmetres del controlador, el correu electrònic i la contrasenya de l'usuari que es vol loguejar. El controlador, llavors, utilitza la classe LoginUseCase per executar el cas d'ús, i li passa com a paràmetre una instància concreta de un RepositoryFactory (ja sigui un MockRepositoryFactory, un MySqlZendFactory, etc.). En l'execució del cas d'ús, LoginUseCase no té necessitat de saber quin tipus concret de RepositoryFactory ha rebut per a crear un UserRepository, a partir del qual poden accedir a la base de dades i comprovar que les credencials introduïdes per l'usuari són correctes. Si ho són, deleguen a la classe LoginResponse la generació de la resposta que s'envia al controlador. D'aquesta manera, veiem com podem desacoblar la proposta i la resposta de la pròpia execució del cas d'ús.

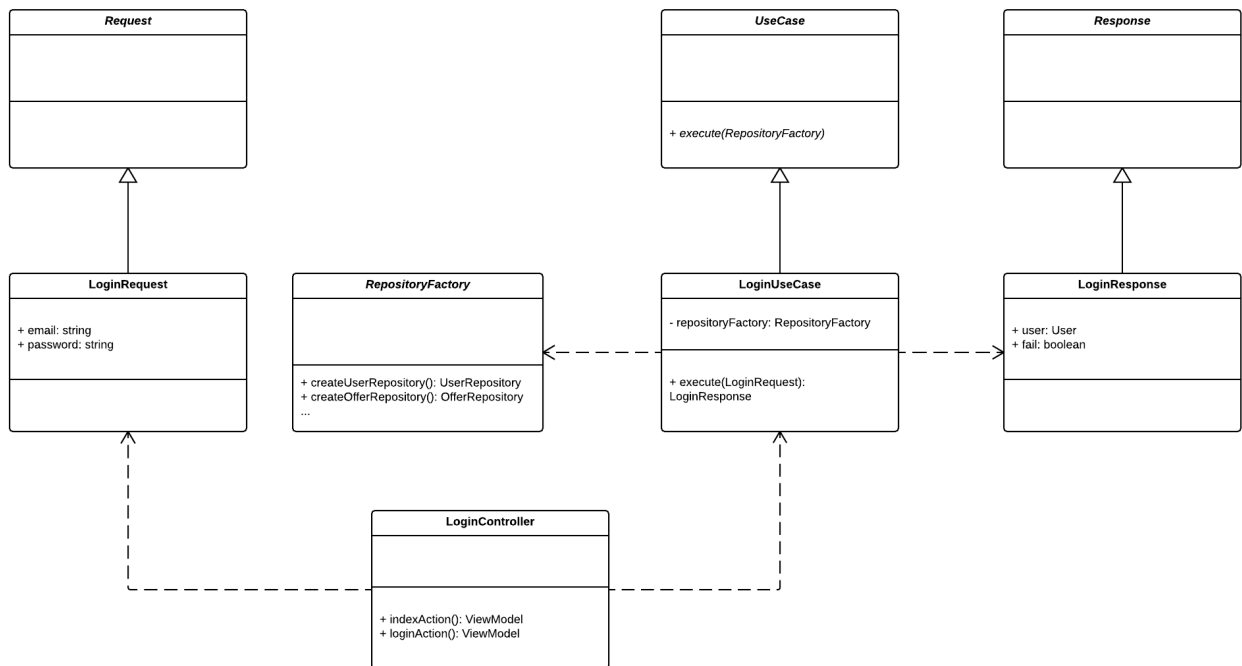


Fig. 17. Diagrama de classes que resum la interacció entre controlador i lògica de negoci.

13. Prototips

S'han elaborat diferents prototips de baixa fidelitat i alta fidelitat, per tal de dur a terme un primer disseny de la interfície gràfica d'usuari, i per tal d'avaluar la usabilitat del sistema.

13.1. *Sketches*

S'han dissenyat diversos prototips de baixa fidelitat (*sketches*) amb la finalitat de proporcionar una primera idea de com serà la interfície gràfica de l'aplicació i de l'aspecte visual i la disposició dels elements més significatius en les pantalles principals de l'aplicació. D'aquesta manera, a partir dels prototips de baixa fidelitat podem demanar als usuaris una primera opinió i animar-los a que ells mateixos realitzin els canvis que creguin pertinents, ja que partim amb l'avantatge de que aquests prototips, a l'estar dibuixats a mà alçada, són molt fàcils de modificar i adaptar.

Cal afegir que s'ha seguit la tècnica *Mobile First* per dissenyar els prototips. Aquesta tècnica consisteix a dissenyar les aplicacions web pensant primer com serà l'aplicació en la versió per a dispositius mòbils i, seguidament, pensar en la versió d'escriptori, en la que es poden incloure noves funcionalitats en les pantalles. El motiu de seguir aquesta metodologia és que si pensem primer en el disseny de l'aplicació per escriptori, sovint realitzem dissenys o incloem funcionalitats que després no podem adaptar fàcilment al disseny per a dispositius mòbils. En canvi, fent el procediment contrari, ens assegurem de que la versió mòbil de l'aplicació conté tot allò que necessita i que, en tot cas, l'aplicació per escriptori inclou elements addicionals, facilitant l'adaptabilitat i millorant la compatibilitat.

Quan accedim a l'aplicació, sense haver-nos identificat, la pantalla principal mostrarà una imatge amb el logo de l'aplicació, un breu missatge de benvinguda. El registre només requerirà dos camps, un correu electrònic i una contrasenya. També es mostraran els dos botons per realitzar el registre mitjançant Facebook o Google. A sota mostrarem imatges d'algunes bandes i organitzadors ja registrats. El login es realitzarà clicant la part superior de la pantalla.

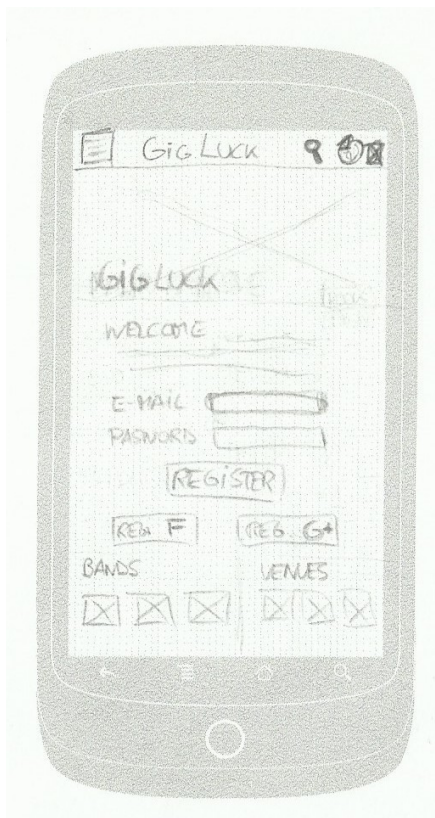


Fig. 18. Prototip Lo-Fi de la pantalla inicial.

La pantalla del perfil de l'usuari mostrarà una fotografia de portada i el nom de la banda en la part superior. A sota, a l'esquerra, es mostrarà aquella informació sobre el grup que l'usuari decideixi (estil, biografia, membres, instruments, concerts recents, valoració mitjana, fotografies, etc.). Finalment, en la part dreta es mostraran les cançons i els vídeos pujats per l'usuari. Cada cançó tindrà el seu botó de compartir amb Facebook, Google o de descarregar (si l'usuari ho permet).

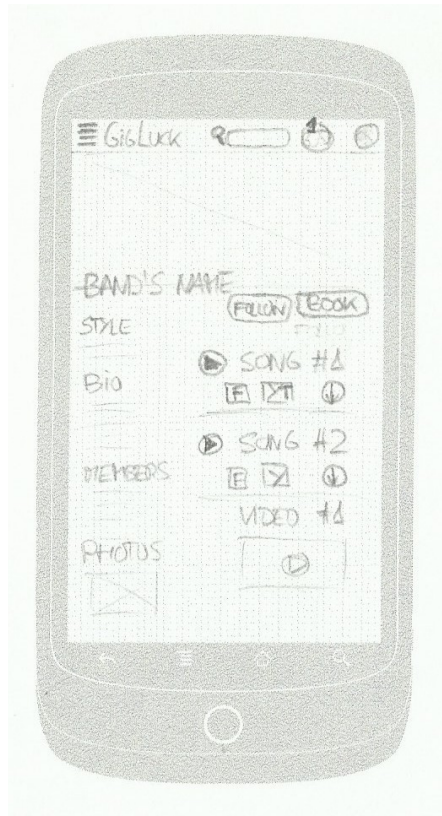


Fig. 19. Prototip Lo-Fi de la pantalla principal d'un perfil.

D'aquesta pantalla també se n'ha fet un *sketch* de la versió per a escriptori:

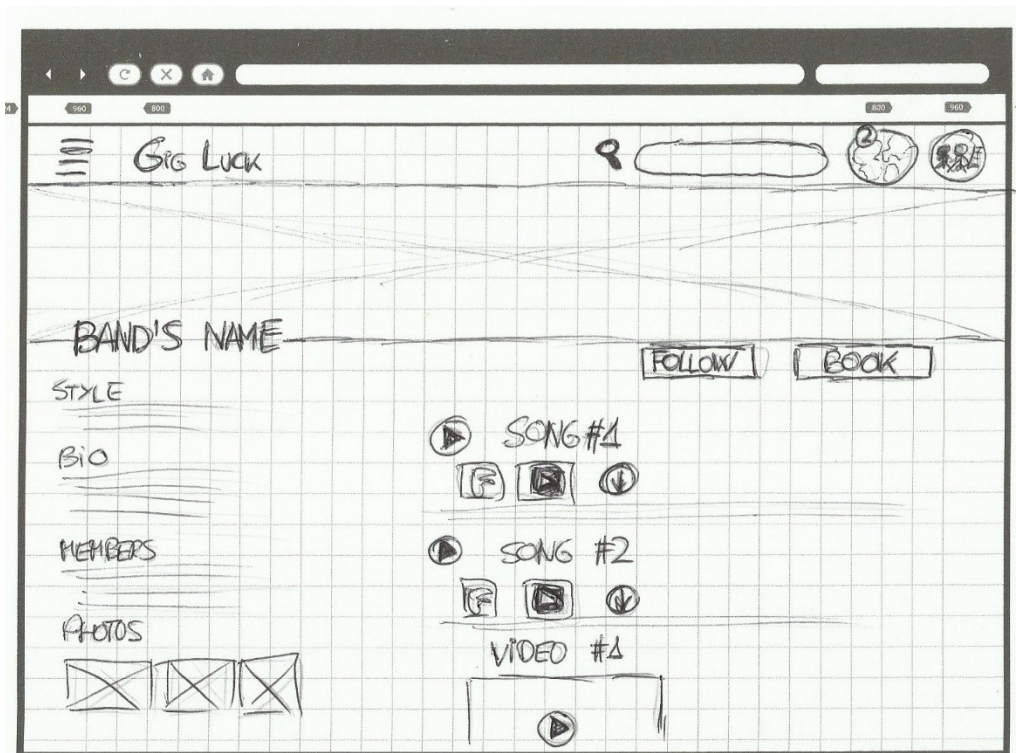


Fig. 20. Prototip Lo-Fi de la pantalla principal d'un perfil des d'un ordinador personal.

La pantalla de cerca de bandes o organitzadors comptarà amb els filtres pertinents a l'esquerra i els resultats a la dreta, on de cada grup o organitzador es mostrarà el nom, una breu descripció i els botons de seguir i fer oferta.

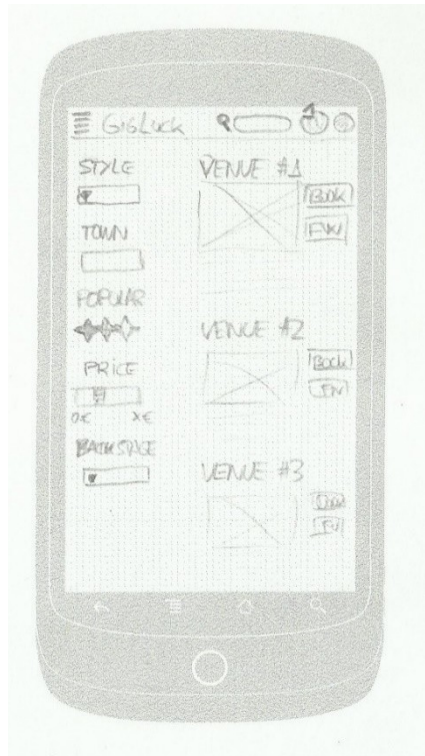


Fig. 21. Prototip Lo-Fi de la pantalla de cerca de bandes i organitzadors.

Finalment, tenim els prototips de les pantalles de realització d'ofertes i de l'agenda de concerts, respectivament.

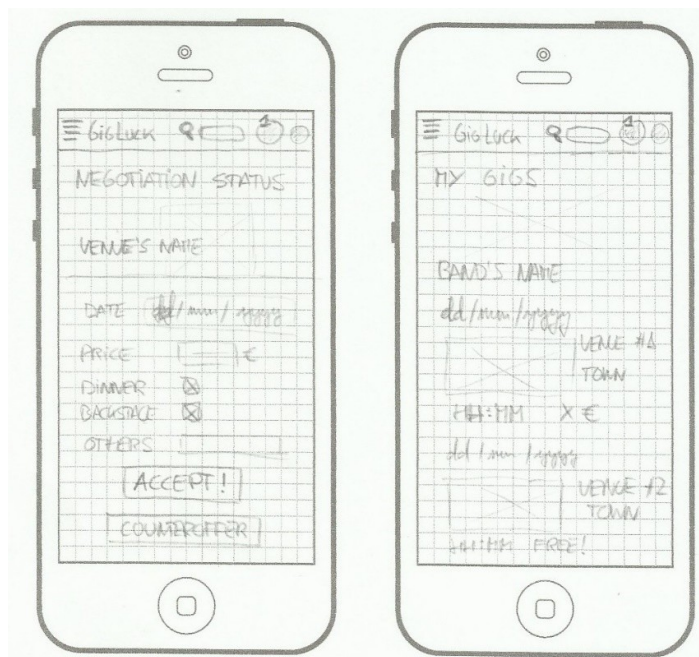


Fig. 22. Prototips Lo-Fi de les pantalles de negociació i agenda de concerts.

13.2. Prototips d'alta fidelitat

Un cop consolidats els prototips de baixa fidelitat i després de ser presentats i validats per usuaris potencials, s'han dissenyat prototips d'alta fidelitat amb diferents eines i programari de *wireframing* (Pencil Project i Justinmind). En especial, s'han dissenyat tres de les pantalles més importants del producte final i més rellevants especialment per les primeres fases del desenvolupament.

Si els prototips de baixa fidelitat anaven encarats a captar nous requisits en quant a usabilitat i disseny gràfic de la interfície per part dels usuaris i poder iterar sobre aquests prototips, els prototips d'alta fidelitat tracten d'ajudar i guiar als desenvolupadors en la implementació de la interfície gràfica, ja que aquests prototips haurien de ser un reflex gairebé definitiu del disseny gràfic del producte. De nou, els prototips s'han dissenyat pensant en dispositius mòbils, seguint la filosofia de la metodologia de disseny Mobile First, explicada en la secció anterior.

El prototip següent pertany a la pantalla de registre. S'hauria d'acabar d'estudiar si el color negre de fons és l'indicat o es preferible utilitzar el color blanc.

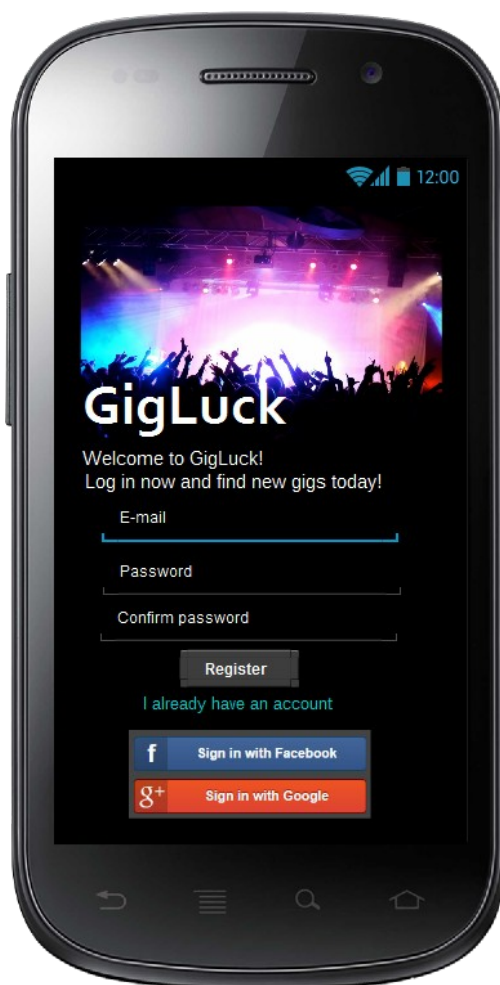


Fig. 23. Prototip Hi-Fi de la pantalla principal de l'aplicació.

La pantalla de la figura següent correspondria a la pàgina principal d'un perfil d'un grup musical. En la part esquerra tindriem informació sobre la banda mentre que a la part dreta tindriem cançons. Com podem observar, els botons *Follow* i *Book* correspondrien a les opcions de seguir l'usuari i realitzar una oferta, respectivament.

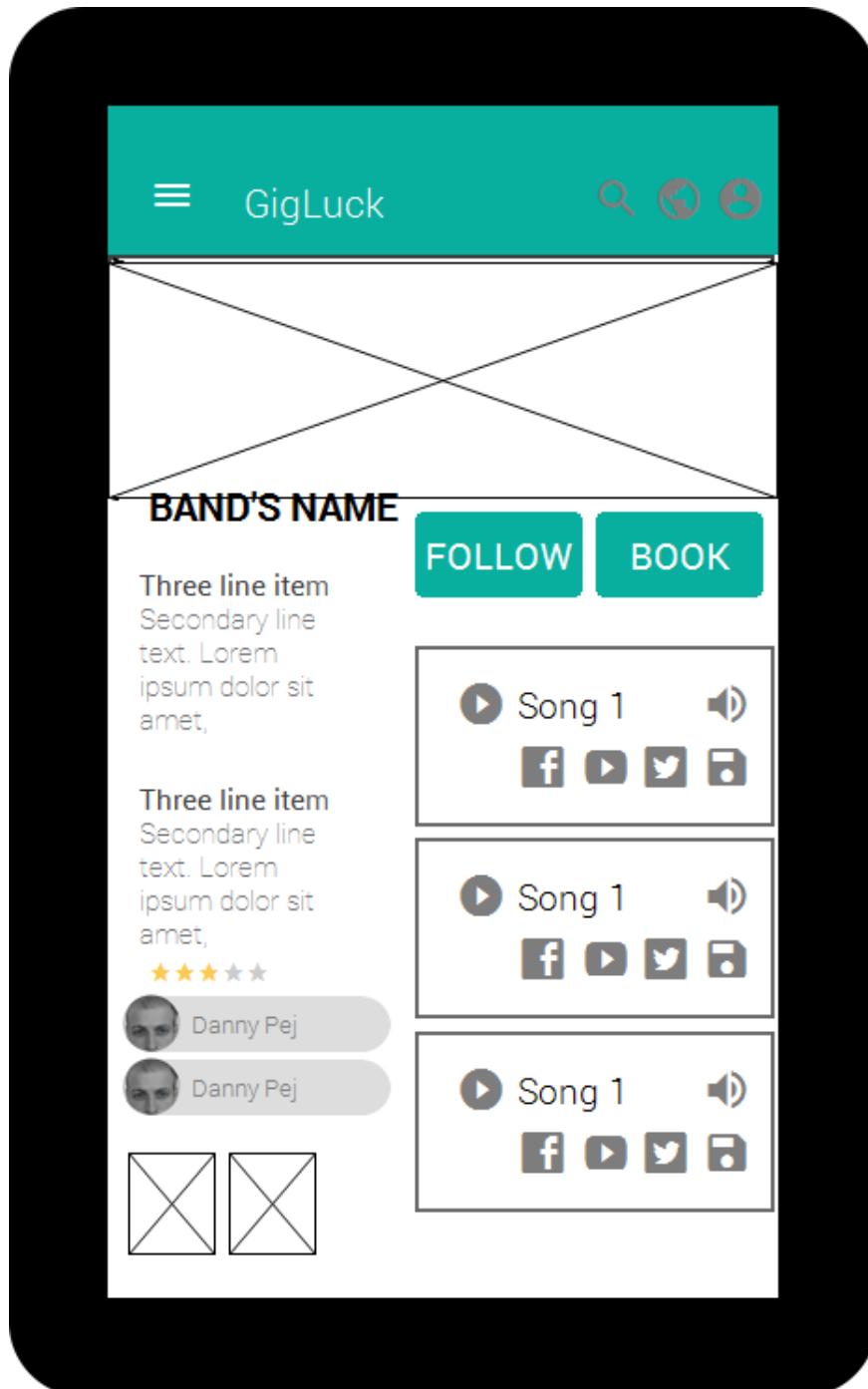


Fig. 24. Prototip Hi-Fi de la pantalla principal del perfil d'usuari.

Per acabar, el tercer prototip dissenyat correspon a la pantalla de la cerca de grups musicals o organitzadors. En la part esquerra trobaríem els filtres a aplicar i en la part dreta els resultats obtinguts, que s'anirien actualitzant a mesura que es canvien els filtres. Cal remarcar que els filtres col·locats en aquest prototip no tenen perquè ser els definitius.

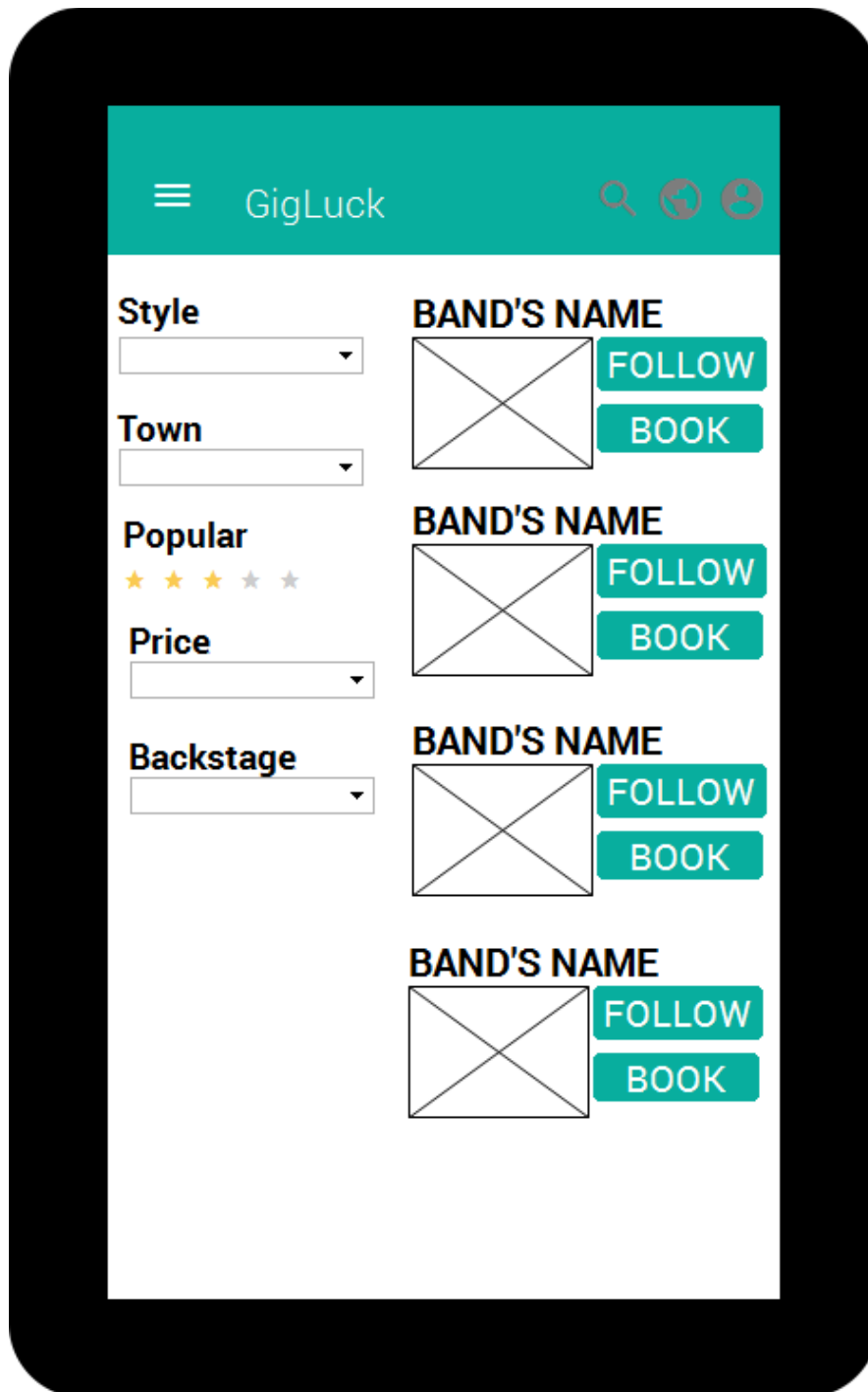


Fig. 25. Prototip Hi-Fi de la pantalla de cerca de bandes i organitzadors.

14. Perfils d'usuari

S'han utilitzat diversos mètodes d'indagació per poder classificar els usuaris en diversos perfils i identificar quin ús en farà previsiblement cada perfil d'usuari de l'aplicació. El disseny de l'aplicació haurà de tenir en compte, doncs, els resultats d'aquest anàlisi.

14.1. Entrevistes en profunditat

Tot i que hi ha altres mètodes que poden rebel·lar més informació (o més aviat rebel·lar informació oculta sobre les pautes d'ús de l'usuari) com és l'observació contextual, això no ens es possible en les nostres condicions. El mètode de l'observació contextual tracta d'observar i entrevistar als usuaris mentre fan ús del producte interactiu en el seu entorn habitual, permetent-nos analitzar el seu comportament a l'hora d'utilitzar el producte. Actualment no hi ha cap producte que utilitzin els usuaris per trobar i acordar concerts, més enllà dels mètodes tradicionals (telèfon o missatgeria instantània). Aquests no ens serveixen, donat que amb la nova eina que es pretén construir, canviarà totalment el context d'ús.

Així doncs, s'ha optat per les entrevistes en profunditat com el mètode més adequat en les nostres condicions per obtenir informació qualitativa sobre les necessitats, preferències i experiències amb sistemes similars dels usuaris. S'ha optat per plantejar cinc preguntes molt obertes a cada entrevistat. L'objectiu no és obtenir una resposta clara i directament quantificable a cada pregunta, si no més aviat construir un guió a partir del qual l'entrevistat pugui expressar les seves necessitats i idees i prioritzar-les. En total s'ha entrevistat a vuit possibles usuaris potencials (dos d'ells organitzadors de concerts i els altres sis membres de grups musicals). Les entrevistes han tingut lloc durant el muntatge i les proves abans d'un concert amb diverses bandes. D'aquesta manera, tot i ser un lloc neutre per dur a terme l'entrevista, els entrevistats tenen més present la problemàtica que suposa acordar concerts, donat que ho poden comparar amb el procés que han hagut de fer per trobar el concert que van a realitzar. Les preguntes del guió realitzades a cada entrevistat han estat:

1. Faci una breu presentació sobre vostè mateix, explicant quina és la seva edat, professió i relació amb el món de la música.
2. Quines aplicacions web o aplicacions per dispositius mòbils són les que utilitza més actualment? On, quan i perquè les utilitza?
3. Com ho fa actualment per trobar concerts? En busca activament o espera a que contactin amb vostè?
4. Creu que es podria millorar aquest procediment? Si es així, com?
5. Si hi hagués una aplicació que li permetés cercar grups/organitzadors per acordar concerts, que n'esperaria d'aquesta aplicació? Com se la imagina?

La redacció de les preguntes s'ha fet de manera que sigui la pròpia persona qui pensi per ella mateixa en els seus problemes i necessitats i en el que espera d'una aplicació que ho solucioni, per tant s'ha eliminat qualsevol tipus de pregunta tendenciosa que portés a l'usuari a respondre donant la raó a l'entrevistador, ja que això no ens donaria la informació que volem aconseguir.

També cal remarcar que s'ha preferit que les preguntes donin peu a que l'usuari s'esplai en la resposta. D'aquesta manera evitem que l'entrevista es converteixi en una enquesta amb respostes breus. Les entrevistes van ser realitzades el dia 4 d'octubre de 2015, amb una duració mitjana de 20 minuts per entrevista i van ser gravades en àudio. Les transcripcions de cada entrevista no seran incloses en aquest document, ja que no aporten cap valor per si mateixes, però el que si es mostraran són les conclusions a les que es va arribar un cop escoltades i analitzades.

- Els músics demostren més interès i donen més idees que els organitzadors. Per tant, s'haurà de potenciar i incentivar l'ús de l'aplicació per part dels organitzadors.
- Les xarxes socials són les aplicacions més utilitzades pels usuaris, tant les xarxes més genèriques com Facebook, Twitter o Instagram com xarxes socials de grups musicals com SoundCloud, ReverbNation o BandCamp, així com les aplicacions de missatgeria instantània (Whatsapp). Serà important, doncs, "donar forma de xarxa social" a la nostra aplicació.
- Mentre que Whatsapp i les xarxes globals més genèriques són utilitzades indistintament tant en l'ordinador com en dispositius mòbils, les xarxes relacionades amb els grups musicals són més utilitzades en l'ordinador. Això no vol dir que puntualment siguin utilitzades des de dispositius mòbils.
- En el context del món de la música, aquestes aplicacions són utilitzades bàsicament per publicitat de la banda per part dels músics i per publicitat del seu local i els esdeveniments que es programen per part dels organitzadors.
- Actualment els mitjans més comuns per trobar concerts són la missatgeria instantània o el telèfon (aconseguint el contacte a partir del boca a orella) o a partir de xarxes socials com Facebook, a on s'arriba veient vídeos o escoltant àudios des del propi Facebook o des de Youtube.
- Normalment els grups estan constantment buscant concerts, mentre que els organitzadors només busquen grups quan organitzen algun esdeveniment en concret, i normalment opten per contactar amb grups amb els quals ja hagin treballat.
- Els organitzadors estan mitjanament satisfets amb el procediment actual per trobar grups. No obstant, creuen que es podrien trobar grups de manera més ràpida i eficient si es pogués prescindir de les trucades telefòniques. Els músics no estan gaire satisfets amb el procediment i creuen que si les xarxes socials musicals estiguessin més esteses i fossin consultades pels organitzadors es trobarien més concerts. També fan autocrítica i creuen que el seu problema és que publiquen massa en Facebook i no tenen actualitzat el canal de Youtube o ReverbNation.

- Les bandes musicals creuen que en una aplicació per trobar concerts haurien de poder publicar o compartir cançons i vídeos, definir el seu estil i escriure una descripció i poder veure una descripció i fotografies dels organitzadors, així com vídeos de com sona la sala dels organitzadors. També creuen que saber opinions d'altres músics sobre cada sala de concerts i detalls com l'equip de so que té disponible la sala, el temps que s'ha de tocar i la retribució que rebran a canvi. Els músics en general mostren força interès i si trobessin concerts en poc temps podrien convertir-se en usuaris actius de l'aplicació.
- Els organitzadors voldrien veure una biografia dels grups, així com poder escoltar cançons i veure vídeos d'actuacions en directe. Els hi agradaria tant poder contactar amb bandes com que poguessin ser contactats. Voldrien ser notificats per e-mail quan alguna banda es posés en contacte, pel qual es pot concloure que no estan disposats a consultar l'aplicació regularment. Tampoc, doncs, se'ls pot obligar a omplir el seu perfil amb molta informació i dades i a ser actius, però si se'ls ha d'incentivar a utilitzar l'aplicació.

14.2. Anàlisi competitiva

Com ja s'ha vist en seccions anteriors, no hi ha cap aplicació prou estesa que tingui com a propòsit final concertar actuacions musicals per part de bandes i organitzadors. De totes maneres, l'anàlisi competitiva no només ens serveix per diferenciar-nos de la competència i innovar respecte als nostres competidors directe, també per analitzar la usabilitat d'eines similars, per tal de fer un disseny utilitzant patrons ja coneguts per l'usuari, de manera que faciliti l'aprenentatge per part de l'usuari final i, per tant, puguin posar-se a utilitzar l'aplicació el més abans possible. Ens hem fixat amb les aplicacions més mencionades i més populars actualment, en forma de xarxa social enfocada per a músics. S'ha inclòs YouTube perquè és molt utilitzada per músics com a mitjà per donar-se a conèixer (més que ReverbNation, SoundCloud i BandCamp).

- **ReverbNation:** És una xarxa social molt enfocada a la promoció de bandes musicals. Permet a les bandes definir el seu estil, escriure una biografia i compartir cançons i vídeos, així com mantenir una agenda pública de concerts. Cada mes es fan rànquings amb els perfils de les bandes més visitats (també es fan rànquings per estil musical i per ciutat). Permet sincronització amb Facebook i altres xarxes socials. Crec que cal destacar que el registre és molt fàcil i completar un perfil bàsic també ho és. La senzillesa i la simplicitat és un dels seus punts a favor. En quant a la usabilitat i la interfície gràfica, es veu clarament que és una interfície feta amb Bootstrap i potenciant els avantatges de HTML5 (no requereix cap instal·lació de *plugins* externs per la reproducció de contingut multimèdia). La publicitat, les finestres emergents i l'enviament de correus gairebé setmanal (tant al perfil propi de l'aplicació com al correu personal) són alguns dels punts febles de l'aplicació.

- **SoundCloud**: De temàtica molt similar a ReverbNation i BandCamp, però més encarada a la promoció mitjançant la compartició d'àudios. Moltes bandes la fan servir més aviat com a plataforma per a compartir de forma oberta i gratuïta les seves gravacions. Interfície senzilla, minimalista i basada en Bootstrap.
- **BandCamp**: Molt similar a ReverbNation a nivell funcional, però està enfocada a mostrar anàlisis, gràfics de popularitat i d'altres eines. Diferencia el registre de bandes i "fans". No obstant, de totes és la que compta amb una interfície d'aspecte menys modern. A diferència de ReverbNation i SoundCloud, en la pàgina principal es veu moltes descripcions i molt text. També permet comprar música als usuaris "fans".
- **YouTube**: Tot i l'existència de xarxes socials fetes especialment per a músics, el gegant de la compartició de vídeos a Internet segueix sent segurament l'aplicació més utilitzada per les bandes com a plataforma de promoció. Actualment, disposen d'un sistema per pujar àudios directament (i posar com a vídeo una galeria d'imatges), funcionalitat que ha engrescat encara més a les bandes a compartir les seves cançons a YouTube. La majoria d'usuaris estan molt familiaritzats amb la seva interfície i l'organització dels elements en la pàgina.

D'aquest anàlisi s'han extret les següents conclusions:

- Una interfície gràfica construïda amb estils de disseny per a **Bootstrap** facilita molt l'aprenentatge per part de l'usuari final, que reconeix molt més fàcilment el funcionament de l'aplicació sense haver de recórrer a manuals o a l'ajuda. Totes les aplicacions de caire similar utilitzen Bootstrap. Per tant, com es diu molts cops en enginyeria, no ens cal reinventar la roda.
- Totes les aplicacions es construeixen en forma de **xarxa social**. Els usuaris ja estan acostumats al sistema de "*likes*" (valoracions positives) i "*follows*" (subscripcions). Actualment els usuaris reconeixen fàcilment les funcionalitats típiques d'aquest tipus d'aplicació.
- La **sincronització** amb altres xarxes socials (especialment Facebook i Google) és comú a totes les aplicacions. És un factor necessari, especialment en el moment de **registre**.
- Totes les aplicacions es basen en la **rapidesa**. Els usuaris poden registrar-se i tenir un perfil bàsic ben construït en qüestió de minuts. Aquest és un factor clau per a l'èxit de la nostra aplicació.
- L'enviament massiu de correus electrònics i de notifikacions, així com les finestres emergents desmotiven els usuaris. Cal desfer-se d'aquest tipus de pràctiques. Es vol aconseguir una **navegació ràpida i eficient**. Com menys temps trigui l'usuari a realitzar les tasques bàsiques, millor.
- Cap aplicació permet el registre d'usuaris amb un perfil "organitzador" com el que es planteja per al nostre producte. És un factor innovador i que ens diferencia des d'un principi de la resta. Moltes aplicacions permeten mantenir una agenda de concerts, però cap arribar a acordar concerts dins de la mateixa aplicació d'una manera gairebé automatitzada.

- Tenir molt en compte a **YouTube**. Moltes bandes ja tenen els seus vídeos i cançons pujats a YouTube i no els tornaran a pujar de nou en una altra aplicació. La sincronització i la compartició des de YouTube ha de fer-se de forma molt natural.
- Totes les aplicacions (excepte BandCamp, que és més feixuga), opten per poc text i molt contingut multimèdia. Són aplicacions molt visuals, minimalistes i senzilles, fetes amb colors clars. La **senzillesa visual i d'interacció** és un requisit necessari si volem ser competitius.

14.3. Identificació dels perfils d'usuari

Analitzant les conclusions de les entrevistes i veient el tipus d'usuaris de les aplicacions estudiades en l'anàlisi competitiva, s'han detectat quatre perfils d'usuari, als quals caldrà arribar i proporcionar una bona experiència d'usuari.

Perfil d'usuari	Usuari amb perfil de banda passiu
Característiques	Usuaris més aviat joves, acostumats a navegar per Internet, a fer servir aplicacions per a <i>smartphones</i> i a utilitzar xarxes socials puntualment (1 o 2 cops al dia). Estan interessats en la música i volen trobar concerts per la seva banda, però els hi fa mandra o bé no tenen temps per utilitzar Internet com a medi de difusió del seu grup.
Context d'ús	Indistintament des de casa o des d'un dispositiu mòbil, es connectaran periòdicament quan tinguin una estona lliure per revisar si han rebut alguna novetat a l'aplicació.
Tasques	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar si han rebut notifikacions. • Fer alguna cerca per trobar concerts.

Taula 7. Descripció dels usuaris amb perfil de banda passius.

Perfil d'usuari	Usuari amb perfil de banda actiu
Característiques	Usuaris més aviat joves, acostumats a navegar per Internet, a fer servir aplicacions per a <i>smartphones</i> i a utilitzar xarxes socials molt freqüentment al llarg del dia. Estan interessats en la música i volen trobar concerts per la seva banda, a la vegada que els hi agrada utilitzar Internet com a medi de difusió de la seva música.
Context d'ús	Normalment es connectaran des de dispositius mòbils per consultar si tenen notifikacions i, per realitzar cerques o actualitzar el seu perfil, es connectaran des d'un entorn més relaxat, com pot ser des de casa seva amb un PC.
Tasques	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar si han rebut notifikacions. • Realitzar cerques intensives per trobar concerts. • Actualitzar el seu perfil d'usuari.

Taula 8. Descripció dels usuaris amb perfil de banda actius.

Perfil d'usuari	Usuari amb perfil d'organitzador
Característiques	Usuaris joves o de mitjana edat, acostumats a navegar per Internet i utilitzar puntualment xarxes socials. Estan interessats en la música i en promocionar el seu negoci, i volen trobar concerts pel seu local o pels esdeveniments que organitza.
Context d'ús	Normalment es connectaran des de d'un PC, en un entorn tranquil (des de casa seva, per exemple).
Tasques	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar si han rebut notificacions. • Realitzar alguna cerca per trobar bandes.

Taula 9. Descripció dels usuaris amb perfil d'organitzador.

Perfil d'usuari	Usuari (perfil o banda) molt actiu a xarxes socials genèriques però poc actiu a la resta d'aplicacions
Característiques	Usuaris joves o de mitjana edat, acostumats a navegar per Internet i que utilitzen molt sovint xarxes socials de gran abast (com Facebook, Twitter o Instagram), però que pràcticament no utilitzen cap altre tipus d'aplicacions. Els hi agrada compartir tot allò que fan en les grans xarxes socials.
Context d'ús	Ja sigui des de casa amb un PC com des de dispositius mòbil des de qualsevol lloc.
Tasques	<ul style="list-style-type: none"> • Compartir cançons o vídeos des d'altres xarxes socials cap a la nostra aplicació. • Compartir contingut de la nostra aplicació cap a altres xarxes socials. • Realitzar alguna cerca per trobar concerts.

Taula 10. Descripció dels usuaris molt actius a xarxes socials genèriques.

Podem concloure, doncs, que per una banda tenim un tipus d'usuari passiu que començarà a utilitzar l'aplicació per recomanació o curiositat. Si no veu resultats gairebé immediats o no li troba utilitat, passats pocs dies s'oblidarà de l'aplicació i la deixarà de fer servir. De la mateixa manera, si la començar a fer servir i veu que triga molt a realitzar les tasques o no entén com fer-la servir, la deixarà d'immediat. Se'ls haurà de proporcionar una interfície senzilla i pràctica, ràpida i hauran de poder trobar concerts ràpidament. Els usuaris actius, en canvi, estaran motivats i es bolcaran a utilitzar l'aplicació. Se'ls hi haurà d'oferir diverses opcions de configuració i funcionalitats addicionals per mantenir-los actius. A aquells usuaris que utilitzen gairebé únicament les grans xarxes socials, se'ls haurà de donar eines per compartir continguts. Als usuaris organitzadors se'ls haurà de donar incentius per utilitzar l'aplicació i potenciar l'efectivitat i la senzillesa d'ús.

15. Escenaris d'ús

Un cop identificats els quatre perfils d'usuari l'aplicació, cal plantejar en quines situacions i per quins motius un usuari amb un determinat perfil utilitzarà l'aplicació, juntament amb la seqüència natural de passos que realitzarà per dur a terme la tasca. Cadascuna d'aquestes situacions concretes s'anomena escenari d'ús, i ens ajudaran a comprendre millor les necessitats i objectius de cada usuari.

Escenari d'ús	Realitzar una cerca per trobar concerts per part d'un usuari passiu
Perfil d'usuari	Usuari amb perfil de banda passiu
Context	Un noi jove que té un grup de música, per recomanació d'un amic seu, vol provar l'aplicació que, com li han explicat, permet trobar concerts per la seva banda de música.
Objectius	Trobar un concert pel seu grup.
Tasques a realitzar	<ul style="list-style-type: none"> - Registrar-se - Completar el perfil de la banda - Realitzar una cerca de concerts
Informació necessària	Dades per al registre i informació bàsica sobre el seu grup.
Funcionalitats que necessita	<ul style="list-style-type: none"> - Registre d'usuari - Login - Actualitzar dades del perfil de grup musical (estil, instruments, biografia...) - Posar una fotografia del grup de portada del perfil - Publicar alguna cançó en el seu perfil - Cercar organitzadors interessats en grups similars al seu segons uns filtres
Desenvolupament	L'usuari es registrarà a l'aplicació (via Facebook, Google, o donant només un e-mail i una contrasenya). Seguidament, ja podrà actualitzar el seu perfil amb informació bàsica (nom de la banda, estil musical, població i biografia), podrà posar una foto de portada i publicar una cançó (opcionalment), accedirà a la pàgina de cerca de concerts, on seleccionarà alguns filtres i realitzarà la cerca.

Taula 11. Descripció de l'escenari ús d'un usuari passiu que realitza una cerca per trobar concerts.

Escenari d'ús	Actualitzar el perfil de la banda per part d'un usuari actiu
Perfil d'usuari	Usuari amb perfil de banda actiu
Context	Un jove músic, aficionat a navegar per Internet i promocionar la seva banda en tantes webs com pot, troba aquesta aplicació i decideix crear un perfil complet pel seu grup de música.
Objectius	Promocionar el seu grup de música.
Tasques a realitzar	<ul style="list-style-type: none"> - Registrar-se - Completar informació bàsica del perfil de la banda

	- Afegir més informació
Informació necessària	Dades per al registre, informació sobre el seu grup, fotografies de la banda i cançons i/o vídeos.
Funcionalitats que necessita	<ul style="list-style-type: none"> - Registre d'usuari - Login - Actualitzar dades del perfil de grup musical (estil, instruments, biografia...) - Posar una fotografia del grup de portada del perfil - Publicar alguna cançó en el seu perfil
Desenvolupament	L'usuari es registrarà a l'aplicació (via Facebook, Google, o donant només un e-mail i una contrasenya). Seguidament, ja podrà actualitzar el seu perfil amb informació bàsica (nom de la banda, estil musical, població i biografia), podrà posar una foto de portada i publicar una cançó (opcionalment). Accedirà a la pantalla que mostrarà el perfil de la banda i es disposarà a completar més informació (noms dels membres, instruments, experiència, informació de contacte...). Investigarà totes les opcions possibles (posar més fotografies, posar més cançons o vídeos, compartir continguts amb altres xarxes socials, etc.).

Taula 12. Descripció de l'escenari ús d'un usuari actiu que actualitza el seu perfil.

Escenari d'ús	Realitzar una cerca per trobar grups per part d'un organitzador
Perfil d'usuari	Usuari amb perfil d'organitzador
Context	Un propietari d'una sala de concerts, per recomanació, vol provar de trobar grups per a completar l'agenda de concerts del proper mes de la seva sala
Objectius	Trobar grups per organitzar concerts.
Tasques a realitzar	<ul style="list-style-type: none"> - Registrar-se - Completar el perfil de la sala - Realitzar una cerca de grups
Informació necessària	Dades per al registre i informació bàsica sobre la seva sala de concerts.
Funcionalitats que necessita	<ul style="list-style-type: none"> - Registre d'usuari - Login - Actualitzar dades del perfil d'organitzador - Posar una fotografia de portada del perfil - Cercar grups segons els filtres seleccionats
Desenvolupament	L'usuari es registrarà a l'aplicació (via Facebook, Google, o donant només un e-mail i una contrasenya). Seguidament, ja podrà actualitzar el seu perfil amb informació bàsica (nom de la sala, adreça, biografia), podrà posar una foto de portada i accedirà a la pàgina de cerca de concerts, on seleccionarà alguns filtres i realitzarà la cerca.

Taula 13. Descripció de l'escenari ús d'un usuari organitzador que realitza una cerca per trobar un grup.

Escenari d'ús	Tancar un concert
Perfil d'usuari	Usuari amb perfil de banda passiu Usuari amb perfil de banda actiu Usuari molt actiu a xarxes socials genèriques
Context	Un jove que pertany a una banda musical ha realitzat una cerca a l'aplicació per trobar un concert i ha contactat amb l'organitzador de concerts d'una sala de concerts de la seva població.
Objectius	Tancar el concert d'acord a les condicions de la banda.
Tasques a realitzar	<ul style="list-style-type: none"> - Contactar amb l'organitzador. - Negociar amb l'organitzador. - Arribar a un acord.
Informació necessària	Condicions de la banda.
Funcionalitats que necessita	<ul style="list-style-type: none"> - Fer una oferta a l'organitzador. - Realitzar una contraoferta. - Acceptar una oferta. - Confirmar l'acord. - Publicar concert. - Compartir a altres xarxes socials.
Desenvolupament	L'usuari contacta amb l'organitzador, enviant-li un missatge i especificant allò que creu convenient. L'organitzador, rep el missatge, visita el perfil de la banda i valora l'oferta i n'estudia la viabilitat. L'organitzador, en veure les condicions que posa el grup, realitza una contraoferta. El grup estudia la nova oferta i realitza una nova contraoferta més detallada. L'organitzador accepta l'oferta i el grup rep una notificació conforme l'organitzador ha acceptat. El grup confirma l'acord i publica en el seu perfil la informació del concert, compartint-ho també a Facebook.

Taula 14. Descripció de l'escenari d'ús d'un usuari músic i un usuari organitzador que tanquen un concert.

16. Usabilitat i experiència d'usuari (UX)

En aquesta secció ens centrarem en analitzar els principis i tècniques de l'enginyeria de la usabilitat que aplicarem durant el desenvolupament de l'aplicació, per tal de que aquesta sigui el més útil i eficaç possible des del punt de vista de l'usuari, aconseguint, fins i tot, que l'usuari gaudeixi usant l'aplicació.

16.1. Fluxos d'interacció

Un punt clau dins de la usabilitat i l'experiència d'usuari en el desenvolupament de programari és la interacció entre l'usuari i el sistema. Tenim com a objectiu, doncs, aconseguir que l'usuari interaccioni de forma fluida i natural amb el sistema. A continuació es presenten diferents fluxos d'interacció, que descriuen la interacció entre l'usuari i el sistema i les diferents funcionalitats necessàries quan s'intenta dur a terme una tasca determinada.

- Flux d'interacció quan un nou usuari entra en l'aplicació, es registra i completa el seu perfil introduint informació bàsica. Un cop completat el registre, es suggerirà a l'usuari a seguir uns passos bàsics per completar el seu perfil (introduir informació, posar una fotografia de portada i posar una cançó). L'usuari podrà opcionalment realitzar-los, o bé ometre'ls.

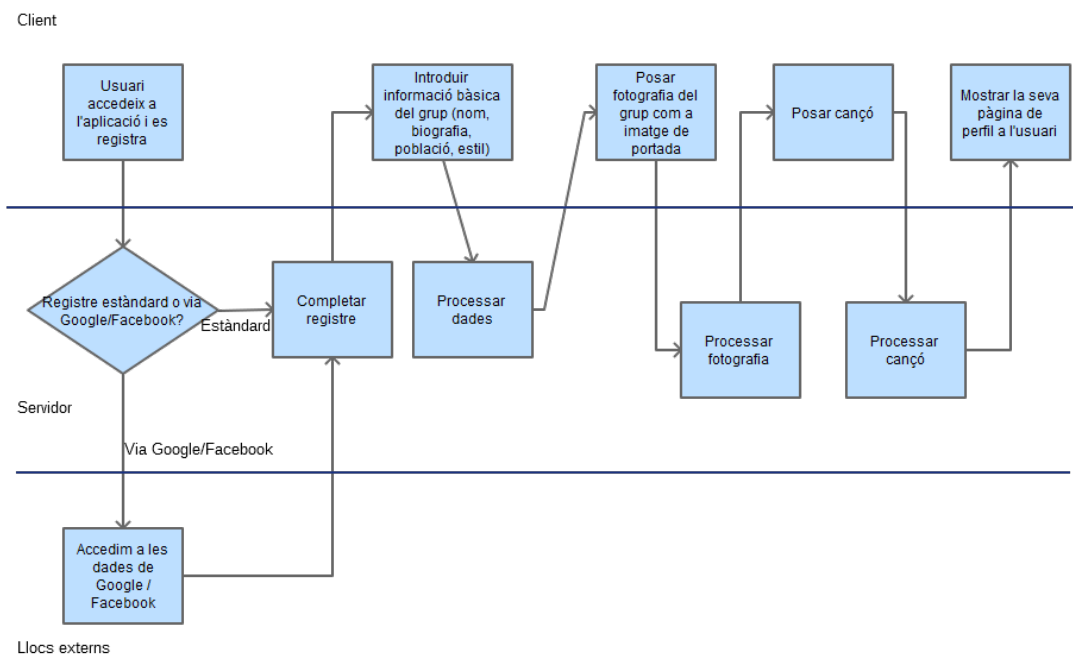


Fig. 26. Flux d'interacció per al registre d'usuaris i actualització del seu perfil.

- Flux d'interacció quan un usuari d'una banda realitza una cerca per trobar concerts. Com més dades tinguin els usuaris, més eficaces seran les cerques. Per això, als usuaris amb poques dades, se'ls emplaçarà a completar el seu perfil per millorar la qualitat de les cerques.

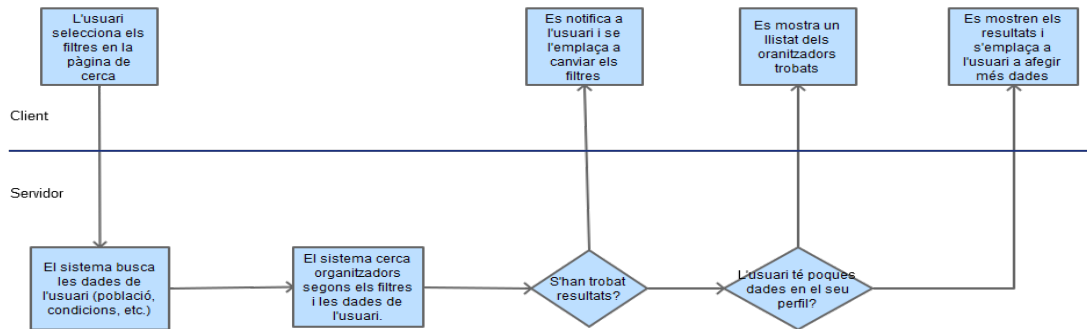


Fig. 27. Flux d'interacció per a la cerca de concerts.

- Flux d'interacció per a les negociacions entre músics i organitzadors. Cal especificar que en el moment que s'accepta un proposta, sempre es procedeix esperar una confirmació per part de l'altre usuari. En canvi, si no s'accepta, es fa una contraoferta. Un cop està tancat l'acord, el sistema notifica a les dues parts. El flux dissenyat mostra una negociació amb una acceptació per part de l'organitzador després de dues contraofertes.

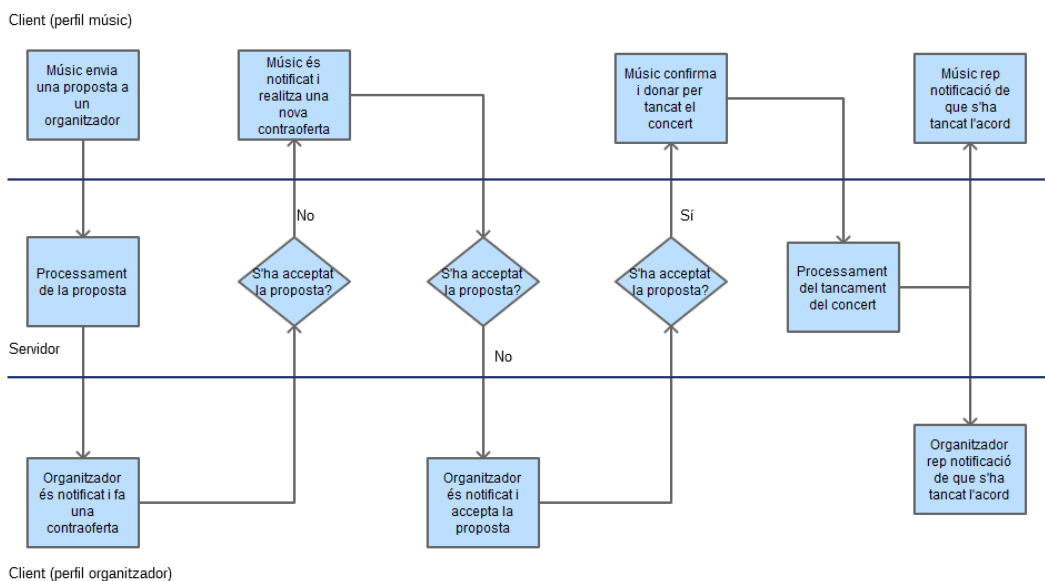


Fig. 28. Flux d'interacció per a una negociació entre banda i organitzador.

16.2. Avaluació de la usabilitat

Per avaluar la qualitat de la usabilitat del nostre producte, s'emprarà la tècnica del test amb usuaris. Aquesta tècnica ens permet obtenir informació de tipus qualitatiu més que de tipus quantitatiu i, per tant, ens permet saber l'opinió directa dels usuaris en quant al disseny de les interfícies i els processos, a més d'observar en primera persona les expressions i l'actitud de l'usuari.

En resum, ens permet veure si a l'usuari li resulta fàcil, còmode i satisfactori realitzar una tasca o, si pel contrari, li resulta costós, difícil o, fins i tot, si no l'aconsegueix realitzar perquè la interfície no es prou intuïtiva. A més a més, per assegurar-nos de que obtenim el màxim d'informació, l'usuari ha de narrar les seves sensacions i els seus pensaments en veu alta.

En primer lloc, abans de que l'usuari passi al laboratori d'usabilitat (la sala on l'usuari hauria de realitzar les tasques amb el producte i des d'on hauria de ser observat), se li demana a l'usuari que contesti un petit qüestionari, el que anomenem qüestionari pre-test. Això ens serveix per obtenir dades sociodemogràfiques sobre els usuaris que han realitzat els tests, per poder fer-nos una idea de en quin perfil poder situar-los un cop estiguem analitzant els resultats dels tests.

Qüestionari pre-test:

- Informació demogràfica:
 - Edat.
 - Sexe.
 - Població.
- Freqüència d'ús de les TIC:
 - Quants cops al dia es connecta a Internet i amb quina freqüència?
 - Des d'on es connecta a Internet habitualment?
- Hàbits i usos:
 - Quines són les aplicacions o pàgines web que més utilitza?
 - Des d'on les acostuma a utilitzar més habitualment, des de dispositius mòbils o des d'un ordinador personal?
 - Utilitza alguna aplicació relacionada amb la promoció de concerts o grups musicals? En cas afirmatiu, amb quina freqüència?

Taula 15. Qüestionari pre-test del test d'avaluació d'usabilitat amb usuaris.

A continuació, a partir d'uns escenaris prèviament definits, se li demana a l'usuari la realització d'unes tasques mitjançant l'aplicació. L'escenari posa en context a l'usuari i li permet assumir un paper i actuar entenent millor el què fa i perquè ho fa. Per tant, l'escenari normalment descriu la motivació que ens porta a utilitzar l'aplicació i el resultat que volem obtenir. Per cada escenari, podem demanar a l'usuari que realitzi més d'una

tasca i, anar anotant si aconseguix realitzar-la o no, quan triga a dur-la a terme i altres anotacions sobre l'observació.

Document per al test d'avaluació:

Escenari	Tasca	Èxit/fracàs	Temps	Comentaris
Ets membre d'un grup musical que vol provar l'aplicació per promocionar la seva banda. Vols crear un perfil d'usuari amb la informació del teu grup. Les condicions del teu grup són no haver de portar equip de so, un remuneració de 200 € i el dinar o sopar pagats.	Registra't a l'aplicació.			
	Canvia la foto de portada del seu perfil.			
	Actualitza la informació del seu perfil especificant les condicions de la banda per acceptar concerts.			
Has creat un perfil per al teu grup i ara vols trobar un concert mitjançant l'aplicació. Vols que el concert sigui a la ciutat de Barcelona i que s'adapti a les teves condicions.	Cerca un bar musical de la ciutat de Barcelona, que tingui equip de so, que pagui un mínim de 200 € per concert i que pagui el sopar a la banda.			
	Tria un dels bars trobats i segueix-lo.			
	Cerca quina és la temàtica i l'aforament màxim del local.			
	Fes una oferta al local.			

Taula 16. Document d'execució del test d'avaluació d'usabilitat amb usuaris.

Finalment, un cop acabat el test, demanem l'opinió a l'usuari sobre el producte a través d'un qüestionari breu, el que anomenem qüestionari post-test. D'aquesta manera obtindrem una mesura més o menys quantitativa sobre la satisfacció de l'usuari amb l'aplicació, juntament amb informació qualitativa a partir d'unes poques preguntes obertes.

Qüestionari post-test:

En general, creus que és fàcil utilitzar el lloc web?
Poc 0 1 2 3 4 5 6 7 Molt
Què t'ha semblat el disseny de la interfície gràfica?
Pèssim 0 1 2 3 4 5 6 7 Excel·lent
Com valoraries la senzillesa d'ús?
Pèssima 0 1 2 3 4 5 6 7 Excel·lent

Has sabut en quina pàgina estaves en tot moment?

Mai 0 1 2 3 4 5 6 7 Sempre

Valora de forma global el lloc web

Pèssim 0 1 2 3 4 5 6 7 Excel·lent

Preguntes obertes:

- Què és el que més t'ha agradat del lloc web?
- Què és el que menys t'ha agradat del lloc web?
- Què te n'ha semblat el disseny gràfic?
- Creus que és senzill i ràpid dur a terme tasques?
- Recomanaries l'aplicació a altres persones?

Taula 17. Qüestionari post-test del test d'avaluació d'usabilitat amb usuaris.

16.3. Principis d'usabilitat aplicats

S'han considerat tots els principis heurístics de Nielsen a l'hora de dissenyar els prototips de l'aplicació, però molt especialment ens hem detingut en aquests:

- **Visibilitat de l'estat del sistema:** Molt important en les pantalles de negociació. Cal remarcar l'estat de la negociació, que pot ser esperant resposta, oferta rebuda, cancel·lada, acceptada o confirmada, i marcar l'estat amb diferents colors.
- **Consistència i estàndards:** L'aplicació s'ha d'assemblar molt a altres aplicacions que l'usuari està acostumat a fer servir. No cal reinventar la roda, els usuaris reconeixerà què vol dir cada element de la interfície si es segueixen les convencions i les tendències actuals (per exemple, hem adoptat el *follow* de Twitter o la bola del món per les notificacions de Facebook).
- **Reconeixement abans que record:** Les diferents opcions i accions estan sempre a la vista i poden ser reconegudes de forma molt senzilla (per exemple, els botons de seguir un usuari i fer oferta).
- **Disseny estètic i minimalista:** Com es veu en els prototips, s'ha apostat per una interfície poc carregada i dissenyada mitjançant l'estil de Bootstrap.

17. Seguretat

En aquest capítol s'identificaran els principals atacs que es duen a terme actualment contra aplicacions web i que poden posar en evidència la seguretat del sistema. Durant el desenvolupament d'aquest projecte s'han pogut implementar algunes mesures bàsiques de prevenció dels atacs més comuns (bàsicament SQL injection i Cross-Site Scripting), tot i que d'altres atacs han estat identificats i es tindran en compte en versions posteriors de l'aplicació. Es preveu que ja la versió Beta (veure capítol 19 d'aquesta memòria) inclogui la majoria de mesures de prevenció contra aquests atacs.

- **Prevenció d'atacs de SQL injection:** Mitjançant els mètodes que ens proveeixen les llibreries de Zend Framework 2, podem filtrar i validar les dades per tal de provisionar-nos contra atacs de SQL injection, que podrien tractar de modificar la base de dades introduint queries malicioses en els formularis. Els atacs d'injecció de codi SQL representen encara avui en dia el 16% dels atacs que es duen a terme contra aplicacions web.
- **Prevenció d'atacs cross-site scripting (XSS):** Es preveuen atacs de cross-site scripting filtrant les dades que arriben via GET o POST mitjançant funcions pròpies de PHP que permeten eliminar «tags», com `strip_tags()`, de manera que es preveu que no es pugui introduir codi javascript entre els tags `<script>...</script>`. També la llibreria Escaper de Zend Framework 2 ens permet evitar aquest tipus d'atacs, filtrant el contingut HTML, el codi JavaScript a executar en el client, les plantilles d'estil CSS i els paràmetres de la URL. Aquests atacs són els més usuals en aplicacions web, ja que representen el 37% del total d'atacs.
- **Atacs de denegació de servei (DoS):** Donat l'abast del projecte, no ha sigut possible configurar les opcions per preveure atacs de DoS té el hosting on està publicada l'aplicació. No obstant, es té clar, que un cop l'aplicació passi a la versió Beta i sigui accessible a un públic més ampli, es configurarà el firewall del servidor per tal d'afegir regles de filtratge de tràfic (acceptar només el tràfic que vol accedir al port 80 de les peticions HTTP, canviar els ports habituals per a l'accés FTP i SSH, etc.). Com més creixi l'aplicació, més robustes seran les mesures de seguretat que es prendran contra aquest tipus d'atacs, com la implementació d'un sistema de prevenció d'intrusos (IPS), *blackholing* i implementació de mesures per la detecció i prevenció d'atacs «Ping of Death», ICMP flood i SYN flood.

- **Prevenió de vulnerabilitats d'inclusió d'arxius:** Per a tots els arxius que l'usuari ha d'enviar al servidor (com poden ser fotografies, cançons o vídeos) es comprova que siguin del tipus esperat (per les imatges comprovem que es tractin d'arxius d'imatge JPEG, per les cançons que siguin arxius d'àudio MP3, etc.). No obstant, s'haurien d'endurir les mesures de prevenió d'aquesta possible vulnerabilitat en les versions posteriors de l'aplicació, sobretot per part del servidor (assegurar que no s'executa codi d'origen desconegut, validació més robusta de les dades rebudes per GET i POST...).
- **Injecció de codi:** A part del clàssic SQL injection, la injecció d'altres tipus de codi com pot ser PHP o codi shell. La injecció de codi maliciós de PHP es pot dur a terme a partir de la serialització i deserialització d'objectes, que pot portar a sobreescrivre classes per a que es comportin de forma maliciosa. Caldrà analitzar i implementar mesures de prevenió en versions posteriors de l'aplicació.

18. Tests

Durant el desenvolupament de l'aplicació s'han realitzat diversos tipus de proves per tal d'avaluar la usabilitat, l'eficiència i la seguretat de l'aplicació, així com per assegurar la correctesa des d'un punt de vista funcional dels casos d'ús implementats, comprovar l'eficàcia dels diferents mètodes i processos i assegurar que la integració dels diferents mòduls i classes no provoca alteracions en el correcte funcionament de l'aplicació. Les proves relacionades amb l'avaluació de la usabilitat s'han inclòs en el capítol 16 "Usabilitat i experiència d'usuari (UX)", en la secció 16.2 "Avaluació de la usabilitat". La resta de proves són explicades en aquest capítol.

18.1. Proves unitàries

El principal objectiu de realitzar tests unitaris és comprovar que cada part (classe o mètode) de l'aplicació funciona correctament de forma individual. Per a la seva realització, s'ha seguit la metodologia de desenvolupament *Test Driven Development* (TDD). Aquesta metodologia defensa que les proves unitàries s'han de definir abans de la implementació. D'aquesta manera, quan realitzem la implementació dels diferents mètodes de cada classe, ho farem tenint en compte els tests definits, evitant cometre errors en la implementació i estalviant-nos molt temps d'implementació i proves.

Cada *test case* provarà un cas d'ús, on cada test dins del *test case* podrà provar diferents escenaris i alternatives pròpies del cas d'ús. La implementació dels tests es farà utilitzant les eines que ens proveeix el *framework* PHPUnit. Aquest *framework* ens dóna una seguit de mètodes en forma d'assertions, que verifiquen el correcte comportament del component que està sent testejat.

Les proves unitàries es realitzaran sense utilitzar la base de dades amb informació real, sinó que s'utilitzarà un Mock DB, és a dir, el propi codi simularà que s'està anant a buscar la informació a la base de dades (consultar la secció 7.4 "Arquitectura hexagonal" per veure més informació sobre la Mock DB). D'aquesta manera ens podrem centrar a provar els processos i la lògica de negoci independentment de l'estat de la base de dades.

18.2. Proves d'integració

Cada cop que es finalitzi la implementació d'un nou component en el sistema, es llençaran tots els tests unitaris desenvolupats per a comprovar que aquest nou component no afecta a la resta de components.

Durant el temps dedicat a les proves d'integració es comprovarà que els diferents tests unitaris segueixen funcionant i es provarà l'aplicació des de la interfície d'usuari, utilitzant la tècnica del test exploratori (*Exploratory Testing*), que consisteix a provar totes les

funcionalitats del software, considerant tants escenaris com sigui possible, tant aquells on l'aplicació hauria de respondre fàcilment com els que no és tant evident que respongui de forma correcta, a més de provar diferents combinacions d'escenaris, per trobar comportaments ocults i incorrectes de l'aplicació.

Aquesta tècnica, a més, es basa en la idea de que explorant el software, a més de realitzar proves, aprenem a utilitzar-lo, investiguem per trobar la manera d'aconseguir el comportament de l'aplicació que desitgem, estudiem les diferents seqüències de passos que hem de dur a terme per a que l'aplicació realitzi certa acció, descobrim (molts cops per casualitat) noves accions o comportaments no esperats i, en definitiva, guanyem coneixement sobre l'aplicació, la qual tractem com una caixa negra amb la que investiguem i explorem. Com es mostra en la Figura 8, el conjunt de passos de l'Exploratory Testing forma un circuit tancat, en que sempre es poden aprendre nous coneixements sobre el comportament del software després de l'anàlisi dels resultats del test.



Fig. 29. Esquema explicatiu de la tècnica dels tests d'exploració.

19. Versions de l'aplicació

A continuació presentarem les diferents versions de l'aplicació programades. Per a la finalització d'aquest projecte, es tindrà desenvolupada la primera versió funcional de l'aplicació, que encara es tractarà d'una versió **Alpha**, només testejada des del navegador Chrome en versió per a PC. Aquesta versió inclourà:

- La funcionalitat imprescindible desenvolupada (creació de perfils d'usuari, cerca de bandes i organitzadors i generació d'ofertes).
- La interfície d'usuari dissenyada i implementada.
- Internament, s'haurà desenvolupat la base de dades, la infraestructura que connectarà la base de dades amb l'aplicació i totes les entitats necessàries i classes «core» de l'aplicació.

Aquesta versió Alpha podrà ser provada ja per usuaris, i d'aquests tests amb usuaris es recolliran nous requisits i millores que seran implementades en la versió **Beta**, on s'afegiran:

- Implementació de la total funcionalitat de l'aplicació.
- Millores en usabilitat i eficiència.
- Correcció de bugs.
- Millores importants en seguretat i execució de nous tests.

La versió Beta de l'aplicació també serà testejada per usuaris, fet que ens permetrà identificar bugs i millores potencials. Un cop s'hagin perfeccionat les funcionalitats, la usabilitat, la eficiència i la seguretat, es passarà a adaptar l'aplicació per a diferents navegadors i diferents dispositius (tauletes i mòbils), fet que ens permetrà llençar la primera versió pública i operativa de l'aplicació, només disponible des de navegador, el que serà la **versió 1.0**:

- Correcció de bugs i millores potencials.
- Millores en seguretat i execució de nous tests.
- Adaptació a diferents navegadors (Chrome, Firefox, Safari, IE).
- Adaptació a dispositius de diferents mides (*responsive*).

Uns mesos després, un cop s'hagi estabilitzat la correcció d'errors i el nombre d'usuaris s'estabilitzi a l'alça, es començaran a definir els projectes per al desenvolupament de les aplicacions natives per a dispositius mòbils.

20. Requisits i instruccions d'instal·lació i implantació

Com s'ha explicat en el capítol 19 (Versions de l'aplicació) d'aquesta memòria, en la finalització d'aquest projecte s'haurà desenvolupat una versió Alpha de l'aplicació. Aquesta versió Alpha estarà disponible des d'un domini públic, amb la qual cosa podrà ser accedida des de qualsevol dispositiu que tingui un navegador web. Tanmateix, el desenvolupament i les proves només s'hauran dut a terme des de la versió 47.0.2526.80 del navegador Chrome per a Windows 8.1, des d'un PC. Per tant, recomanem que s'accedeixi a l'aplicació tenint en compte aquests requisits:

- Sistema operatiu Windows 8.1 per a PC
- Navegador Google Chrome 47.x
- Connexió a Internet

Qualsevol PC que suporti un sistema operatiu Windows 8.1 no hauria de tenir cap problema per a accedir a l'aplicació. L'accés a l'aplicació es podrà fer des del domini

Tampoc són requisits tenir cap tipus de formació o coneixements en cap àmbit, si ve la familiaritat amb xarxes socials i web 2.0 i amb la jerga bàsica en l'àmbit musical ajudarà a l'hora d'utilitzar aquesta eina.

Instruccions d'accés a l'aplicació:

- Accedir a un navegador Google Chrome des d'un Windows 8.1 (si la versió de Google Chrome és la 47.x, s'assegura el correcte funcionament d'aquesta versió Alpha de l'aplicació).
- Assegurar-se de que es disposa de connexió a Internet.
- Si s'accedeix executant l'aplicació en local, engegar el servidor que es tingui instal·lat.

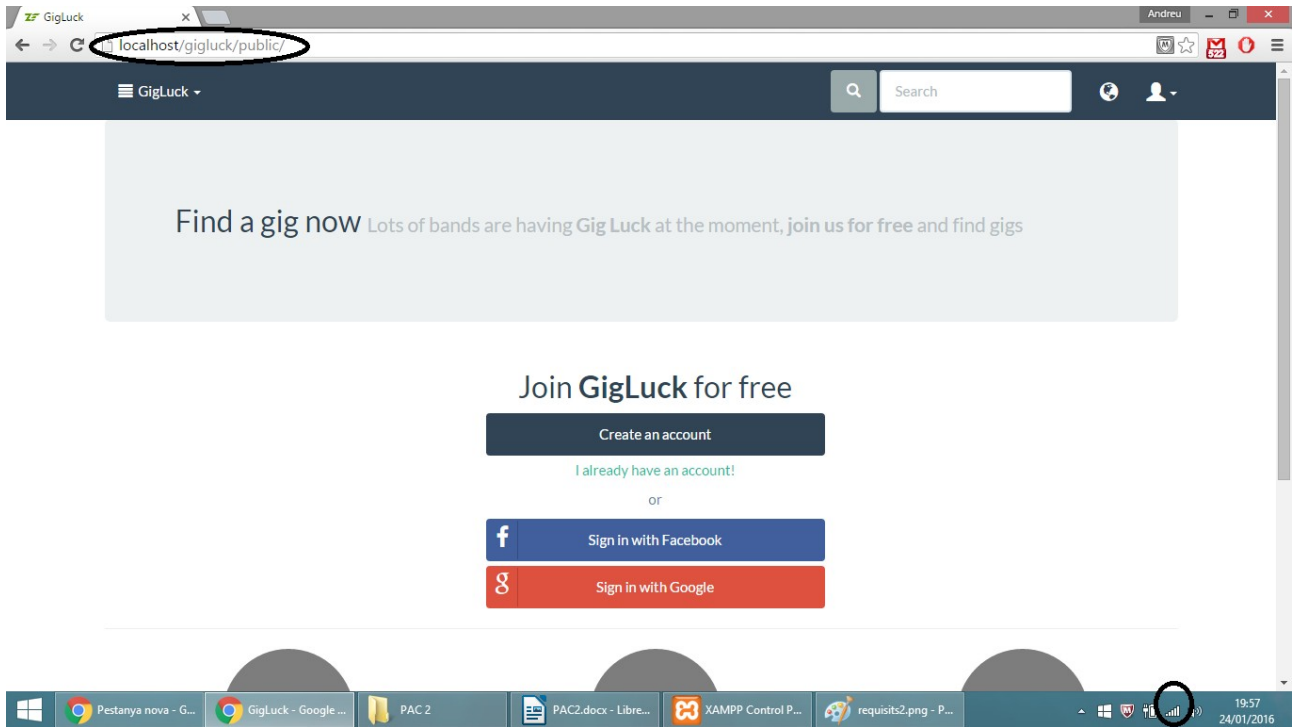


Fig. 30. Requisits d'accés a l'aplicació

- Activar les *cookies*, en cas que no estiguin activades, com mostren les següents captures.

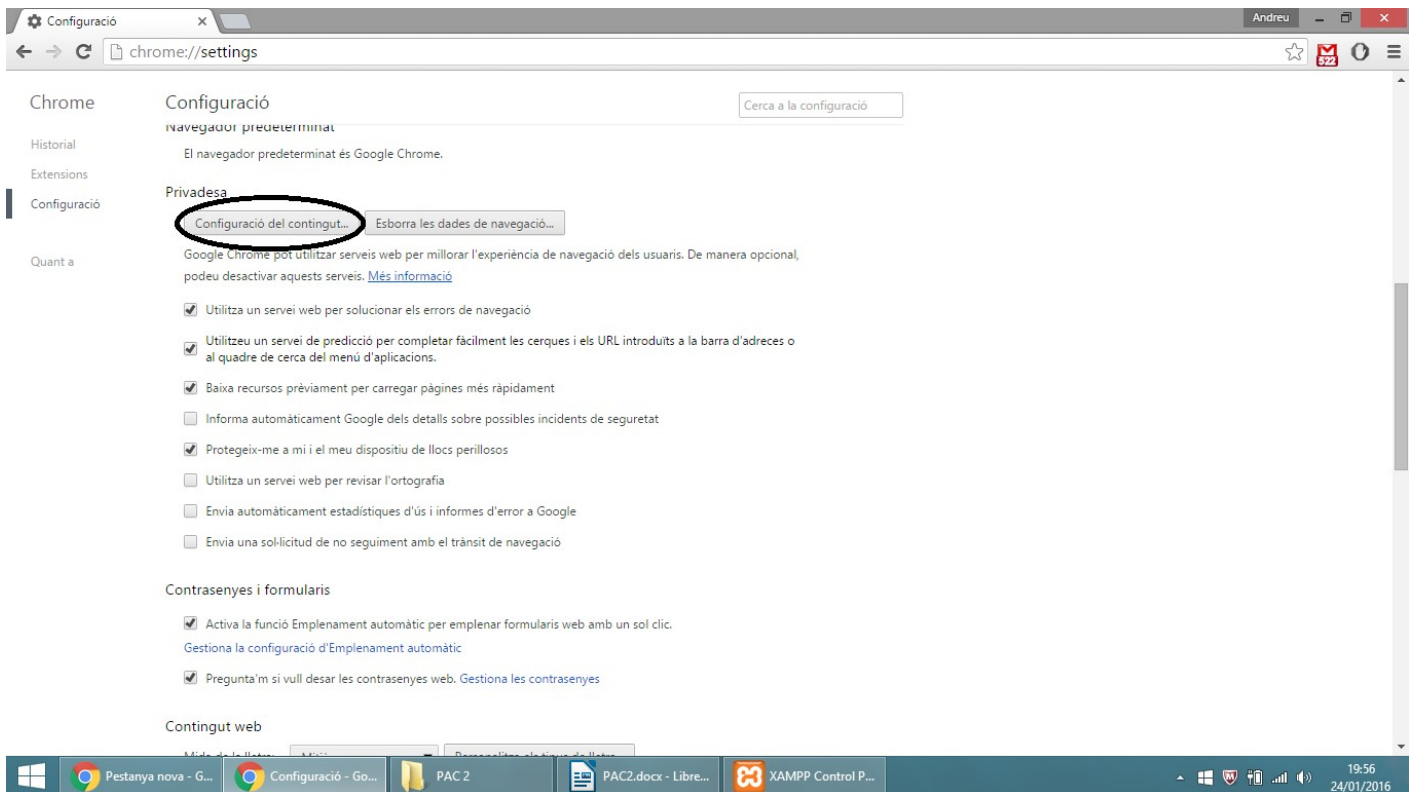


Fig. 31. Accés a la pantalla de configuració de Google Chrome.

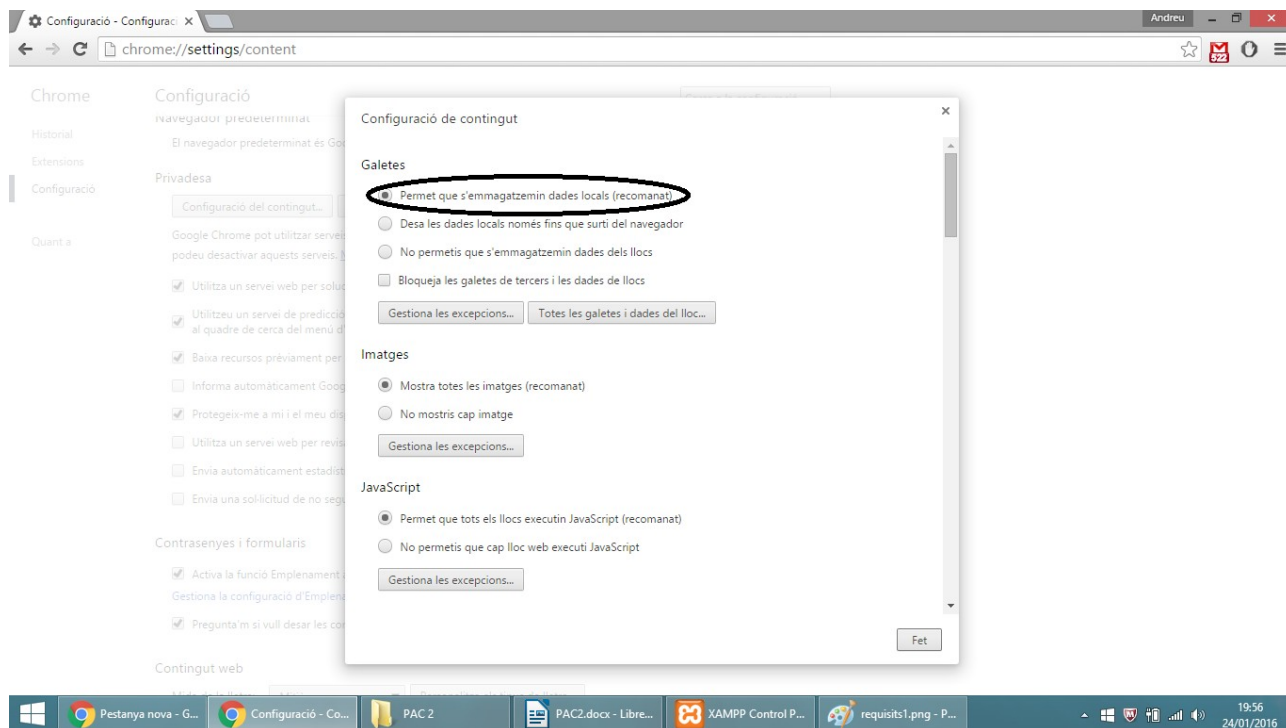


Fig. 32. Activació de les cookies en Google Chrome.

- Finalment anar a la URL. Si s'executa l'aplicació en local anar a la URL localhost/gigluck/public, tenint en compte que el codi es troba en la carpeta «gigluck» del directori on s'executin les aplicacions web.

21. Instruccions d'ús

A continuació es detallaran els passos bàsics per utilitzar aquesta versió Alpha de l'aplicació, en forma de manual d'usuari. Aquestes instruccions descriurien el flux bàsic d'accions a realitzar per un usuari que s'ha de registrar, crear un perfil i realitzar una cerca.

Crear compte d'usuari (bandes)

1. Faci click al botó «Create an account»
2. Faci click al botó verd «Band»
3. Ompli les dades i faci click al botó «Next». Cal que marqui la casella conforme ha llegit i està d'acord amb les condicions d'ús.
4. Triï els estils que millor descriuen a la seva banda, escrigui una breu biografia del grup, indiqui l'any de fundació de la banda i triï la seva ciutat d'origen.
5. Seleccioni una fotografia en format .jpg que serà utilitzada com a portada del seu perfil.
6. Seleccioni una cançó en format .mp3 i indiqui el nom de la cançó, que serà publicada en el seu perfil.
7. Visualitzarà el seu nou perfil.

Crear compte d'usuari (organitzadors)

1. Faci click al botó «Create an account»
2. Faci click al botó verd «Organizer»
3. Ompli les dades i faci click al botó «Next». Cal que marqui la casella conforme ha llegit i està d'acord amb les condicions d'ús.
4. Indiqui el nom del seu local o esdeveniment, el tipus de local o esdeveniment, una breu biografia de la seva trajectòria com a organitzador, indiqui l'any de fundació i triï la seva ciutat d'origen.
5. Seleccioni una fotografia en format .jpg que serà utilitzada com a portada del seu perfil.
6. Visualitzarà el seu nou perfil.

Loguejar-se

1. Faci click a l'enllaç «I already have an account!»
2. Escrigui el seu correu electrònic i la seva contrasenya i faci click al botó «Sign In».
3. Visualitzarà el seu perfil.

Editar informació de perfil

1. Des de la pàgina del seu perfil faci click a la icona en forma de silueta de persona, i faci click en l'opció «Edit profile» del menú desplegable.
2. Si el seu perfil és de banda musical, triï els estils que millor descriuen a la seva banda, escrigui una breu biografia del grup, indiqui l'any de fundació de la banda i triï la seva ciutat d'origen. Si el seu perfil és d'organitzador, indiqui el nom del seu local o esdeveniment, el tipus de local o esdeveniment, una breu biografia de la seva trajectòria com a organitzador, indiqui l'any de fundació i triï la seva ciutat d'origen.
3. Faci click al botó «Save».

Editar condicions

1. Des de la pàgina del seu perfil faci click a la icona en forma de silueta de persona, i faci click en l'opció «Edit profile» del menú desplegable.
2. Faci click en la pestanya «Band conditions» o «Organizer conditions».
3. En el camp «Retribution» indiqui el preu que demana per un concert.
4. Marqui el checkbox «Diets» si les condicions inclouen sopar/dinar i beure per la banda.
5. Indiqui el nombre de tickets o entrades per entrar gratuïtament al concert que rebrà la banda.
6. Indiqui la duració del concert en minuts.
7. Escrigui altres comentaris que cregui convenients.
8. Faci click al botó «Save».

Cercar bandes o organitzadors

1. Faci click al botó «GigLuck» situat a l'esquerra de la barra superior.
2. Faci click en l'opció «Search bands» o «Search organizers» del menú desplegable.
3. Ompli les dades segons les quals vol filtrar. Per a la retribució i la duració del concert, utilitzi el slider, movent els extrems de la barra per així indicar l'interval desitjat.
4. Faci click al botó «Search».
5. Visualitzarà una llista amb les bandes trobades.
6. Faci click a una banda per obrir la seva pàgina de perfil.

22. Bugs

En aquesta secció s'exposaran alguns dels bugs trobats després de dur a terme proves amb l'aplicació i que, tot i ser detectats, alguns no han pogut ser solucionats degut a que l'abast del projecte no permetia més temps addicional per la solució d'errors. Es preveu que en futurs projectes que tinguin en compte el desenvolupament de la versió Beta de l'aplicació es solucionin aquests bugs, especialment aquells més crítics.

ID	Descripció del bug	Prioritat	Estat
BUG1	No es mostren els missatges d'errors en els formularis d'edició del perfil i de condicions	Baixa	Pendent
BUG2	Quan un es logueja, si seguidament es registra com a usuari, en la sessió es queda guardada la compta del primer logueig.	Alta	Solucionat
BUG3	El camp per indicar el nom de la cançó en el formulari de registre és obligatori, el que si s'indica nom de la cançó i no s'adjunta una cançó, salti un error.	Mitjana	Pendent
BUG4	En el formulari d'edició de les dades de la banda, el títol del botó per guardar les noves dades es diu «Next» enlloc de «Save».	Mitjana	Pendent
BUG5	En la pantalla de les cerques, quan es fa click a cercar, es perden els filtres marcats.	Mitjana	Pendent
BUG6	El fer click en el logo de GigLuck de la barra superior, s'hauria d'anar a la pàgina principal o, si s'està loguejat, a la pàgina de perfil.	Baixa	Pendent
BUG7	En el formulari de registre de bandes, en el pas de pujar cançons apareix un missatge informatiu relacionat amb el pas de pujar una foto de portada.	Baixa	Pendent

Taula 18. Bugs trobats en l'aplicació durant els tests finals d'integració i acceptació.

23. Projectió a futur

A continuació es citaran una sèrie de millores pendents a implementar per la següent versió de l'aplicació:

- Permetre pujar fotografies i fer àlbums.
- Permetre retallar les fotografies pujades, especialment la foto de portada.
- Permetre la pujada de vídeos.
- Permetre la pujada de més d'una cançó per les bandes.
- Permetre escriure comentaris en els perfils dels usuaris.
- Implementar la funcionalitat de seguir (follow) usuaris.
- Implementar el registre d'usuaris mitjançant Facebook i Google+.
- Sincronitzar l'aplicació amb les xarxes socials (Facebook, Twitter, Youtube...) per permetre la compartició de continguts entre xarxes.
- Implementar el sistema de valoracions.
- Guardar un registre dels concerts acordats.
- Poder consultar l'històric de negociacions rebutjades i acceptades.
- Generació massiva de tests unitaris.
- Implementació de mesures de seguretat més exigents.
- Internacionalització i traducció dels textos de l'aplicació.
- Implementació del logout i l'eliminació del compte d'usuari.
- Preparació d'una estratègia de màrqueting.
- Generar contingut en l'aplicació per captar usuaris.

24. Pressupost

Els costos detallats del projecte inclouen el cost derivat dels recursos humans, els recursos materials, l'equipament i altres despeses. Cal tenir en compte que aquest seria el pressupost del projecte en cas que s'hagués desenvolupat en un entorn empresarial i no en un entorn acadèmic. En altres paraules, ja es disposava prèviament dels recursos materials i l'equipament utilitzat i no s'ha disposat d'altres recursos humans tret del propi alumne.

Recursos humans

Recurs	Cost (€/h)	Treball (h)	Cost total
Cap de projecte	20 €/h	44h	880 €
Analista	16 €/h	72h	1.152 €
Desenvolupador	14 €/h	140h	1.960 €
Tècnic de proves	11 €/h	60h	660 €
Total		316h	4.652,00 €

Taula 19. Resum de costos dels recursos humans.

Els costos en €/h són una aproximació basada en un estudi de salaris en enginyeria del programari . El treball en hores es calcula directament de l'EDT (veure secció 9.4 "Estructuració del projecte"), tenint en compte que les hores diàries de dedicació al projecte per a cada recurs es va considerar que seria de 4 hores.

Recursos materials

Recurs	Cost
Llicència Windows 8.1	135 €
Llicències Apache+MySQL+PHP	0 €
Domini hostinger	0 € (domini .xyz)
Hosting (hostinger)	0 € (limitat)
Cost estimat material d'oficina	40 €
Total	175,00 €

Taula 20. Resum de costos dels recursos materials.

Equipament

Recurs	Cost
1 ordinador personal	527 €
Paquet ofimàtica Office Hogar 2016	149 €
GanttProject	0 €
Total	676,00 €

Taula 21. Resum de costos de l'equipament.

Els costos dels recursos materials i l'equipament són els preus trobats en les pàgines oficials de cada producte a dia de la redacció d'aquesta memòria. El preu de l'ordinador personal s'ha considerat tenint en compte els requisits mínim de capacitat i rendiment que hauria de tenir l'ordinador per tal de poder dur a terme el desenvolupament de l'aplicació. Finalment, caldria sumar un preu de gestos generals (llum, lloguer, energia i altres), que en aquest cas no podem estimar.

En general, el pressupost total del projecte seria el següent:

Recurs	Cost (€)
Recursos humans	4.652,00
Recursos materials	175,00 €
Equipament	676,00 €
Total	5.503,00 €

Taula 22. Resum del pressupost del projecte.

25. Anàlisi de mercat

A continuació s'analitzarà a quin tipus d'usuaris va dirigida la nostra aplicació, en quin segment de mercat ens situem i s'estudiarà com guanyar avantatge davant la competència.

26.1. Segmentació de mercat

La nostra aplicació va dirigida a una audiència molt específica:

- Gent que formen part d'un grup musical.
- Solistes i qualsevol músic en genera.
- Organitzadors i/o promotors de concerts.
- Propietaris de locals musicals o sales de concerts.

Es vol promocionar especialment l'ús de l'aplicació entre els grups i bandes novells, per tant, normalment seran usuaris joves. La raó és que són aquests grups els qui es troben amb més problemes a l'hora de trobar concerts i, per tant, serà el perfil d'usuari més interessat en fer servir l'aplicació i en l'èxit d'aquesta. Així doncs, durant les primeres fases de vida del producte, aquests seran els nostres usuaris potencials. A la vegada, va dirigida a qualsevol organitzador, promotor i propietari de local i caldrà incentivar i convèncer aquests usuaris, ja que sense ells el producte no podrà tirar endavant.

En una primera fase, el producte es centrarà a una promoció a nivell local. El motiu és que normalment els grups joves no surten a tocar a llocs molt llunyans (per qüestions d'experiència i de condicions econòmiques). Cal primer assegurar l'expansió de l'aplicació per Barcelona i la seva àrea metropolitana i, un cop estesos en aquesta zona, estudiar com expandir-se més enllà.

26.2. Competència

La competència més directa la trobem en productes similars que, tot i que no ofereixen les mateixes prestacions i funcionalitats que el nostre producte, són eficaços en quant a la promoció de bandes per Internet, com els ja anomenats i analitzats en seccions anteriors (ReverbNation, SoundCloud o BandCamp, entre d'altres), que actualment ja són àmpliament utilitzats com a plataforma de difusió i promoció per les bandes de música novells. Tot i això, no s'intentarà competir en el terreny d'aquests productes, sinó que l'estratègia serà vendre un producte compatible amb tots ells. De la mateixa manera que tampoc es pot competir amb les grans xarxes socials com Facebook o Youtube; l'estratègia en aquest cas serà assegurar la connectivitat i la compatibilitat amb aquestes.

26. Màrqueting i vendes

En aquest capítol es farà una breu introducció al pla de branding del producte i al pla de promoció, i s'exposarà de forma resumida la política de preus de l'aplicació.

27.1. Pla de *branding*

El nom de l'aplicació serà GigLuck. Altres noms que es van barallar van ser GigFinder, MyGig o Gigger, però ja existien altres webs, aplicacions i empreses amb aquests noms. No obstant, GigLuck és un nom fàcil de recordar i de pronunciar. En quant al logotip, encara no s'ha començat a fer un disseny, que es deixarà per a un il·lustrador expert, feina que queda fora de l'abast d'aquest projecte. La marca pretindrà destacar la senzillesa i l'efectivitat del producte.

27.2. Pla de promoció

En les fases de llançament del producte, la promoció es farà bàsicament en la xarxa, molt especialment en les xarxes socials (Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, etc.). Es posaran en marxa diversos perfils i pàgines en les diverses xarxes socials i es podria destinar una partida a la promoció d'aquests perfils o a un Community Manager. El boca a orella també serà clau per a l'expansió del producte. També es visitaran diversos locals i establiments musicals amb l'objectiu de promocionar l'aplicació als propietaris. Un cop hi hagi una suficient massa d'usuaris, es passaria a la implementació per a dispositius mòbils, a partir de la qual es posaria en marxa una campanya de màrqueting molt més elaborada per tal de promocionar les aplicacions per a *smartphone*.

27.3. Política de preus

En aquesta primera fase, tota l'aplicació serà gratuïta i lliure d'anuncis. Un cop hi hagi una massa suficient d'usuaris, es començaran a oferir comptes Premium, amb els quals aquests usuaris sortiran com a perfils suggerits en les cerques i en els llistats.

Es podria estudiar afegir publicitat relacionada amb el món de la música (les comptes Premium quedarien també lliures d'aquesta publicitat de tercers). Encara no es té cap previsió del cost d'aquests comptes Premium. Aquesta política de comptes Premium i publicitat es podria implementar un cop estiguin disponibles les aplicacions per a dispositius mòbils, on la monetització és molt més fàcil i efectiva.

27. Conclusions

Aquest projecte neix de la necessitat de tenir una plataforma on músics i organitzadors de concerts i esdeveniments musicals es trobin i arribin a acords que els beneficien mútuament. D'una banda, els músics troben concerts i d'una altra els organitzadors poden trobar bandes que s'adeqüin a les condicions que poden oferir. Aquesta plataforma, doncs, pretén ser un punt de trobada entre bandes i organitzadors.

Després de les fases d'anàlisi i definició, es va decidir que aquesta plataforma havia de ser una aplicació web, que en un futur també s'extrapolaria a aplicació per a dispositius mòbils. Analitzant els productes similars existents avui en dia i les necessitats de bandes i organitzadors, extretes després de diverses entrevistes i enquestes, es van anar definint els requisits (tant funcionals com no funcionals) que hauria de tenir l'aplicació. Tots aquests requisits, però, eren difícil de satisfer donades les condicions d'aquest projecte, emmarcat en el context del Treball Final del Màster Universitari en Enginyeria Informàtica, motiu pel qual aquests requisits es van prioritzar amb la finalitat de que aquest projecte pogués abastar els requisits més crítics i més importants, deixant per projectes posteriors la implementació de la resta de requisits.

Es va planificar, doncs, el desenvolupament d'aquest treball tenint en compte que el temps que es disposava per realitzar-lo era l'establert per realitzar el Treball Final de Màster. De la mateixa manera, es va tenir en compte que era important que a la finalització d'aquest projecte, estigués implementada una base que servís com a versió Alpha de l'aplicació a desenvolupar, plenament funcional. Es va primar, doncs, el disseny i la implementació de funcionalitats per davant del test i la solució d'errors, per tal d'oferir a la finalització d'aquest treball una aplicació plenament funcional i sobre la qual poder seguir treballant en un futur, enumerant un llistat de *bugs* detectats a solucionar en la següent versió de l'aplicació. Durant les fases d'anàlisi i disseny es van haver de prendre diverses decisions que van ser punts claus per als resultats finals del projecte, de les quals s'han après algunes lliçons que es poden enumerar en forma de conclusions:

- Combinar diverses tècniques d'anàlisi de requisits va permetre iniciar el desenvolupament del projecte amb una visió molt ajustada de l'estat actual de l'ús de la tecnologia en aquest camp i, per tant, ha facilitat la identificació de les necessitats crítiques dels usuaris i els factors que poden suposar un avantatge competitiu respecte dels productes similars que ja existeixen avui en dia.
- És important definir perfils d'usuari, en especial en aplicacions com aquesta, en que per una banda hi ha un grup d'usuaris força entusiasmats i un altre força passiu,

tot i ser necessària la participació d'ambdós grups per tal d'assegurar l'èxit del producte (ja que sense organitzadors no hi ha atractiu per a les bandes per utilitzar l'aplicació). A l'haver definit i estudiat les necessitats i la motivació de cada perfil es pot adaptar l'aplicació a cada tipus d'usuari i sobretot, en termes de màrqueting, vendre l'aplicació de manera molt enfocada a cada tipus d'usuari.

- Una planificació acurada, adaptada a la tipologia del projecte i a les restriccions del context en que es desenvolupa el projecte, juntament amb uns requisits clarament definits, ajuda a tenir clar què cal desenvolupar i què no cal i saber què es prioritari i què no ho és, accelerant tot el posterior procés de disseny i implementació. Ja estiguem utilitzant un paradigma de planificació tradicional amb diagrames de Gantt o bé una metodologia de desenvolupament àgil és important que la planificació sigui flexible i adaptable al dia a dia del desenvolupament. La flexibilitat en la planificació ha permès adaptar el desenvolupament a les necessitats sorgides durant les fases d'implementació i proves, i ha permès finalitzar el projecte tenint una versió del producte bàsica però funcional.
- La decisió de dissenyar l'aplicació seguint els conceptes de l'arquitectura hexagonal ha permès una gran flexibilitat a l'hora de canviar la infraestructura. De fet, durant la implementació, una bona part dels casos d'ús van desenvolupar-se utilitzant una Mock DB i, més tard, es va implementar la infraestructura necessària per utilitzar una base de dades MySQL mitjançant les llibreries de Zend Framework 2. En les últimes fases d'implementació del projecte, però, es va veure que ZF2 complicava molt el fet de fer servir utilitats externes al *framework* i era difícil de coexistir amb altres tecnologies. Per una aplicació tan àmplia com aquesta, es possible que sigui més adient un *framework* més flexible i independent, per tant, la continuació d'aquesta aplicació pot passar per canviar de ZF2 a Symfony 2. El canvi de *framework* no afectarà en absolut als casos d'ús ni a les entitats. Si implicaran petits canvis en les vistes, els controladors i desenvolupar la infraestructura necessària per connectar amb la BD.

Des d'una perspectiva més personal i menys tècnica, crec que el fet d'enfrontar-me a un projecte d'aquestes característiques, sorgit a més a més des d'una idea pròpia que ha acabat plasmant-se en un producte plenament funcional, m'ha fet créixer com a persona i com a professional de l'enginyeria. Per primer cop, he pogut veure com una idea que tenia al cap se li ha anat donant forma i com, seguint tot un conjunt de metodologies, tècniques i coneixements adquirits al llarg d'aquests 5 anys i mig en els estudis del Grau i del Màster en Enginyeria Informàtica, s'ha pogut arribar a crear un producte que, aplicant les lliçons apreses d'aquest projecte i amb una mica més de feina i projecció empresarial pot arribar a ser una realitat.

Annex 1: Lliurables del projectes

- **Memòria del projecte**
- **Aplicació web GigLuck** (la connexió a la base de dades falla, atès que l'aplicació està allotjada en un *hosting* gratuït amb limitacions en les connexions a la BD, cal provar l'aplicació en local per al seu correcte funcionament).

<http://www.gigluck.esy.es>

- **Codi font de l'aplicació**

Dins de la carpeta *codi_font*, en el zip *PAC_FINAL_prj_RosGutierrez_Andreu.zip*.

- **Presentació del projecte per al gran públic**

http://prezi.com/zg18qrvfg3u8/?utm_campaign=share&utm_medium=copy

- **Presentació tècnica del projecte en vídeo**

Lliurat des de l'eina Present@

Annex 2: Captures de pantalla

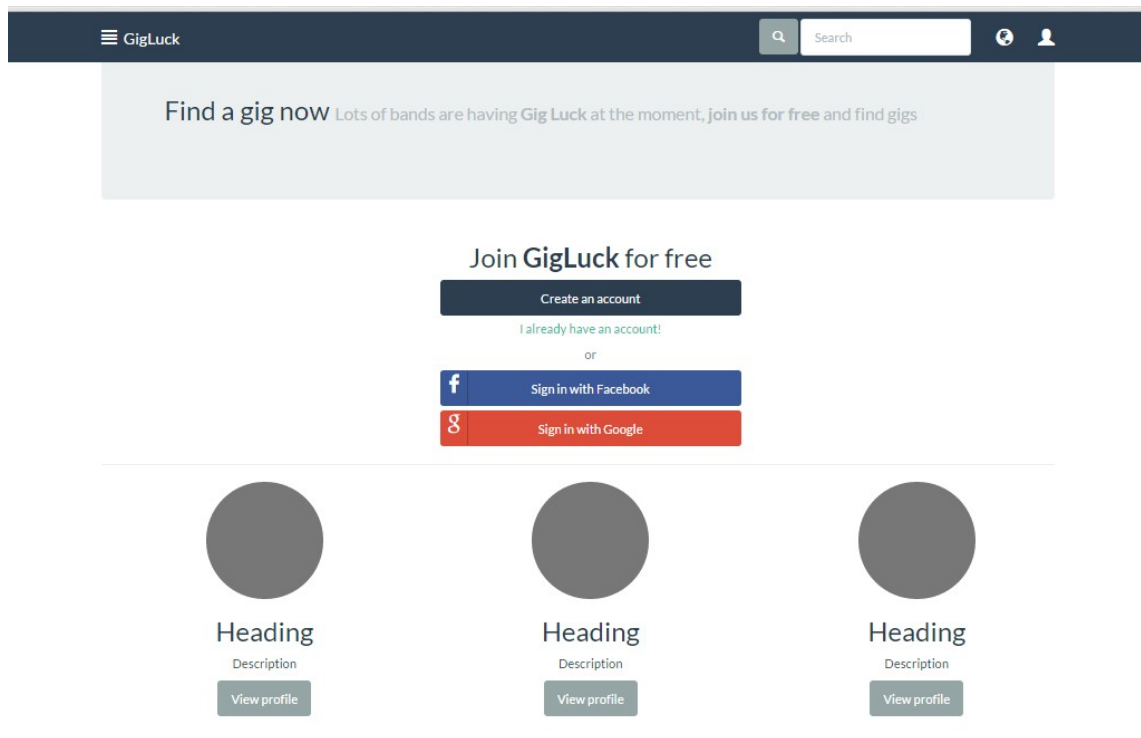


Fig. 33. Pantalla de la pàgina principal.

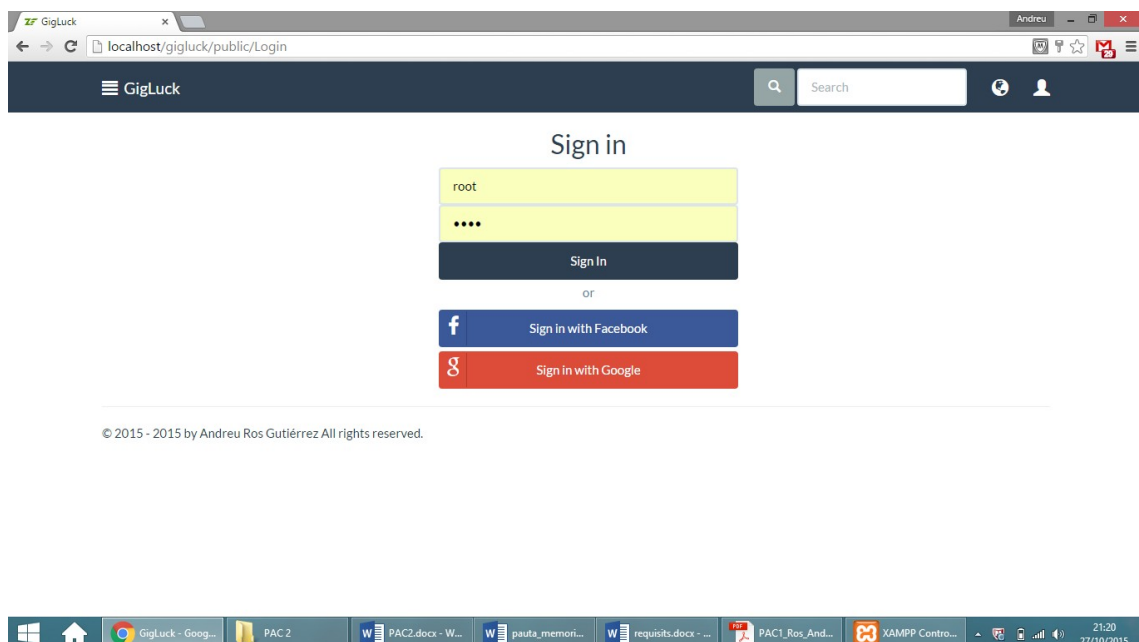


Fig. 34. Pantalla de la pàgina de login.

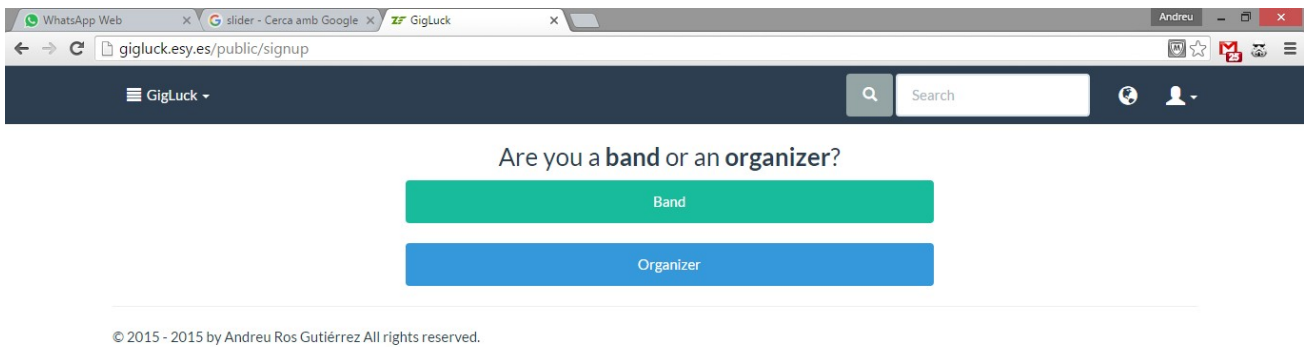


Fig. 35. Pantalla per escollir si es vol registrar com a banda o com organitzador.

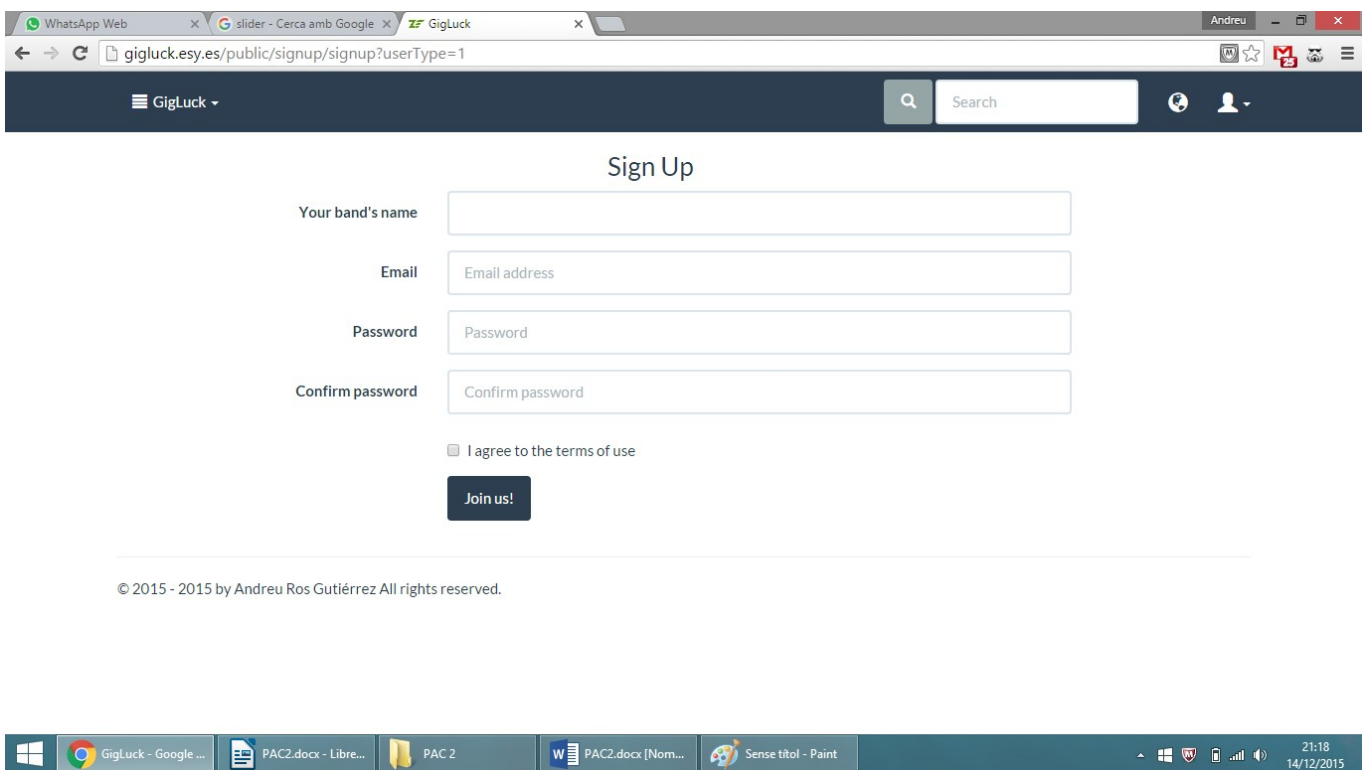


Fig. 36. Pantalla per al registre manual.

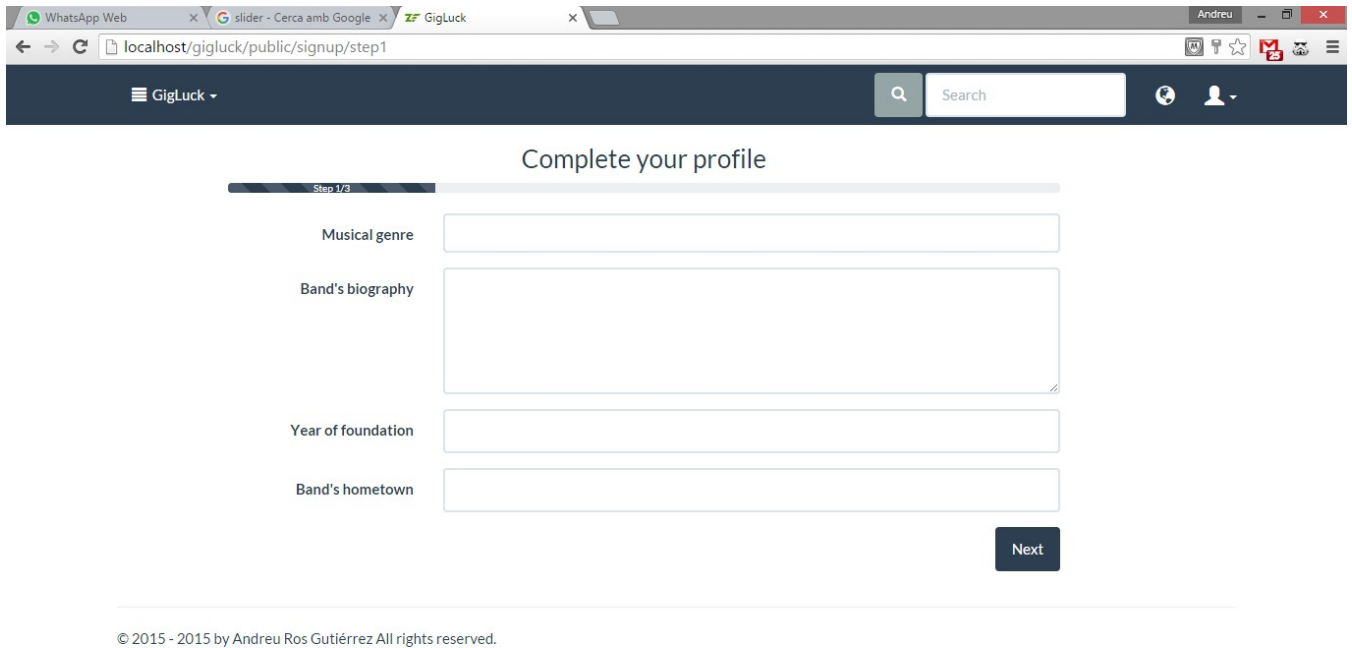


Fig. 37. Pantalla del primer pas per omplir el perfil de banda després del registre.

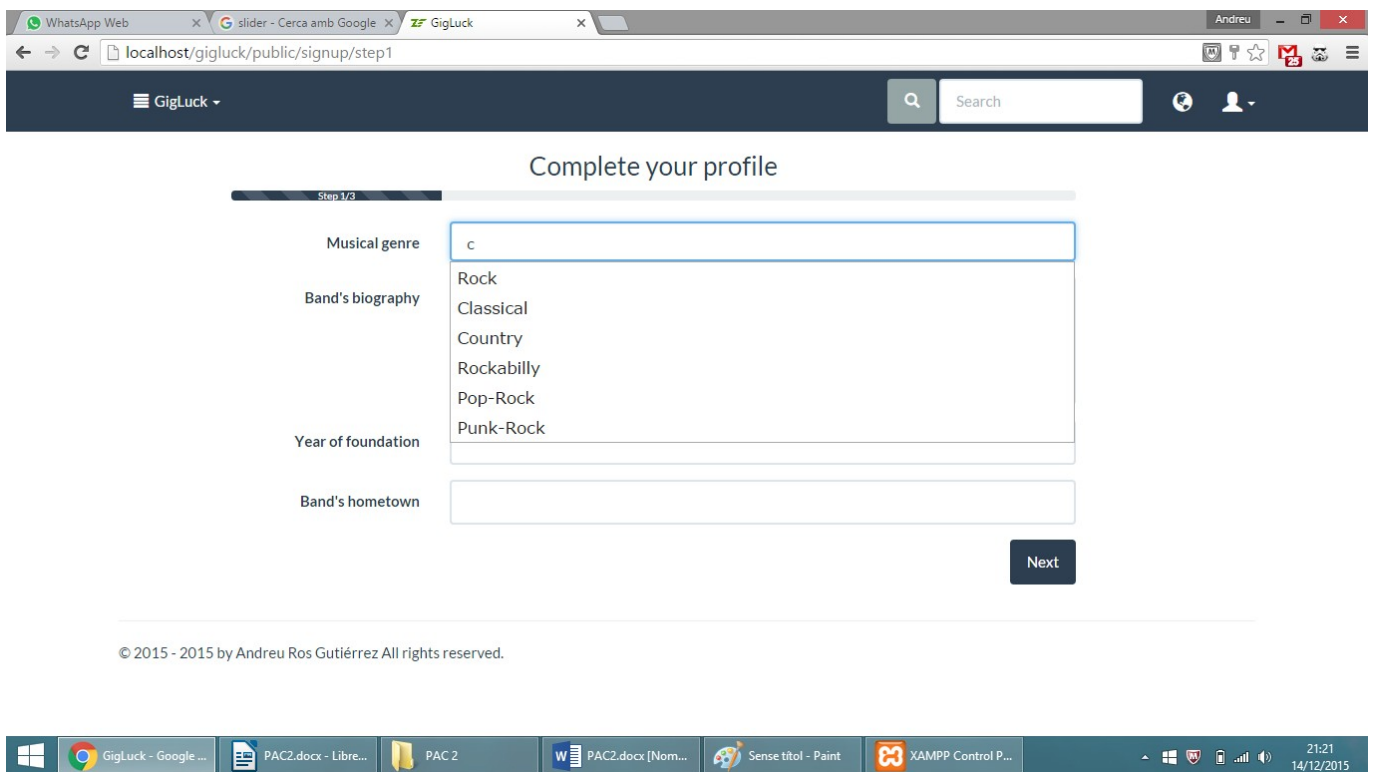


Fig. 38. Pantalla que mostra el autocomplete per seleccionar un gènere musical.

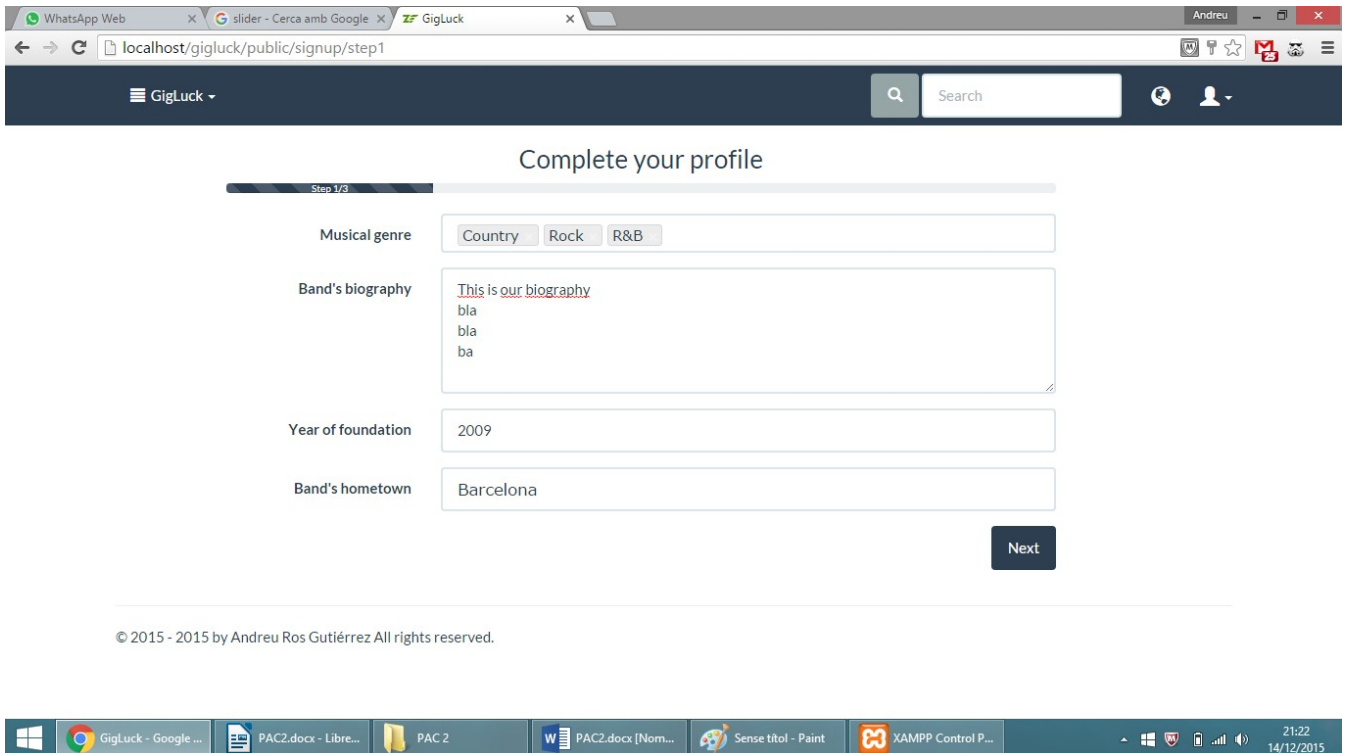


Fig. 39. Pantalla del primer pas completat per omplir el perfil de banda després del registre.

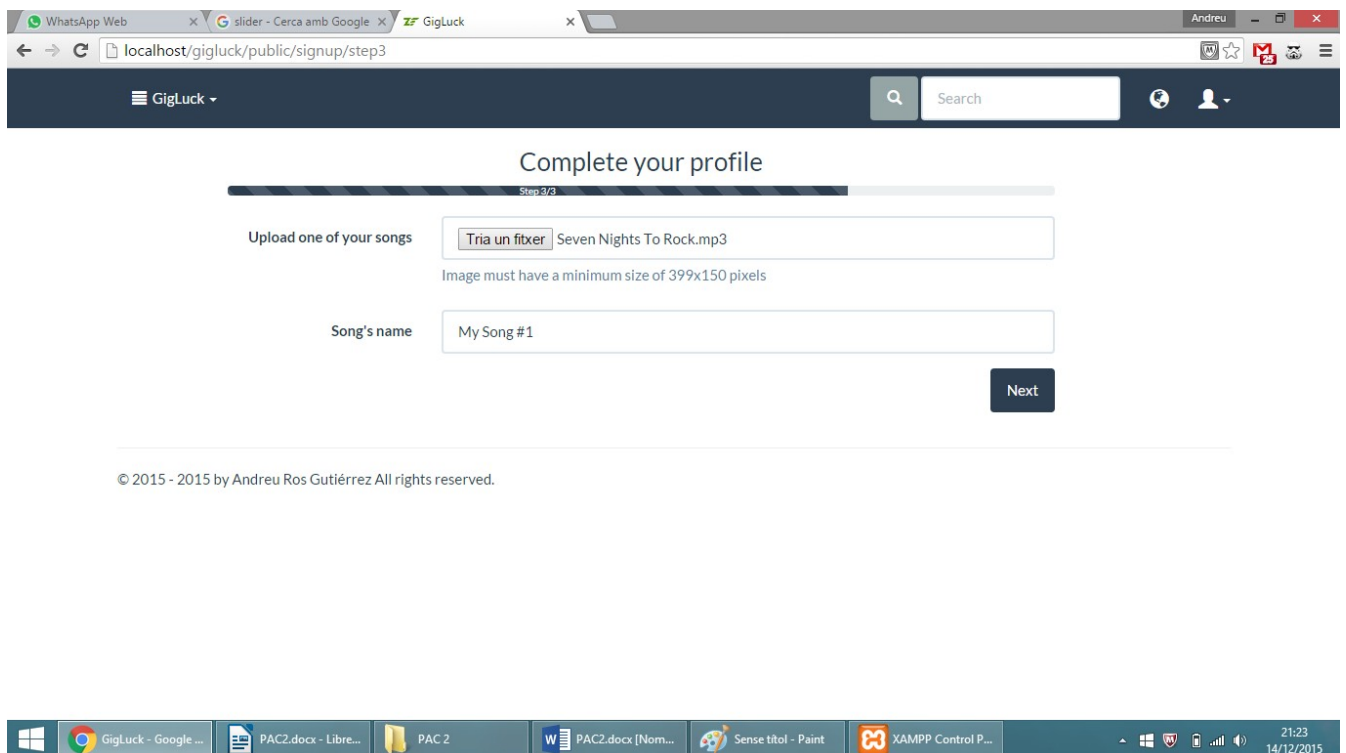


Fig. 40. Pantalla per pujar una cançó a la pàgina de perfil.

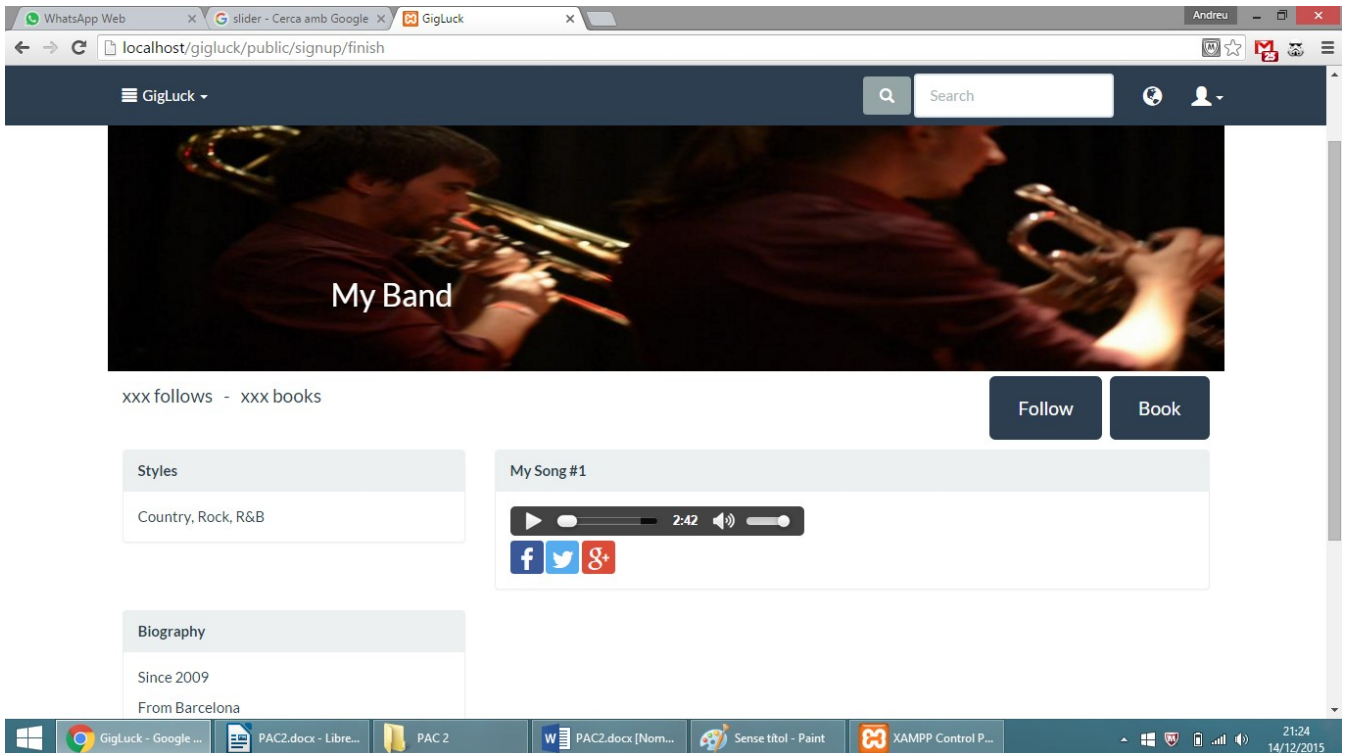


Fig. 41. Pantalla principal del perfil d'usuari d'una banda.

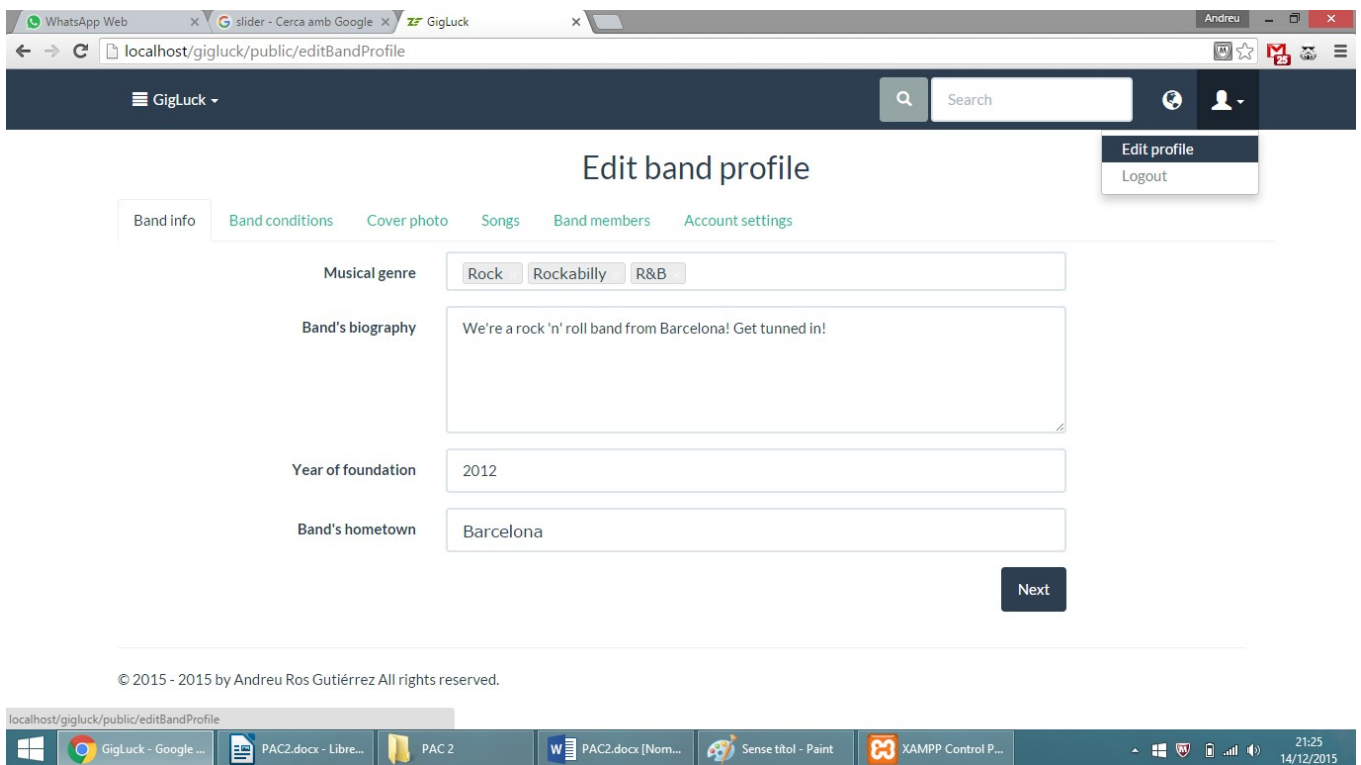


Fig. 42. Pantalla d'edició del perfil d'usuari d'una banda.

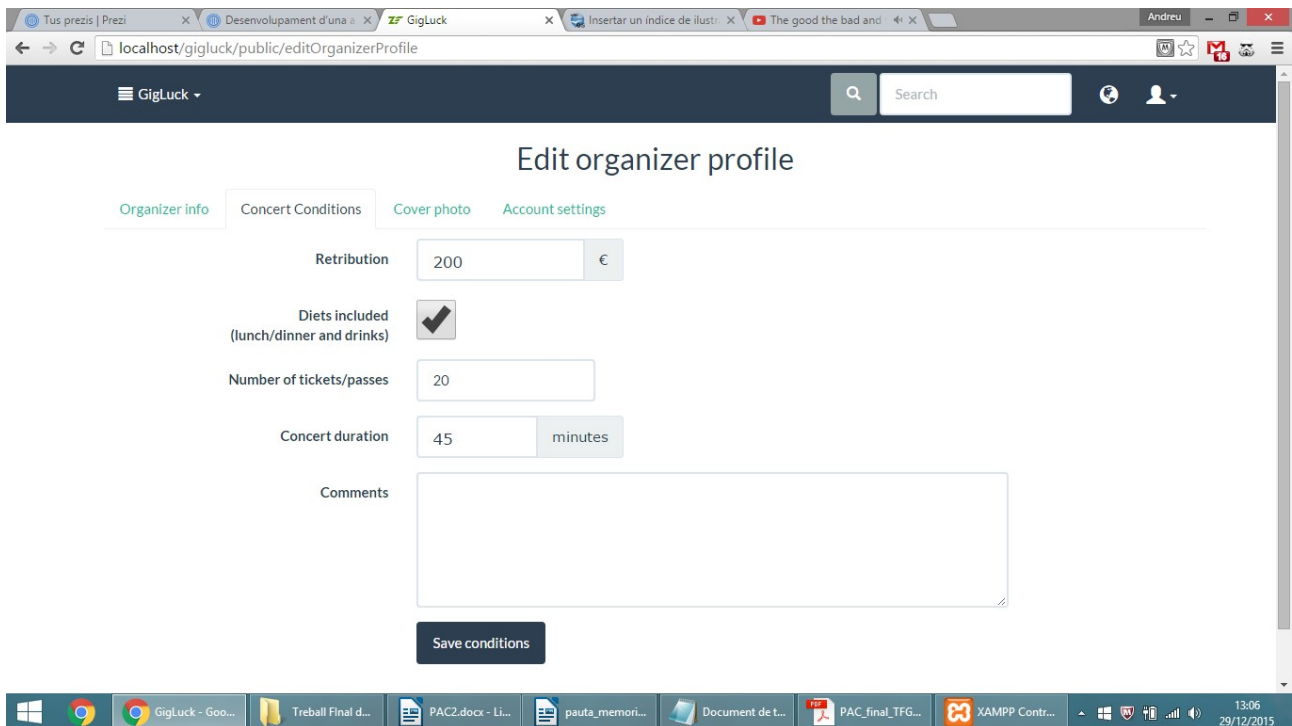


Fig. 43. Pantalla d'edició de les condicions de l'usuari.

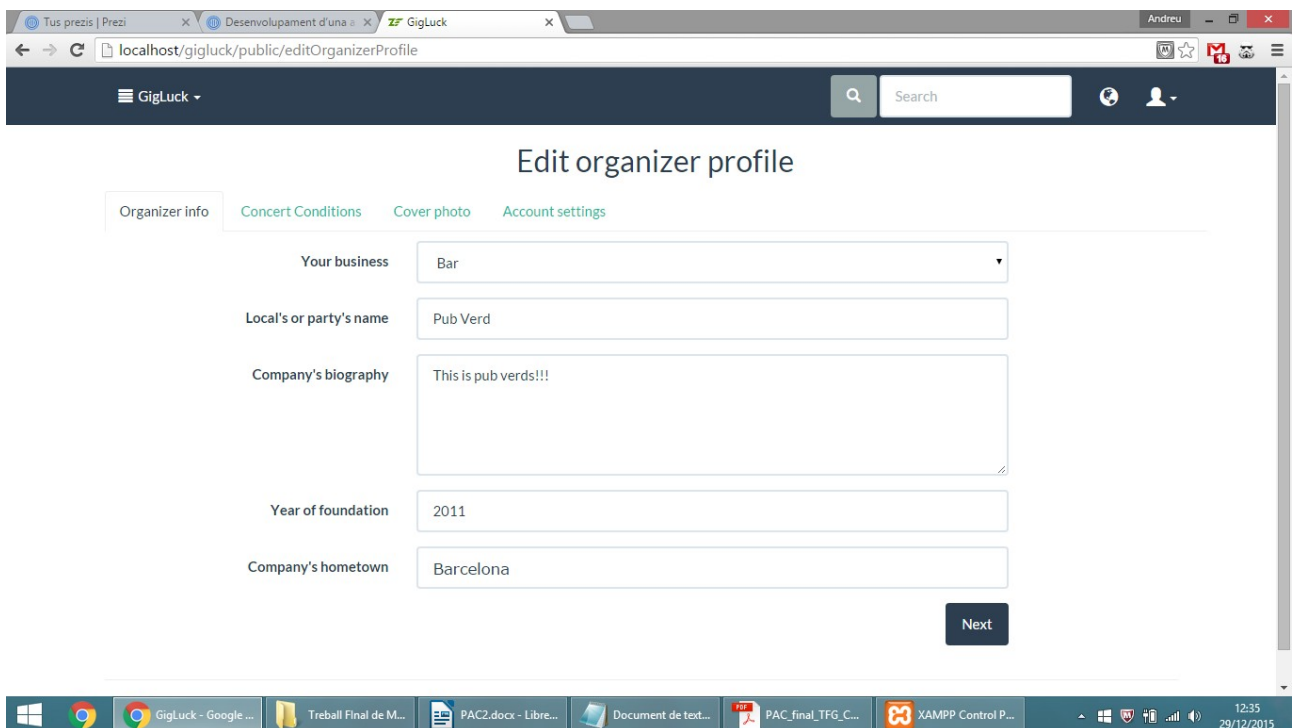


Fig. 44. Pantalla d'edició del perfil d'organitzador.

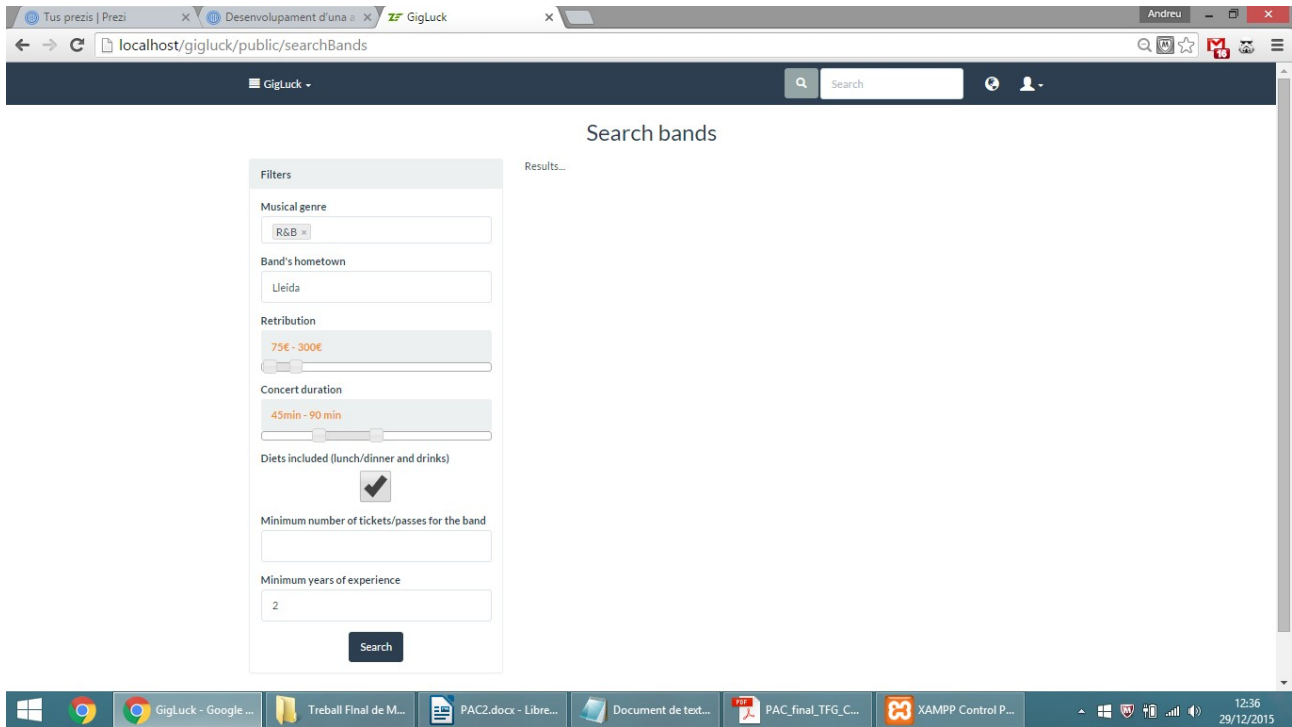


Fig. 45. Pantalla de la cerca de bandes.

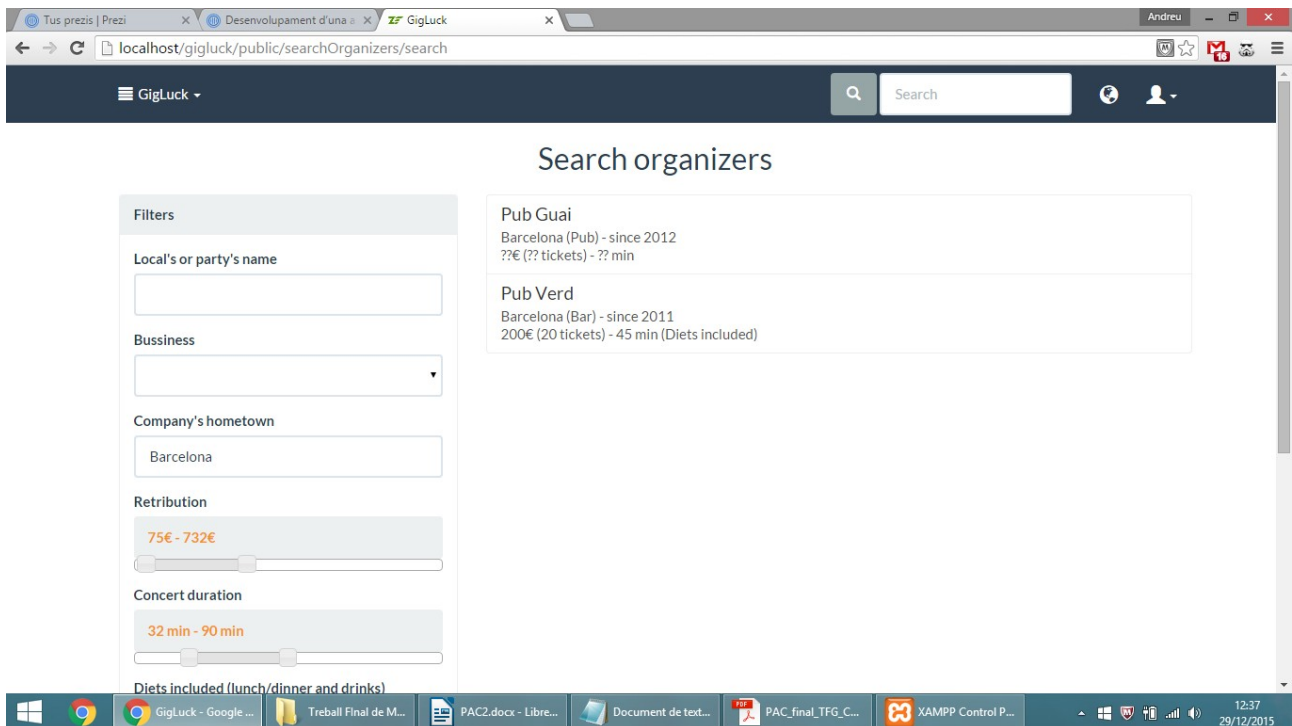


Fig. 46. Pantalla de la cerca d'organitzadors.

Annex 3: One-Page Business Plan

Nom comercial: GigLuck

Resum comercial: GigLuck és una plataforma web que posa en contacte bandes i grups musicals amb organitzadors de concerts i esdeveniments musicals. Permet trobar a les millors bandes i organitzadors d'un determinat perfil musical i professional d'una zona geogràfica determinada, fer ofertes i negociar el preu i les condicions del concert fins que s'arribi a un acord.

Model de negoci: Plataforma totalment oberta i gratuïta fins aconseguir una base sòlida d'usuaris. Llavors, es passarà a un model *freemium* amb publicitat dedicada.

Expertise: Va dirigit a gent del món de la música, tant a músics com a organitzadors.

Productes i serveis: *Software* (aplicació web)

Mercat: Qualsevol persona que tingui un grup musical, que organitzi concerts o que tingui un local on es facin concerts i esdeveniments musicals, de qualsevol edat, però especialment enfocada a la gent jove, acostumada a utilitzar quotidianament aquest tipus de productes.

Competència: Xarxes socials principalment dedicades a la creació d'un perfil per a bandes i a la promoció musical i professional però que també ofereixen eines similars per a cercar concerts, per exemple, ReverbNation o BandCamp. GigLuck és una utilitat compatible i que pot coexistir amb aquestes altres solucions, enfocades més aviat a la promoció i a la publicitat.

Pla de màrqueting: Es posaran en marxa diversos perfils i pàgines en les diverses xarxes socials i es podria destinar una partida a la promoció d'aquests perfils o a un Community Manager. El boca a orella també serà clau per a l'expansió del producte. També es visitaran diversos locals i establiments musicals amb l'objectiu de promocionar l'aplicació als propietaris.

Inversió inicial i costos a curt i mitjà terminis: La inversió inicial per a realitzar aquest projecte i la versió Alpha del producte, ha estat de 0 euros. A curt termini, cal incloure el cost d'obtenir un *hosting* web i una infraestructura suficient per fer l'aplicació accessible. A mitjà termini, es tindrà en compte el cost de fer accessible l'aplicació des de dispositius mòbils de forma nativa, el cost de crear i portar a la pràctica una campanya de màrqueting, la contractació de comercials i de gestors i creadors de contingut.

Projecció econòmica curt i mitjà terminis i ROI: A curt termini no es preveuen beneficis. A mitjà termini, amb la inclusió d'un model de pagament *freemium* i de la possibilitat d'incorporar llocs per a anunciants per a la versió «*free*» de l'aplicació, s'espera un retorn de la meitat de la inversió realitzada. Passada aquesta fase, el creixement en nombre d'usuaris i en beneficis hauria de créixer de forma exponencial.

DAFO

	Positius	Negatius
Factors interns	<p>Fortaleses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicació focalitzada a una necessitat molt concreta - No hi ha competència que doni solució exclusivament al problema que tracta GigLuck - Baix cost de desenvolupament - Captació d'usuaris ràpida i creixement degut a la possibilitat d'utilitzar l'aplicació de forma gratuïta 	<p>Debilitats</p> <ul style="list-style-type: none"> - No hi ha cap empresa constituïda. - GigLuck és una marca desconeguda. - Pocs recursos disponibles per assegurar el retorn de la inversió. - Bona part del contingut depèn dels usuaris: perill de que els primers usuaris no la trobin útil per falta de contingut.
Factors externs	<p>Oportunitats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mercat en alça per a les aplicacions web i les tecnologies per a dispositius mòbils. - Usuaris acostumats a utilitzar quotidianament productes d'aquest tipus. - No hi ha retrocés en la conjuntura econòmica del país. - «Boom» de l'era de la informació, els estils de vida giren entorn a l'ús de la web 2.0 i del Internet of Things. 	<p>Amenaces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada vegada més difícil competir en el mercat del web 2.0 i el Internet of Things, on ja existeix un oligopoli per part de les grans companyies, que intenten abastar-ho tot. - Eines no dedicades a solucionar aquesta necessitat poden ser usades per donar solució degut a la gran quantitat d'usuaris i de dades. - Es requerirà una forta inversió i recursos que poden no estar disponibles en màrqueting i publicitat.

Taula 23. Matriu DAFO per a l'anàlisi estratègic de GigLuck com a producte comercial.

Annex 4: Bibliografia

- Larman, Craig** (2004). "Agile and Iterative Development. A Manager's Guide". Addison-Wesley. ISBN: 0-13-111155-8.
- Shore, James; Warden, Shane** (2007). "The Art of Agile Development". O'Reilly. ISBN: 978-0-596-52767-9.
- Stonebreaker, Michael** (2010). "SQL databases v. NoSQL databases". *Communications of the ACM* (vol. 53, núm. 4, pàg. 10-11).
- Cattell, Rick** (2010). "Scalable SQL and NoSQL data stores". *ACM SIGMOD Record* (vol. 39, núm. 4, pàg. 12-27).
- Leff, A; Rayfield, J.T.** (2001). "Web-application development using the Model/View/Controller design pattern". *Enterprise Distributed Object Computing Conference* (pàg. 118-127). Seattle, WA: IEEE. ISBN: 0-7695-1345-X.
- Cockburn, Alistair** (2005). "Hexagonal Architecture". *Alistair Cockburn* [article en línia]. [Data de consulta: 28 de desembre de 2015]. <<http://alistair.cockburn.us/Hexagonal+architecture>>.
- Lancor, Lisa; Katha, Samyukta** (2013). "Analyzing PHP frameworks for use in a project-based software engineering course". *SIGCSE '13* (pàg. 519-524). New York, NY: ACM. ISBN: 978-1-4503-1868-6.
- "Programmer's Reference Guide of Zend Framework 2". Zend Technologies Inc [article en línia]. [Data de consulta: 28 de desembre de 2015]. <<http://framework.zend.com/manual/current/en/index.html>>.
- Gamma, Erich et al.** (1995). "Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software". Addison-Wesley. ISBN: 978-0201634983.
- Heer, J.; Agrawala, M.** (2006). "Software Design Patterns for Information Visualization". *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions* (vol. 12, núm. 5, pàg. 853-860). Berkeley, CA: IEEE. ISSN: 1077-2626.
- Guida, G.; Lamperti, G.; Zanella, M.** (1999). "Software Prototyping in Data and Knowledge Engineering". *Springer Science+Business Media, B.V.* ISBN: 978-94-010-5849-0.
- Erlingsson, U; Livshits, B; Xie, Y.** (2007). "End-to-end Web Application Security". *Microsoft Research*. [Data de consulta: 28 de desembre de 2015]. <<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/livshits/papers/pdf/hotos07.pdf>>
- Bergmann, Sebastian** (2005). "PHPUnit Manual" [article en línia]. [Data de consulta: 28 de desembre de 2015]. <<https://phpunit.de/manual/current/en/>>
- Janzen, David** (2005). "Test-Driven Development: Concepts, Taxonomy, and Future Direction". *Computer* (vol. 38, núm. 9, pàg. 43-50).
- Bronoczyk, Tim** (2009). "Beginning PHP6, Apache, MySQL web development". Indianapolis, IN: Wiley Pub.

Annex 5: Vita

Andreu Ros Gutiérrez

Personal Information

Born: April 12th, 1992, Lleida

Current residence: Barcelona

Education

2008 – 2010 **Bachelor's Degree in Science and Technology** at Lestonnac School (Lleida)

2010 – 2014 **Computer Engineering Degree** at Universitat Autònoma de Barcelona (Barcelona) *Mention in Information Technologies*

2014 – 2016 **Master in Computer Engineering** at Universitat Oberta de Catalunya (Barcelona)

Honors and awards

2014 Final Degree Project: *Management of a database with geo-positioned information*, qualified with Honors

Professional experience

2013 - ... **Web Application Developer** at Universitat Internacional de Catalunya

Other projects

2014 Development of an e-commerce website for a clothing store

Publications and papers

Ros Gutiérrez, Andreu. *Management of a database with geo-positioned information*. Escola d'Enginyeria (Universitat Autònoma de Barcelona), 2014.