
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Seguí Serra, Ernest; Ramos Terrades, Oriol, dir. App mòbil dels pessebres de la ciutat. 2021. (958 Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/238448>

under the terms of the  license

App mòbil dels pessebres de la ciutat

Ernest Seguí Serra

Resum— A causa de la crisi sanitària de la COVID-19, l'Agrupació de pessebristes de Sabadell no podrà fer la seva tradicional exposició de pessebres que porten celebrant cada Nadal des de fa mes de setanta anys. El seu pla de contingència i la meva proposta de TFG és una alternativa a la exposició tradicional, els pessebres es podran veure als diversos aparadors dels negocis de la ciutat i el meu treball de fi de grau es desenvoluparà una aplicació per mòbil en la que els socis i altres aficionats als pessebres puguin saber on estaran els pessebres exposats als aparadors de tota la ciutat mitjançant un mapa en la que es mostri la ubicació i una descripció dels pessebres exposats. Amb la fi de contextualitzar i resumir breument l'aplicació, es una app gratuïta multi plataforma (Android i IOS), dirigida a qualsevol persona que estigui interessada a veure pessebres però amb una especial atenció als que ja són socis perquè podran iniciar sessió per poder rebre esdeveniments personalitzats a través de l'aplicació mitjançant un servidor i una base de dades.

Paraules clau—Aplicació; multiplataforma; marc de treball; programari; mòbil.

Abstract— Due to the health crisis of COVID-19, "Agrupació Pessebrista de Sabadell" will not be able to hold its traditional exhibition of nativity scenes that have been celebrated every Christmas for more than seventy years. Its contingency plan and my TFG proposal is an alternative to the traditional exhibition, the nativity scenes can be seen in the various showcases of the city's businesses and my TFG is to develop a mobile application in which the partners and other crib enthusiasts can find out where the cribs will be on display in the showcases throughout the city using a map showing the location and a description of the nativity scenes on display. In order to contextualize and briefly summarize the application, it is a free cross-platform app (Android and IOS), aimed at anyone who is interested in seeing nativity scenes but with special attention to those who are already partners because they can log in, being able to receive custom events through the application.

Index Terms— App; multiplatform; framework; software; mobile.

1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

Cada cop més, s'utilitzen les aplicacions mòbils per realitzar les nostres activitats quotidianes, generant una gran dependència tecnològica sobre els nostres hàbits, actualment a revolucionat la gran majoria de sectors, això es degut a que cada cop mes gent sap interactuar amb un mòbil i alhora, aquests són més potents, arribant fins al punt de que les noves generacions naixent amb un mòbil a la ma. Aprofitant aquesta eina tant potent i alhora accessible per a tothom s'ha decidit realitzar aquest projecte.

A causa de la crisi sanitària de la COVID-19, l'Agrupació de pessebristes de Sabadell no podrà fer la seva tradicional exposició de pessebres que porten celebrant cada Nadal.

El seu pla de contingència i la meva proposta de TFG és

una alternativa a la exposició tradicional, en comptes d'exposar els pessebres en un recinte tancat, els pessebres es podran veure als diversos aparadors dels negocis de la ciutat. L'objectiu del projecte es oferir una solució practica als inconvenients que causen les restriccions sanitàries, oferint als usuaris la possibilitat de despondre de la informació necessària per poder gaudir dels pessebres d'aquest any d'una forma còmode i segura, a traves d'una aplicació mòbil, per fer-ho, les funcionalitats necessàries a desenvolupar ja han estat implementades a moltes altres aplicacions, es a dir, aquest projecte no pretén innovar ni revolucionar l'ús que es pugui fer d'una aplicació mòbil, tot i així, no existeixen aplicacions relatives al sector dels pessebres, això pot ser degut a que fins ara no ha sigut necessària aquesta tecnologia per al desenvolupament de les seves activitats, una altra raó de pes, es que la majoria d'usuaris d'aquest sector són gent gran que no esta gaire familiaritzada amb el mon de les aplicacions, en aquest sentit, el de dissenyar una aplicació relacionada amb els pessebres, l'aplicació es pionera. Existeixen moltes pagines web d'agrupacions i associacions de pesse-

- E-mail de contacte: ernest.segui@e-campus.uab.cat
- Menció realitzada: Enginyeria del Software.
- Treball tutoritzat per Oriol Ramos Terrades.
- Curs 2020/21.

bristes de moltes ciutats i pobles, però aquestes només ofereixen informació relacionada i les seves activitats, sense oferir la possibilitat d'interacció entre els usuaris i l'agrupació ni dels usuaris entre ells. El valor més innovador que ofereix l'aplicació obviament l'objectiu principal, és la possibilitat d'interacció entre els usuaris que s'assembla més a les interaccions que es poden tenir a les xarxes socials però amb la possibilitat de desenvolupar funcionalitats personalitzades com la implementació d'un mapa amb marcadors indicant la ubicació dels pessebres o un buscador amb filtres, per cerca els pessebres de manera ràpida i eficaç.

El desenvolupament de l'aplicació el portarà una sola persona, per això s'ha de ser conscient de les limitacions de temps i recursos, sabent que avui en dia el valor de les aplicacions mòbils no només es mereixen a través de les funcionalitats que te sinó que també es valora, el disseny, l'experiència d'usuari i altres factors que s'analitzaran en aquest projecte, a més, es probable que sorgeixin inconvenients que puguin atraçar el normal desenvolupament de projecte. Per aquest motiu, durant totes les fases del projecte es prioritzaran principalment les tasques que estiguin relacionades amb els objectius principals i es deixant en segon pla els objectius secundaris, d'aquesta manera s'assegura el màxim possible complir els requisits bàsics.

Els objectius principals són desenvolupar una aplicació mòbil multi plataforma la qual hi pugui accedir tothom que estigui interessat per saber la ubicació de tots els pessebres distribuïts per la ciutat durant la temporada 20/21 de les festes de Nadal de Sabadell, a més, de cada pessebre es mostrarà informació específica com autoria, temàtica i informació sobre el comerç on està, aquests objectius contemplen els requisits bàsics d'acord amb l'Agrupació de pessebristes. Els objectius secundaris es basen, per una banda, en la idea de mantenir l'aplicació com un servei més de l'agrupació pessebrista i per l'altre, el coneixement que puc adquirir durant el desenvolupament d'aquest projecte. Tots els requisits del Sistema es poden consultar a les taules de requisits del apèndix A1.

Mantenir l'aplicació activa un cop la emergència sanitària no ens obligui a seguir amb les restriccions actuals es un objectiu de llarg termini el qual te com objectius específics desenvolupar una sèrie de funcions per a que els usuaris que siguin socis de l'agrupació tinguin alguna raó per seguir utilitzant l'aplicació. Aquestes funcionalitats són:

- Desenvolupar un sistema d'autenticació d'usuaris, d'aquesta manera els socis puguin iniciar sessió dins l'app.
- Sistema de missatgeria integrat dins l'aplicació, per a que els socis puguin rebre informació específica sobre esdeveniments relacionats amb l'agrupació.
- Un sistema de "M'agrada" (LIKE) i comentaris per als pessebres exposats.
- Aprendre noves eines de disseny i creació d'apps.

- Millorar les habilitats per el desenvolupament de front-end i back-end.

2 METODOLOGIA

Per poder desenvolupar aquest projecte de tal magnitud en el temps indicat i poder realitzar el post desenvolupament el projecte esta dividit en tres fases, la fase de documentació, la de desenvolupament i la de testing.

La primera fase, de documentació es basa en decidir quines són les eines a utilitzar i quina es la direcció que portarà el projecte tenint en compte els límits de temps i personal, és important està segur de les decisions que es prenen, ja que un error en aquesta fase pot sortir molt car un fases mes avançades, un cop es tingui clar quins seran els següents passos a seguir tenint en compte els requisits que contempla el projecte (Apendix A1) i les eines i llenguatges a utilitzar, es passa a la segona fase, la de desenvolupament, en la que s'ha organitzat de forma iterativa amb tres processos : el disseny, el desenvolupament i el testeig. (figura 1). El procés de disseny estableix els objectius d'aquest cicle, les idees i pantalles principals. En el desenvolupament es quan es programa el codi fins arribar a un objectiu establert, seguidament es comproven els possibles errors. Durant el testeig es comprova els possibles errors del codi realitzat i si es considera necessari es torna a repetir la iteració o es canvia al desenvolupant d'un altre bloc del projecte. Cada iteració es repetirà tantes vegades com faci falta, per cada funcionalitat que tingui el projecte, d'aquesta manera s'eviten possibles problemes d'acoblament entre funcionalitats. Quan totes les funcionalitats estiguin desenvolupades, al final d'aquesta fase, s'uniran totes les part.

La ultima fase de testeig, es quan es prova l'aplicació en dispositius físics i s'acaba d'arreglar possibles errors que encara puguin existir, en aquesta fase s'ha demanat la col·laboració de possibles usuaris per comprovar la experiència d'usuari i com interactuen amb el sistema. A continuació s'explicarà de forma més detallada cada una de les fases.



Figura 1. Cicle iteratiu fase 2 (Desenvolupament).

2.1 Documentació

El propòsit d'aquesta primera fase es decidir quines eines s'utilitzaran durant tot el desenvolupament i testeig de l'aplicació. Per fer-ho, s'ha dividit aquesta fase en 5 parts que corresponen a les 5 eines que es necessiten, el framework, la base de dades i el servidor i les Apis ha utilitzar.

Per poder desenvolupar una aplicació multiplataforma de la manera més òptima tenint en compte la poca experiència que tinc en el camp de disseny d'aplicacions, és utilitzant un framework.

Un framework es una llibreria capaç d'interpretar un mateix codi dependent de la plataforma, ja sigui IOS o Android, d'aquesta manera no s'ha de desenvolupar projectes amb llenguatges diferents per a cada sistema operatiu, al ser un entorn de treball pre-establert, està pensat per tenir una estructura conceptual dissenyada per el desenvolupament d'aplicacions multiplataforma, es a dir, que incorporen de sèrie elements útils com, menús, llistes, opcions de disseny que poden ser molt útils i poden facilitar molt el desenvolupament alhora de implementar-los en la interfície. Existeixen bastantes opcions de frameworks molt vàlides per al nostre projecte. Entre les opcions a destacar esta Ionic, un dels frameworks més populars per aplicacions multiplataforma, és un dels més complets i complexos, de codi obert que s'utilitza en el desenvolupament d'aplicacions mòbils híbrides, és a dir, es combinen l'HTML5, CSS I JavaScript donant com a resultat aplicacions amb una interfície amigable i intuïtiva per a l'usuari. La base de Ionic està desenvolupada sobre AngularJs i Cordova. Una de les principals avantatges de treballar amb Ionic és que aprofita tots els plugins (maquinari, programari, imatges, text, codis QR, etc), com a desavantatge, es podria dir que tenint en compte els requisits del projecte, aquest framework es molt complex. Una altre eina a destacar és React Native, un framework molt recent basat en javascript i ReactJS. A diferència dels altres frameworks, React Native no ens permet tenir una pàgina web i generar un webview, sinó que genera una aplicació nativa amb un rendiment casi similar al natiu. El problema es que mirant per fòrums, es comenta que encara està massa verd, i conte errors que s'han de polir, a més, personalment no he tocat mai ReactJS. Per últim, també s'ha valorat Framework7, no es dels més coneguts però te la avantatge de ser independent (sense dependències externes), es pot fer servir utilitzant llenguatge web com Ionic. per a la emulació i execució integrar Apache Cordova sense cap problema, que s'encarrega de la integració dins del sistema operatiu del mòbil i de donar accés al serveis d'aquest.

Finalment la opció que millor s'adapta al projecte és utilitzar Framework7 i Apache Cordova, ja que tenint en compte lo exposat anteriorment, tot i que Ionic es un dels framework més populars i dels que es pot trobar més informació a la xarxa, Framework7 es senzill i intuïtiu, i tenint en compte les característiques del nostre projecte, el fa la millor opció.

Per a poder mostrar els pessebres amb tota la seva informació i les dades dels socis de forma ràpida i segura, amb la capacitat de afegir, modificar o eliminar qualsevol dada quan sigui necessari, (Taula 1) és imprescindible dispondre d'una base de dades remota amb la que tots els usuaris es puguin comunicar a través dels seus dispositius mòbils. Actualment existeixen diferents empreses que ofereixen el servei de pagar per un servidor remot i poder dissenyar un base de dades en ell. Els tres principals proveïdors que ofereixen aquest servei són, Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure i Google Cloud, cada una d'elles presenta avantatges i desavantatges. Per valorar quina de les tres opcions es la millor per aquest projecte es tindrà en compte 3 característiques de cada servei, la rentabilitat econòmica, la flexibilitat en quan a les opcions per escollir llenguatge i eines i el rendiment que ofereixen. AWS, tracta d'una de les plataformes d'informàtica en el núvol que ofereix preus baixos per ús, sense despeses anticipades ni compromisos a llarg termini. Únicament has d'afrontar el cost de la potència de còmput, l'emmagatzematge, permet seleccionar el sistema operatiu, el llenguatge de programació, la plataforma d'aplicacions web, la base de dades o altres serveis que necessitis. Aquesta flexibilitat permet que puguis centrarte en la innovació i no en la infraestructura. Microsoft Azure, cloud d'Azure ofereix l'opció d'allotjament en espais virtualitzats, i permeten adquirir la capacitat necessària sota un esquema flexible i pràctic. Per últim, Google Cloud Platform és una suite que conté diferents serveis que funcionen a la mateixa infraestructura que utilitza Google de manera interna, el servei de Google te un gran rendiment i el conjunt d'eines que proporciona la suite que esta compost de Cloud Computing, Networking, Data Analytics, Machine learning, funcionalitats que podrien ser útils per a futures implementacions de l'app.

Un cop valorades les opcions i valorant que els serveis en emmagatzematge en el cloud que necessita el projecte són una Base de dades Mysql, les tres opcions ofereixen aquest servei, i un contenidor on poder guardar les imatges dels pessebres, també s'ha de remarcar que la capacitat que hauran de ser de 50MB per a la base de dades i de 50GB per el contenidor de imatges. Sabent que les 3 opcions disposen de les eines que requereix el projecte i tenen un alt rendiment, Azure es centra més en serveis a grans empreses, en canvi, AWS és la única que ofereix una opció servei de Base de Dades Relational Database Service (RDS) i contenidor S3 amb un període de prova. També cal destacar que ja he treballat abans amb AWS.

Per a poder explotar totes les opcions que ens ofereix el Framework i els serveis de AWS es basic utilitzar APIs. Les APIs (Application Programming Interfaces), són eines que permeten als desenvolupadors obtenir serveis integrats. Podríem definir API com els pilars al voltant dels quals s'articulen les aplicacions. A continuació s'enumeren les APIs que s'utilitzaran: Framework7 no utilitza cap biblioteca de tercers, fins i tot per a la manipulació de DOM. Té la seva pròpia biblioteca DOM7, el DOM es l'estructura d'objectes que genera l'aplicació al executar-se que utilitza la majoria de mètodes avançats i

d'alt rendiment per a la manipulació de DOM. Per poder canviar dinàmicament el contingut que es mostra mitjançant javascript que té la mateixa sintaxi que la coneguda biblioteca jQuery amb el suport dels mètodes més populars i àmpliament utilitzats i l'encadenament semblant a aquesta. Per poder dur a terme les comunicacions entre l'aplicació i les bases de dades, es necessari l'ús de AWS-SDK que permet eliminar la complexitat de la codificació, ja que proporciona objectes javascript per als serveis de AWS, com Amazon S3, Amazon EC2. Mitjançant PHP i la utilització d'aquesta Api es dissenya un back-end que es connectarà amb el servidor quan l'aplicació s'executi per poder accedir a la informació requerida. Per a poder rebre correus a través de l'aplicació també s'utilitza PHP i la funció mail() i imap. Per a la funcionalitat del mapa, s'utilitza Leaflet, és una biblioteca JavaScript de codi obert per a mapes interactius adaptats per a mòbils, està dissenyat tenint en compte la simplicitat, el rendiment i la facilitat d'ús. Funciona de manera eficient a totes les principals plataformes per a ordinadors i mòbils.

3 DESENVOLUPAMENT

Un cop s'han decidit quines seran les eines ha utilitzar i les funcionalitats ha implementar passem a la fase del desenvolupament, com ja s'ha explicat anteriorment es iterativa i esta dividida per les funcionalitats de l'aplicació, cada funcionalitat està en un dels dos grups de prioritat, el primari i el secundari. En el grup primari es troben les funcionalitats del buscador, el sistema de filtratge, la llista dels pessebres, el mapa i la pantalla principal amb informació de la entitat i en el grup amb prioritat secundaria estan, el sistema d'identificació dels socis (Inici de sessió), el sistema registrar-se, donar "Like" als pessebres i la pantalla de configuració.

Les primeres iteracions es fan de forma simultània i de manera local sense la necessitat de configura ni dissenya la base de dades ni el Bucket S3, ja que resulta mes còmode treballar d'aquesta manera.

Un aspecte molt important a disseny per l'aplicació és el disseny de la interfície gràfica, i més tenint en compte que la majoria de soci de l'agrupació i aficionats als pessebres són gent gran, és a dir, ha de resultar intuïtiva i fàcil d'utilitzar per l'usuari.

En el disseny de la part visible de l'aplicació s'ha modificat i rectificat varis cops durant el procés de desenvolupament del projecte. En un primer moment, l'aplicació anava a tenir l'aspecte que es mostra en el prototip de l'apèndix A2 (s'explica amb més detall el procés seguit). Es pot observar que el disseny inicial consta d'un menú lateral a la part superior dreta, on es pot accedir a totes les funcionalitats de l'app (Mapa, Buscador, Missatgeria i Configuració), a la part l'esquerra on trobem un boto per poder iniciar sessió i el logo de l'Agupració al centre. Aquest disseny te l'avantatge que agrupa totes les opcions que ofereix la app a la part superior de la pantalla, en un menú lateral i un boto, però te la desavantatge que ha primera vista no es veu les funcionalitats principals, a més el sistema de pantalles no era tot lo intuïtiu que

m'agradaria.

Finalment es va canviar el disseny de la interfície per la de prototip de la Apèndix A3, en ell es pot observar que ara les opcions de Pantalla principal, buscador i configuració es mostres a primera vista, el Boto per identificar-se i poder iniciar sessió segueix a la part superior esquerra i el menú lateral de la part superior dreta només està format per el boto del mapa i la de missatgeria si el soci ha iniciat. La paleta de colors està formada per blanc i un blau marí brillant que fa referencia als colors de l'agrupació.

Una de les principals raons per la que es va per las que es va reiniciar la fase de desenvolupament va ser fer us de Framework7 CLI (Command-Line Interface) una eina que integra Apache Cordova amb la que mitjançant un intèrpret de comandes i Node.js crea un projecte ben estructurat d'una aplicació multiplataforma amb una plantilla de la interfície gràfica i la capacitat d'escollir algunes característiques d'aquesta, a més permet generar els assets.

3.1 Front end

El sistema de pantalles de l'app no es complex, tenint en compte el que ja s'ha explicat anteriorment. Com es pot observar en el mapa de pantalles de la figura 2, la pantalla principal que es mostra al iniciar l'aplicació conté tres vistes, per las que es pot navegar utilitzant els tres botons ubicats en fila a la part inferior de la pantalla o lliscant el dit direcció lateral (veure apèndix A3.1). La primera vista mostra la informació general de l'agrupació, esdeveniments propers i ultimes notícies, distribuïts en forma de llista que porten a l'usuari a enllaços externs. A la segona vista es mostra el buscador i la llista de pessebres resultant, la barra de buscador pot cercar els pessebres a partir del títol, l'autor o el nom del negoci on està exposat, si el buscador no ha buscat res, es mostren tots els pessebres exposats, la barra del buscador porta incorporat un boto de filtratge que executa un pop-up on es mostren les opcions de filtratge (apèndix A.3.4), en un principi els camps que es mostrarien serien filtrar per barris, filtrar per temàtica i filtrar per preferits, usant el boto de "M'agrada", però degut a que filtrar per temàtica no era útil perquè la majoria de pessebres pertanyien a la mateixa es va prescindir d'aquest camp. La tercera vista mostra les opcions de configuració, les quals permeten canviar l'idioma, el tamany de la lletra i enviar un comentari al desenvolupador per tenir feed-back. En la llista de pessebres de la segona vista es mostra una imatge, el títol i el nom de l'autor de cada pessebre encapsulat en una fitxa (card) amb 2 botons el de la dreta serveix per donar "M'agrada" a un pessebre i poder-lo buscar pels filtres (Aquesta opció només funciona si has iniciat sessió), el boto de l'esquerra, "Més info.", porta a una pantalla on es mostra tota la informació relativa al pessebre amb un boto que enllaça amb una aplicació externa de navegació que indica a l'usuari la ubicació exacte.

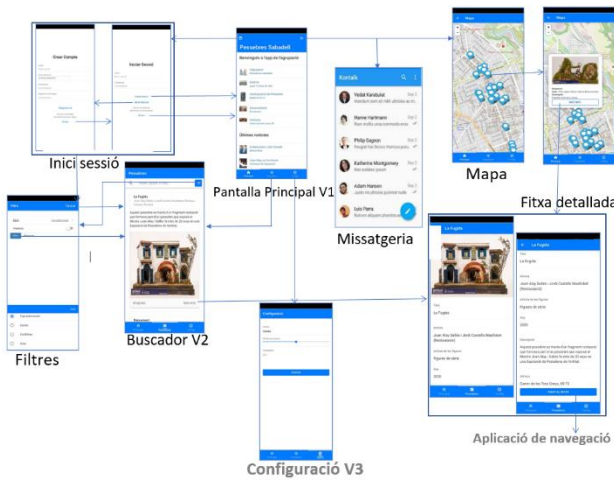


Figura 2. Diagrama de pantalles de l'aplicació.

A la part superior dreta, està el menú lateral amb les opcions de missatgeria i mapa, la pantalla del mapa enllaça amb una pantalla on es un Mapa de la ciutat de Sabadell amb marcadors repartits per les diferents ubicacions, si penses un marcador es desplega informació bàsica del pessebre i la opció de anar a la fitxa detallada vista anteriorment. A la part superior esquerra de la pantalla està el boto per iniciar sessió que desplega un formulari i tres botons, si l'usuari ja disposa de compte perquè és soci i la creat ha de omplir el formulari i pulsar el primer boto, en canvi, si l'usuari és soci però encara no ha creat la conta ha de pulsar el segon boto, per desplegar un segon formulari que demanarà la informació necessària per crear el compte i verificar que l'usuari ja es soci de l'agrupació, el tercer boto torna a la pantalla principal.

3.2 Back-end

Per poder guardar les dades necessàries relatives als pessebres exposats i als socis de la agrupació, s'utilitzarà una Base de Dades SQL. En aquesta BBDD es guardarà la informació dels pessebres que es mostrarà per pantalla i altre informació necessària per poder filtra i organitzar-los.

Per poder mantenir aquesta base de dades i que tots els usuaris hi puguin accedir, s'utilitzaran els serveis web d'Amazon. Concretament s'utilitza el servei RDS de AWS on està localitzada la BD. En el cas de les fotos dels pessebres que mostra l'app, s'utilitza el Bucket S3 d'Amazon. Aquest servei ens permet guardar qualsevol fitxer en un contenidor i accedir a ell mitjançant una clau.

A la base de dades està guardada tota la informació dels pessebres i els usuaris socis registrats en forma d'atributs (figura 3).

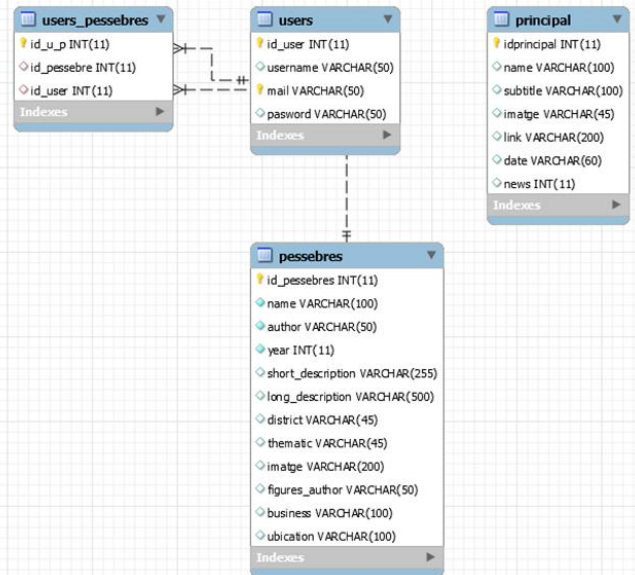


Figura 3. Diagrama Entitat/Relació de la Base de dades.

La BBDD està formada per 3 taules, la taula dels pessebres, que conté els atributs: identificador (ID), el nom del pessebre, l'autor del pessebre, l'autor de les figures, una descripció breu, una descripció llarga, el barri on està exposat el pessebre, l'any en el que s'ha construït el pessebre, la temàtica del pessebre, el nom del negoci on està exposat, un identificador per la imatge i les coordenades exactes de la ubicació per col·locar el marcador al mapa. La taula principal conté la informació concreta de la llista d'esdeveniments i últimes notícies que apareixen a la primera vista de la pantalla principal, emmagatzemant la informació d'aquesta forma resulta una manera còmode i ràpida de poder modificar aquesta informació.

La taula dels usuaris registrats conté la informació del nom soci, un mail amb el que es verificarà si l'usuari és soci, un identificador (ID) i la contrasenya. Tots els socis registrats poden indicar quins pessebres els hi agraden perquè d'aquesta forma puguin accedir a ells de manera més fàcil usant els filtres, es per això que hi ha una quarta taula que emmagatzema la relació entre els usuaris i els pessebres.

Mitjançant PHP i el protocol imap els socis que inicien sessió poden rebre missatges personalitzats que reben mitjançant la direcció de correu que tenen vinculada al compte.

4 POSADA EN PRODUCCIÓ

La posada en producció un cop s'han unit tots els mòduls que conformen l'aplicació i s'han testejat de forma local, consta de diversos passos. Cada plataforma en la que es penjarà Play Store (Android) i App Store (IOS), requereix

xen de diferents passos i informació que s'han d'aconseguir i seguidament s'explicaran. Gràcies la opció de Framework7 i Apache Cordova que utilitza Node.js s'ha creat el fitxer .apk per Android i el .app per iOS, utilitzant comandes, que són els executables del projecte per a cada plataforma, aquestes comandes es mostren a l'apèndix A3.

Per a poder penjar una aplicació a Google Play és necessari pagar 25\$ per ser un developer amb la capacitat de penjar aplicacions. Un cop ja es pot accedir a la Google Play Developer Console s'ha d'afegir una nova aplicació per fer-ho s'han de crear les imatges de les icones que es mostren a la plataforma per a diferents dispositius, amb un tamany i resolució concret, també cal omplir més informació com recomanació per edat, indicar si conte informació sensible o transaccions econòmiques, establir preu de distribució. El següent pas es firmar l'apk utilitzant comandes. L'últim pas es penjar l'apk firmada i espera el període de revisió de Google i que l'app estigui accessible a la plataforma.

Penjar una aplicació a la Apple Store és més complicat que a la Play Store, és imprescindible disposar d'un ordinador Mac en el que poder tenir les eines necessàries per penjar l'aplicació. També es necessari pagar 100\$ anuals per ser developer de la plataforma. El següent pas es crear els certificats d'aplicació i distribució, omplir tota la informació necessària, com icones i característiques, registrar un dispositiu o descarregar un emulador a través del editor XCode, el següent pas es genera una ID per l'aplicació i penjar-la utilitzant XCode. Per últim, s'ha de publicar l'aplicació a través de iTunes Connect.

Cal remarcar la importància de seguir els passos i conservar els certificats que es puja l'aplicació a les plataformes ja que són únics i imprescindibles per poder actualitzar aquestes en el futur.

5 TESTING

El codi del projecte s'ha anat testejat des de l'inici de la fase de desenvolupament, quan el codi estava dividit per mòduls, realitzant proves de caixa negra. Amb el codi unit s'han fet altres tipus de test per comprovar que tots els fragments de codi actuen per lo que han estat dissenyats. L'estratègia de test s'ha basat en el model V, on una vegada verificat cada tipus de test (unitari, integració, acceptació i d'altra banda exploratory testing) s'anava escalant en l'abstracció de el test. És a dir, aquest es va dividir en dos grans blocs; d'una banda les proves de caixa blanca i per un altre proves de caixa de negra.

Per al desenvolupament, he utilitzat VDS (dispositius virtuals), tant per Android com per iOS ja que l'emulador suporta els dos sistemes operatius. En la fase final de desenvolupament es compilava l'App a FD, dispositius físics.

Per això era necessari fer el debug de la APK en un dispositiu mòbil, en el es van realitzar les proves i tests de l'app, emulant ser un usuari final, anotant tot allò que no acabava de funcionar, generava algun problema al dispositiu o podria presentar dificultats per a la interpretació

de l'usuari, etc. Tot per poder oferir una UX positiva. Un cop a la fase de producció es van realitzar proves amb futurs usuaris de l'App, anotant la seva reacció i comportament davant el sistema per considerar possibles millores.

Tant per al servei web com per al framework, s'han dut a terme tests unitaris verificant la funcionalitat de cada mètode, sense incloure els controladors, que el coverage arriba a el 30%, i que en posteriors proves (integració) son verificats. Cada prova unitària es dona per superada si cada mètode que es testeja retorna els valors esperats en funció de paràmetres d'entrada ja definits (Siguin correctes o incorrectes). La fase d'integració, permet comprovar que la part back-end funciona correctament i no genera problemes a l'hora de consultar dades que permetessin la integració amb l'aplicació mòbil. S'ha usat l'eina POSTMAN definit totes les possibles consultes a la informació als pessebres, als socis o a les imatges al web service, comprovant una a una que cada petició a servidor tornés les dades esperats.

També s'ha realitzat exploratory testing executant tots els possibles atacs. La majoria d'ells no es podien realitzar a causa de les característiques i limitacions de l'aplicació, com ara els que fan referència a la modificació de valors o els que forcen combinacions d'inputs i outputs. Alguns dels atacs sí que s'han pogut realitzar, però no s'ha trobat cap error del qual no tingués constància.

També es va provar l'aplicació i el sistema de pantalles amb dos futurs usuaris de l'aplicatiu als quals se'ls hi va demanar que realitzessin les diferents funcions que ofereix l'aplicació sense ajuda externa ni cap mena d'estímul negatiu, el resultat va ser positiu, ja que en els 2 casos van ser capaços de realitzar el que se'ls demanava.

6 RESULTATS

Respecte als socis i aficionats, l'aplicació s'ha arribat a descarregar fins a 12 cops al dia a la PlayStore durant les setmanes de més moviment al carrer i fins a 10 cops a l'AppStore, com es pot observar a la figura 4, tenint en compte que es van exposar 40 pessebres per la ciutat i a cada un dels pessebres exposats es van penjar cartells amb un enllaç QR a les plataformes on està penjada. L'aplicació ha complert el seu objectiu principal d'informar als ciutadans, actualment només hi ha 22 usuaris amb l'aplicació descarregada, ja que són socis de l'agrupació i a partir d'aquí es pot seguir treballant amb els objectius a llarg termini, deixant de banda que no està tan polida com altres aplicacions desenvolupades per professionals, les funcionalitats bàsiques que es demana que faci, les fa de manera òptima i ràpida, el servidor no ha fallat en cap moment, es a dir que l'objectiu principal del projecte s'ha complert. Pel que fa a les funcions de missatgeria i inici de sessió, no ha tingut la utilitat que s'esperava, ja que encara presenten alguns errors, però es té'n compte que aquestes funcionalitats estan pensades per mantenir l'app activa en el llarg termini.

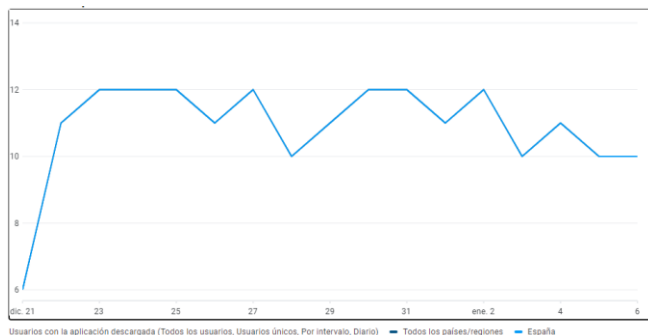


Figura 4. Gràfica de les descarregues per dia des de el 21 de desembre fins el 6 de gener.

6 CONCLUSIONS

Com s'ha explicat a la introducció d'aquest document, la idea d'aquest projecte va sorgir a partir de la necessitat de crear un mitjà de comunicació capaç de connectar a tothom que estigues interessat en les iniciatives i esdeveniments que l'Agrupació de pessebristes de Sabadell gestiona. El projecte de crear una aplicació mòbil multi plataforma va anar agafant més pes a mesura que sorgien noves funcionalitats o noves maneres d'aplicar-les que podrien ser útils a llarg termini.

A l'inici d'aquest Treball de Fi de Grau, em vaig marcar l'objectiu principal de desenvolupar una aplicació funcional capaç de mostrar als usuaris la informació necessària relativa a la ubicació dels pessebres que l'agrupació volia exposar als aficionats i durant el desenvolupament d'aquest van anar sorgint els objectius secundaris, els quals no són a causa de l'emergència sanitària, sinó que són funcionalitats que s'adapten adequadament a una aplicació mòbil.

Al ser un projecte extens del qual la majoria de temes era el primer cop que les treballava, han sorgit moltes dificultats durant totes les etapes del projecte.

Al inici del projecte durant la fase d'anàlisi, vaig considerar moltes funcionalitats extres que l'aplicació podria incorporar, com un sistema de reconeixement de pessebres mitjançant la càmera, sense ser del tot conscient del cost en temps i esforç que comportava cada una d'aquestes funcionalitats. De tot aquest procés he après que, creant un projecte com aquest, les idees inicials no sempre acaben sent viables, de manera que a mesura que es va desenvolupant el projecte s'han de realitzar modificacions del pla inicial per adaptar-lo a la realitat i crear un mitjà assolible en tots els aspectes.

Altres obstacles que m'he trobat, han estat sempre relacionats amb la falta d'experiència. Durant la posada en producció de l'aplicació a la plataforma d'Android, es indispensable un certificat únic que t'identifiqui i poder penjar actualitzacions d'una mateixa aplicació, si perds aquest certificat, no pots actualitzar més el projecte dins la plataforma de Play Store, això va ser un dels contractemps que més mal de caps em va portar, ja que no sabia la importància que tenia aquest certificat, finalment vaig haver de crear una nova aplicació amb un certificat nou.

La realització d'aquest projecte ha servit per una banda, aprofundir més en els coneixements que ja tenia i, per l'altra, adquirir-ne d'altres que encara no havia après. Puc afirmar que després de desenvolupament i testeig:

- He creat una App (compatible amb iOS i Android) per a usuaris de l'A.P.S
- He guanyat consciència de el nivell de dificultat que suposa aprendre nous processos, tècniques i llenguatges per al desenvolupament i publicació de una App.
- He millorat la habilitat (facilitat) per plasmar idees en codi.
- He estudiat les diferents eines utilitzades i les més útils per a la confecció de l'aplicació han estat:
 - Visual Studio Code
 - Brackets
 - Framework7 (HTML5) per apps multiplataforma
 - AWS (Cloud Functions)
 - Cordova

Ha estat un treball molt enriquidor pel que fa a l'adquisició de nous coneixements i experiències que ens seran molt útils en el futur.

AGRAÏMENTS

El desenvolupament d'aquest treball no hagués estat possible sense l'ajuda de l'actual president de l'Agrupació de Pessebristes de Sabadell, el Francesc Bartolomé que va tenir la idea i la va proposar, també vull donar les gràcies a en Xavi Valls i Jordi Font per implicar-se tant en la recopilació de fotos i fitxes de cada pessebre. També vull mostrar agraïments al meu tutor Oriol Ramos, al Gerard Enrique i en Xavi Adex per ajudar-me a resoldre obstacles que he tingut al llarg del desenvolupament d'aquest projecte.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Framework7. Suport oficial d'informació del framework utilitzat durant el projecte. <https://framework7.io/>
- [2] StackOverflow. Fòrum sobre dubtes de la comunitat informàtica. <https://stackoverflow.com/>
- [3] Amazon Web Services. Plataforma de serveis cloud. <https://aws.amazon.com/>
- [4] Google Cloud. Consola del serveis cloud. <https://cloud.google.com/?hl=es>
- [5] Fòrum Framework7. Funcionalitat del smart-select-input. <https://forum.framework7.io/t/solved-example-smart-select-with-virtual-list/1345>
- [6] JSFiddle. Consola amb plantilles de codi. <https://jsfiddle.net/nolimits4web/r7qsy16a/>
- [7] Fòrum Framework7. Funcionalitat d'obtenció de dades. <https://forum.framework7.io/t/solved-assigning-json-request-to-app-root-data/6589/6>
- [8] Fòrum Framework7. Funcionalitat del smart-select.

- <https://forum.framework7.io/t/solved-example-smart-select-with-virtual-list/1345>
- [9] VictorRoblesWeb. Article sobre creació d'APKs.
<https://victorroblesweb.es/2016/01/09/crear-apk-con-cordova/>
- [10] Fòrum Framework7. Funcionalitat del mapa.
<https://forum.framework7.io/t/framework-with-map-integration-issues/9379/17>
- [11] Fòrum Framework7. Funcionalitat del missatgeria.
<https://forum.framework7.io/t/solved-after-saving-address-to-page/7104/12>
- [12] Ionos. Article sobre publicar una app a l'App Store.
<https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/publicar-una-app-en-la-apple-store-crear-una-app/>
- [13] Antevenio. Article sobre publicar una app a la Play Store.
<https://www.antevenio.com/blog/2016/09/como-colgar-una-aplicacion-en-google-play/>
- [14] Esedsl. Comparativa de serveis cloud.
<https://www.esedsl.com/blog/comparativa-cloud-amazon-web-services-aws-microsoft-azure-y-google-cloud>
- [15] AWS console. Consola amb la que gestiono els serveis cloud. <https://eu-west-3.console.aws.amazon.com/rds/home?region=eu-west-3>
- [16] Firma i creació de una app híbrida (APK final) amb Apache Cordova [Video]
<https://www.youtube.com/watch?v=ld3hyb-DmX4>
- [17] Play-List tutorials sobre com assignar JSON Request a les dades arrel del framework.
<https://forum.framework7.io/t/solved-assigning-json-request-to-app-root-data/6589/6>
- [18] Play-List tutorials sobre com fer login amb PHP.
<https://codesundar.com/phonegap-login-system-using-php-mysql/>
- [19] Play-List tutorials sobre requisits de IOS.
<https://stackoverflow.com/questions/54901340/status-bar-overlays-webview-on-ios-with-capacitor>
- [20] Play-List tutorials sobre la funcionalitat de geolocalització de Cordova.
<https://cordova.apache.org/docs/en/2.5.0/cordova/geolocation/geolocation.html>
- [21] Pagina principal del framework IONIC
<https://ionicframework.com/>
- [22] Pagina principal del framework React Native
<https://reactnative.dev/>

APÈNDIX

A1. REQUISITS

Els requisits que contemplarà aquest projecte són:
 Requisits funcionals:

Títol	Descripció	Prioritat
Mostrar informació del pessebre	El sistema ha de proporcionar a l'usuari la informació del pessebre (nom, autor del pessebre, autor de les figures, ubicació, una foto, una descripció), quan l'usuari seleccioni un pessebre mitjançant el buscador o el mapa.	Principal (1)
Buscar per nom del pessebre	El sistema ha de proporcionar a l'usuari la capacitat de buscar pessebres a partir del nom del pessebre mitjançant el buscador.	Principal (1)
Buscar per l'autor	El sistema ha de proporcionar a l'usuari la capacitat de buscar pessebres a partir del nom del autor mitjançant el buscador.	Principal (1)
Buscar per negoci	El sistema ha de proporcionar a l'usuari la capacitat de buscar pessebres a partir del nom del negoci on aquest està ubicat mitjançant el buscador.	Principal (1)
Cerques per filtres	El sistema ha de proporcionar a l'usuari la capacitat de buscar pessebres a partir de un sistema de filtratge amb diversos camps (barri, temàtica, preferits) mitjançant el buscador.	Principal (1)
Inici de sessió del soci	El sistema ha de proporcionar al usuari la capacitat de iniciar sessió com a soci mitjançant la interfície de la app amb usuari i contrasenya determinat.	Secundari (2)
Mostrar mapa	El sistema ha de proporcionar a l'usuari la informació de la ubicació dels pessebres a través d'un mapa amb marcadors quan es seleccioni la opció de mapa.	Principal (1)
Enviar missatges	El sistema ha de proporcionar al gestor la capacitat d'enviar informació a un usuari en concret.	Secundari (2)
Rebre missatges	El sistema ha de proporcionar a l'usuari la capacitat d'afegir qualsevol pessebre a preferits.	Secundari (2)
Afegir pessebre a	El sistema ha de proporcionar a l'usuari la informació general	Secundari (2)

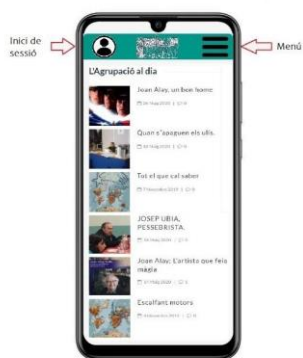
preferits	sobre l'agrupació.	
Consultar informació de l'agrupació	El sistema ha de proporcionar a l'usuari la opció d'executar una aplicació de navegació (p.e. Google Maps), per poder arribar a la ubicació d'un pessebre.	Secundari (2)
Obrir aplicació externa de navegació	El sistema ha de proporcionar al gestor la capacitat de afegir, modificar o eliminar un pessebre dins la base de dades.	Principal (1)
Afegir, modificar o eliminar pessebres	El sistema ha de proporcionar al gestor la capacitat de afegir, modificar o eliminar un soci dins la base de dades.	Secundari (2)

Requisits no funcionals:

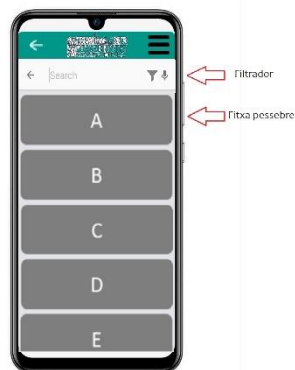
Títol	Descripció	Prioritat
Disseny de la base de dades	El sistema incorporarà una base de dades que contindrà com a mínim 40 pessebres i 40 socis amb la seva informació completa.	Principal (1)
Implementació BBDD	La BBDD es realitzarà amb Mysql.	Principal (1)
Usuaris no necessiten login	El sistema no requerirà logi-n als usuaris de no són socis i no vulguin rebre informació personalitzada.	Principal (1)
Ordre de cerca	El sistema ordenarà el resultat de les cerques alfabèticament.	Secundari (2)
Descarregar l'aplicació	L'app es podrà descarregar a través de PlayStore i AppleStore.	Principal (1)
Disseny responsive	Crear un disseny adaptable al dispositiu que s'utilitzi).	Principal (1)

A2. PROTOTIP INICIAL

El prototip inicial de l'aplicació estava fet utilitzant el Framework7 i Apache Cordova com s'ha decidit a la fase de documentació, vaig decidir començar el projecte desde 0 implementant tots els elements de la interfície, el backend i funcionalitats en el mateix projecte varis problemes d'acoblament entre els diversos "widgets", això causava masses contratemps i frustració a l'hora de desenvolupar el treball, per aquest motiu vaig decidir tornar a iniciar la fase de desenvolupament però aquest cop implementant els elements en projectes separats per poder programar amb menys contratemps.



A2.1. Pantalla principal del prototip inicial



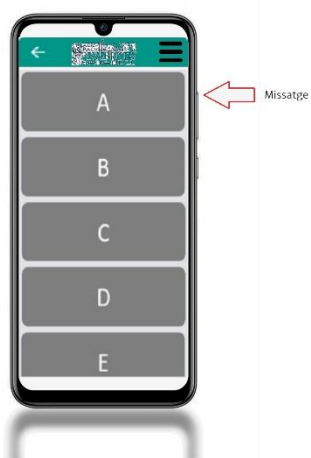
A2.4. Llista dels pessebres, buscador i filtratge



A2.2. Menú lateral del prototip inicial



A2.5. Fitxa detallada del pessebre



A2.3. Pantalla dels missatges rebuts



A2.6. Pantalla per fer "Log in"

A3. PROTOTIP FINAL

Mitjançant Apache Cordova i framework7 CLI (Command-Line Interface), es pot crear un projecte d'aplicació mòbil multiplataforma escollint una sèrie de paràmetres depenent de les especificacions dels projecte, a més, permet generar els assets i tota la estructura necessària per debugar, construir i firmar el producte final. Per poder crear el nou projecte amb la plantilla inicial instal·lar la última versió de Node.js, un entorn de programació dissenyat per escriure aplicacions d'Internet escalables, i la última versió de Cordova perquè pugui ser multiplataforma. Després, utilitzant un intèrpret de comandes, en el meu cas Git Bash, i s'introdueixen les següents comandes:

```
$ npm install -g cordova
$ npm install -g framework7-cli
$ framework7 create --ui
$ framework7 assets --ui
```

Usant el flag `--ui` es desplega una interfície gràfica al navegador que fa més fàcil la configuració del projecte, en la qual es pot escollir els tipus de "widgets" (objectes de la interfície), que s'utilitzaran, el color principal, el número de pantalles, l'aspecte de les icones i pantalles de carga, etc.

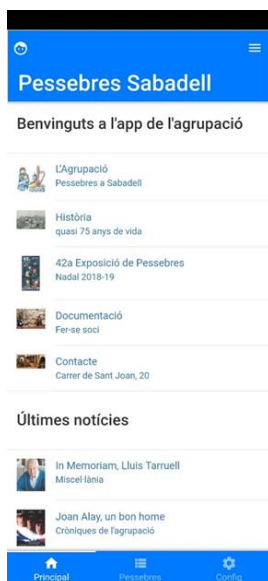
Per poder executar el codi en el emulador mitjançant el navegador cal introduir la següent comanda:

```
$ npm start
```

Per construir el projecte en una .apk per android o el .app per ios, cal tenir instal·lat el sdk (android) o estar en un mac amb xcode (ios) i introduir les següents comandes:

```
$ npm build-prod-cordova-android
$ npm build-prod-cordova-ios
```

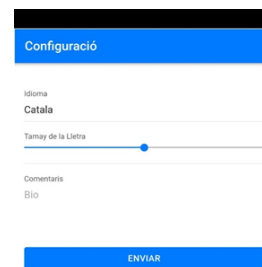
A continuació es mostren les pantalles de l'aplicació final:



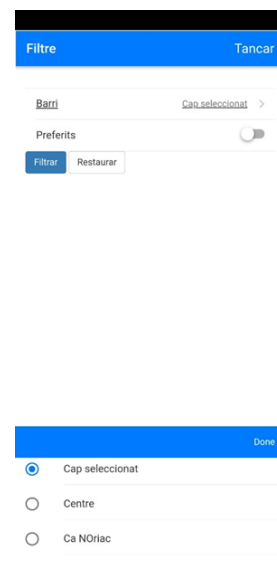
A.3.1. Pantalla Principal (Vista 1)



A.3.2. Pantalla del buscador i llista de pessebres (Vista 2)



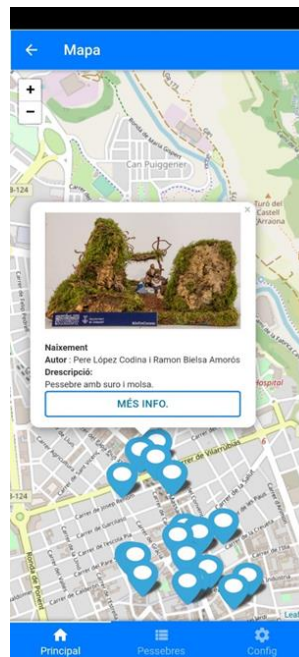
A.3.3. Pantalla de configuració (Vista 3)



A.3.4. Pantalla de filtratge



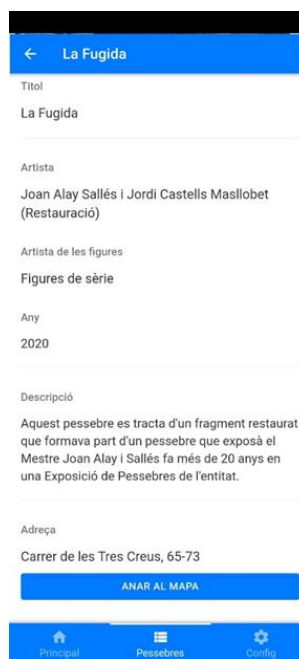
A.3.5. Pantalla del Mapa



A.3.6. Marcador del mapa desplegat



A.3.6. Fitxa detallada (part superior)



A.3.8. Fitxa detallada (part inferior)