

---

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

Cabrera, Ricardo; Alsina, Aitor, dir. App multiplataforma per la visita virtual de museus a l'aire lliure. 2023. (958 Enginyeria Informàtica)

---

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/272812>

under the terms of the  license

# App multiplataforma per la visita virtual de museus a l'aire lliure

Ricardo Cabrera

## Resum–

Amb la integració en la vida diària dels dispositius mòbils, aquest recurs s'ha convertit en un instrument indispensable per a utilitzar-lo en la majoria de situacions del dia a dia. Tots els àmbits del món modern s'han adaptat a aquestes tecnologies o estan en procés d'adaptar-se, per això s'ha desenvolupat una aplicació mòbil multiplataforma per a poder facilitar als usuaris visitar museus a l'aire lliure i de manera complementària, un catàleg de recursos digitals que els permeti conèixer més d'aquests museus. Aquesta aplicació consta d'un mapa principal amb diferents punts d'interès del lloc, i per cada punt d'interès redirigirà a l'usuari a una pantalla amb informació sobre aquest. També compta amb diferents accessoris que faciliten l'ús dels recursos del catàleg del museu als usuaris.

**Paraules clau–** Museus, React Native, Google Maps, Exarc Project, aplicació mòbil, multiplataforma,

## Abstract–

With the integration of mobile devices into everyday life, this resource has become an indispensable tool to be used in most day-to-day situations. All areas of the modern world have adapted or are in the process of adapting to these technologies, which is why a multiplatform mobile application has been developed to enable users to visit museums in the open air and, in a complementary way, a catalogue of digital resources that will allow them to learn more about these museums. This application consists of a main map with different points of interest of the place, and for each point of interest the user will be redirected to a screen with information about it. It also has different accessories that facilitate the use of the resources in the museum's catalog for users.

**Keywords–** Museums, React Native, Google Maps, Exarc Project, phone application, multiplatform,



## 1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

**A**MB la integració en la vida diària dels dispositius mòbils, aquest recurs s'ha convertit en un instrument indispensable per a utilitzar-lo en la majoria de situacions del dia a dia. Tots els àmbits del món modern s'han adaptat a aquestes tecnologies o estan en procés d'adaptar-se. Les prestacions dels dispositius mòbils ens permeten aconseguir tasques més complexes que ens permet d'aprofitar aspectes com el geoposicionament.

Per això s'ha desenvolupat una aplicació mòbil multiplataforma per a poder facilitar als usuaris visitar museus

a l'aire lliure i de manera complementària, un catàleg de recursos digitals que els permeti conèixer més d'aquests museus. Aquesta aplicació consta d'un mapa principal amb diferents punts d'interès del lloc, i per cada punt d'interès redirigirà a l'usuari a una pantalla amb informació sobre aquest. També compta amb diferents accessoris que faciliten l'ús dels recursos del catàleg del museu als usuaris.

## 2 OBJECTIUS

El principal objectiu d'aquest treball de final de grau és la creació d'una aplicació mòbil multiplataforma que faciliti als usuaris la visita de museus a l'aire lliure i l'exploració del seu catàleg de recursos. Aquesta aplicació s'ha de centrar en la visualització dels recursos i ha d'oferir una experiència d'usuari adequada. Aquesta aplicació accedirà al catàleg dels museus seleccionats i oferirà a l'usuari la possibilitat de visitar-los i accedir a la informació associada als

- E-mail de contacte: ricardogeoanny.cabrera@gmail.com
- Menció realitzada: Tecnologies de la Informació
- Treball tutoritzat per: Aitor Alsina (TIC)
- Curs 2022/23

seus recursos.

## 2.1. Objectius Principals

### 2.1.1. Implementar geoposicionament

Els usuaris podran visualitzar en el mapa, el museu amb tots els markers implementats i cada marker estarà relacionat amb un objecte d'una slidebar que proporcionarà a l'usuari més informació respecte al lloc que marca el marker. A més a més, l'usuari podrà veure la seva posició actual en el mapa i veure a quina distància està de cada marker.

### 2.1.2. Implementar internacionalització

L'aplicació haurà d'implementar la internacionalització, un procés pel qual es prepararà l'aplicació per permetre traduir-la a diferents idiomes.

### 2.1.3. Implementar recursos addicionals

Els usuaris tindran a la seva disposició un catàleg de recursos digitals, que els permeti informar-se sobre el museu, la història del museu i sobre el projecte EXARC[1]. Aquest catàleg de recursos facilitarà a l'usuari tota la informació necessària per conèixer sobre el museu i el projecte.

## 2.2. Objectius Secundaris

El projecte EXARC consta de diferents museus pel territori Europeu, aquesta aplicació, implementarà diferents museus del projecte, per tal de poder visitar-los virtualment. Per això cal fer ús d'un codi amb un estil de programació senzill, fàcilment comprensible i que permeti el seu manteniment, correctament documentat.

És important davant d'aquest nou repte aprendre, crear i modificar les diferents etapes d'un projecte real de desenvolupament de software, tenint presents les diferents eines per a la planificació i organització i el temps proposat per a dur a terme aquest projecte. A més a més, aprendre i conèixer com funciona el framework React Native[2], com es diferencia de React, les diferents implementacions per aconseguir l'objectiu desitjat, les limitacions que suposa en dispositius multiplataforma i com resoldre aquestes limitacions.

Quan ja s'entén com funciona el framework React Native i com funciona la interconnexió d'interfícies en dispositius multiplataforma, es buscarà proporcionar a l'usuari una interfície intuïtiva, funcional i fàcil d'utilitzar.

## 3 ESTAT DE L'ART

Actualment, en el mercat d'aplicacions mòbils existeixen aplicacions que ofereixen un servei per tal d'ensenyar als usuaris els elements que hi ha dins d'un museu i com funcionen els diferents elements que hi ha dins d'un museu i la seva història.

Avui dia no existeix una aplicació exacta, com el que es vol crear en aquest projecte, ja que aquesta aplicació és la unió de diferents idees sobre el funcionament dels

museus. Per aproximació al servei que es vol oferir, les aplicacions que més s'apropen són "Museo del Louvre Guia de viaje"[3], i "Parque Warner Madrid"[4].

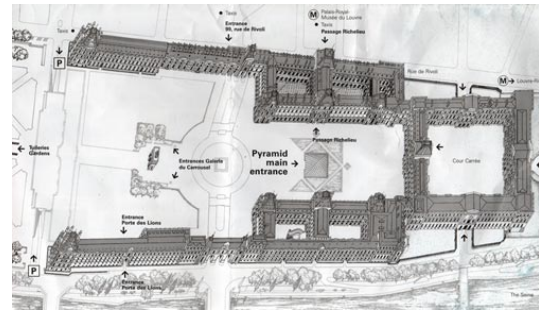


Fig. 1: Louvre Mapa

"Museo del Louvre Guia de viaje", és una aplicació que permet a l'usuari visitar al Louvre de forma virtual. L'aplicació està dividida en seccions com la d'escultures i la del departament de pintures, on dins d'aquest departament les pintures estan classificades. Aquesta aplicació consta d'un mapa que no és interactiu, però que indica les diferents parts del museu.



Fig. 2: Warner Mapa

"Parque Warner Madrid", és una aplicació que conté un mapa interactiu amb tots els elements disponibles del parc d'atraccions. El mapa indica on estan els diferents llocs de restauració, les diferents atraccions i tots els punts d'interès. Quan es clica el punt d'interès sobre el qual es vol conèixer informació, es modifica visiblement i automàticament una barra lateral es modifica i mostra en el centre una opció de conèixer més informació sobre el punt d'interès que s'ha polsat.

Aquest projecte és la unió de diferents opcions de visitar museus amb l'opció de poder veure on està situat l'usuari i poder conèixer els punts d'interès més prop a la seva persona, així poden conèixer informació sobre els diferents llocs que estan visitant de forma interactiva.

## 4 METODOLOGIA

La metodologia a seguir en el desenvolupament d'aquest projecte ha sigut una metodologia àgil, pel fet que es combinava amb un disseny basat en prototips. S'ha triat aquesta metodologia perquè s'adequa a aquesta situació. Es farà ús de Scrum[5], ja que la principal característica d'aquesta metodologia és pretendre obtenir prototips com més aviat millor adaptant-se als canvis en els requisits del producte. Els seus avantatges són, permetre reduir el risc i cost, i alhora tenir un feedback constant amb el client. Això ha permès mantenir-me en contacte amb el tutor i alhora anar resolent els dubtes pertinents, quan es feia entrega dels prototips. S'ha fet ús d'un sistema de prototips per poder anant construint el producte final, quan es finalitzava un prototipus, es feia una anàlisi de les conclusions i s'inclouen com requisits en el següent prototipus i així per totes les iteracions. Cada fase de cada prototipus s'ha basat en disseny i anàlisi, seguidament implementació de codi i finalment un apartat de testatge. Quan s'acabava es treien conclusions que s'utilitzaven per al següent prototipus, vegueu A.1.

## 5 PLANIFICACIÓ

Aquest projecte s'ha basat en un sistema de prototips. El primer prototip validava la navegació entre screens i la implementació de l'api per a la utilització del mapa. El segon prototip va afegir l'ús de dades dinàmiques i l'últim prototipus l'ús de dades dinàmiques. Per cada prototip s'ha creat una sèrie de fases.

La primera fase és la d'anàlisi i disseny del prototipus. Després d'investigar les tecnologies que es faran servir per desenvolupar el projecte, s'agafen els requisits i a partir d'aquests es comença a modelar el prototip, seguidament es comença a dissenyar els diferents components necessaris per al seu correcte funcionament. Una vegada s'ha finalitzat aquesta fase, vegueu A.2, comença la fase de codificació.

La segona fase és la fase d'implementació del codi. A partir de la fase d'anàlisi i disseny, es comença a implementar el codi. És la fase amb més càrrega de treball, ja que és necessari implementar els coneixements previs de react native.

L'última fase és la fase de testeig, aquesta fase comprovarà que la fase d'implementació hagi estat correctament realitzada i que tots els components dins de l'aplicació funcionin correctament en àmbits de testeig de renderitzat. Després de dur a terme els tests, es treuen conclusions per a la realització del següent prototipus.

## 6 ANÀLISIS

### 6.1. Plataformes d'allotjament de codi font

Actualment, existeixen diferents repositoris de codi font, aplicacions web de tercers que allotgen, integren i milloren els sistemes de control de versions, que són les eines de línia d'ordres de baix nivell que s'utilitzen per administrar els canvis al cicle de vida del desenvolupament. L'objectiu principal d'aquestes eines és emmagatzemar

conjunts d'arxius de dades i fer un seguiment dels canvis, les revisions i les versions que s'hi han produït, el conjunt d'objectes compromesos i l'historial de referències relacionades (heads).

GitHub[6] és una de les plataformes d'allotjament de codi més conegudes. El sistema està dissenyat per permetre als usuaris crear fàcilment sistemes de control de versions basats en Git. Git admet fusions i divisions de versions uniformes amb l'ajuda de ferramentes de visualització i ferramentes per a la navegació a través de l'historial de desenvolupament no lineal.

Gitlab[7] a diferència de Github, conté versions diferents. Gitlab SAAS per a l'ús d'empreses i Gitlab Community Edition com a solució individual per als usuaris. Gitlab opera sota una llicència de codi obert. El seguiment d'errors i edició de codi està basat en la web.

Bitbucket[8] és similar a Github però amb diferències en totes les característiques. Està orientat als equips de desenvolupament professionals, ja que ofereix repositoris privats gratuïts, integració amb Jira, integració continua i revisió de codi avançat.

### 6.2. Software per prototipat

Crear prototips és una part fonamental del procés de disseny de codi. Fer prototips permet revisar els conceptes de disseny en les primeres fases del projecte. En crear una mostra interactiva del workflow del projecte, es pot identificar errors en el funcionament i la funcionalitat del disseny abans d'invertir temps en el desenvolupament de codi.

Proto.io[9] és una eina basada en web per al disseny de prototips completament interactius per moltes interfícies, incloent-hi mòbils, plataformes web i Apple Watch. Pot crear capes en diferents pantalles facilitant el treball en el prototip, totes les biblioteques de interaccions estan integrades per aplicar-se a les pantalles.

Marvel[10] és una altra eina per a la creació de prototips mòbils basats en la web que destaca per la seva capacitat de simplificar el procés de creació de prototips. Entre les seves característiques conte el canvi de color de fons i reajustar la mida de les imatges.

Figma[11] és una altra eina de disseny que permet als equips col·laborar en la creació, testeig i implementació de dissenys d'interfícies. Les seves funcions inclouen historial de versions, gestió de projectes, creació de complements. També té una categoria de disseny col·laboratiu i un mercat compartit.

### 6.3. Entorn de desenvolupament

Per a poder acomplir aquest projecte s'han tingut en compte diferents alternatives per a poder realitzar un desenvolupament multiplataforma per a dispositius mòbils. Les tecnologies més robustes i a la vegada amb el marc de desenvolupament principal al mercat avui dia són Flutter i

React Native.

Flutter[12] és un marc de desenvolupament multiplataforma propietat de Google per a la creació d'aplicacions webs i mòbils. Està construït sobre Dart[13], un llenguatge de programació orientat a objectes. Treballant amb Flutter és important afegir diferents fitxers, codis per a sistemes Android i iOS. També té accés a una gran varietat de UI llibreries de tercers, això fa que el temps de desenvolupament pot disminuir. Permet Hot reloading, això permet al developer veure els canvis fets al moment.

React Native es un framework JavaScript[14] per crear aplicacions reals natives multiplataforma tant per iOS i Android. Està basat en la llibreria de JavaScript React, una llibreria per a la creació de components visuals, en comptes de ser executat en el navegador, s'executa directament sobre les plataformes natives, és a dir, és una aplicació real nativa. React Native fa ús del paradigma fonamental de construcció de blocs UI gestionant la interacció entre els mateixos fent ús de les capacitats de JavaScript i React.

## 6.4. Navegació

La navegació entre screens dins de les aplicacions mòbils és molt diferent de com funciona canviar d'una pàgina a una altra en l'àmbit web. Per poder navegar entre screens es fa ús de llibreries que permeten portar a cap la navegació.

React-native-router-flux[15] és una llibreria que ajuda a l'usuari a definir totes les rutes en un lloc central i navegar i comunicar-se entre les diferents screens d'una forma més senzilla.

React navigation[16] és una llibreria popular que serveix per realitzar el enrutament i navegació dins una aplicació React Native. És molt fàcil d'utilitzar, permet personalitzar-la completament, conte components específics per Android i iOS, es poden crear navegadors propis i la seva documentació és molt ample.

## 6.5. Mapes

Per poder integrar la geoposició dins de l'app cal cridar a una API de mapes. Això ens permetrà comunicar i integrar un servei de mapes ja creat i poder expandir la funcionalitat a la nostra aplicació.

Mapbox[17] és una API de mapes de codi obert, permet als desenvolupadors de codi crear mapes personalitzats amb característiques úniques com marcadors, il·lustracions i textures.

Google Maps[18] és l'API més popular que existeix, conte una llibreria molt ampla amb APIs relacionades i una documentació molt extensa. Brinda diferents funcionalitats com marcadors, assignacions de rutes, traçar sectors dins d'un mapa, entre altres característiques.

## 6.6. Internacionalització

Per la internacionalització de l'aplicació s'han tingut en compte diverses opcions i que aquestes siguin òptimes per poder integrar-se amb l'entorn de desenvolupament.

React i18n[19] és un framework potent per a la internacionalització per React i React Native, està basat en i18next, un altre framework per internacionalitzar. El mòdul proporciona diversos components, permet afirmar que es carreguen les traduccions necessàries o que el contingut és representat quan canvia l'idioma.

React-intl[20] és un projecte de codi-obert de Yahoo. És una llibreria per a la internacionalització construïda en la Intl API, la llibreria fa que la internacionalització a React sigui senzilla, amb components disponibles i una API que pot gestionar tot, des del format de cadenes, dates i números fins a la pluralització.

## 7 DISSENY

Un cop analitzades les opcions disponibles, per la part de la plataforma d'allotjament s'ha optat per fer servir Gitlab, ja que és una versió gratis de Github, ofereix més característiques com software lliure que es pot instal·lar en qualsevol servidor. Per poder dissenyar el prototip s'ha escollit l'eina Figma, per les característiques de workflow, la creació de components personalitzables que es poden reutilitzar. Com entorn de desenvolupament multiplataforma per a dispositius mòbils, s'ha fet ús de React Native, ja que és un requisit del projecte. A més a més, conté llibreries i molta documentació que permet que la fase de desenvolupament sigui més al·licient de realitzar.

Dins del projecte s'ha hagut de fer ús de diferents llibreries per tal de fer funcionar diferents aspectes de l'aplicació. Per a la navegació s'ha fet ús de react navigation, aquesta llibreria de navegació, permet a l'usuari dur a terme el enrutament de l'aplicació i la navegació dins d'aquesta, a més a més conté una documentació molt extensa amb exemples per poder entendre de forma fàcil el seu funcionament.

Respecte a l'ús d'APIs per tal d'implementar la geoposició, s'ha fet ús de l'api de Google Maps, s'ha escollit aquesta opció per la seva documentació àmplia i una base de dades molt gran en conjunció a les diferents funcionalitats que aporta. En l'àmbit d'internacionalització s'ha fet ús de React-i18n, aquest framework proporciona diferents components, personalitzar aquests components i comprovar que les càrregues de traducció són necessàries.

## 8 ARQUITECTURA

S'ha fet ús de la llibreria react-native-maps per implementar el core de l'aplicació conformada per la representació del mapa amb l'API de Google Maps i la creació i personalització dels marcadors amb components propis de React Native. Aquesta llibreria ens ofereix les eines necessàries per implementar la funcionalitat desitjada amb una àmplia documentació que facilita la resolució de possibles inconvenients.

S'han creat 6 components principals: *App*, *language-Chooser*, *MuseumChooser*, *MainScreen*, *MapComponent*, *HistoryComponent*, *NullScreen* i el component *markers*. A més a més, per cada element de la slidebar de cada mapa, hi ha un component fill. També hi ha diferents fitxers js amb la configuració de la internacionalització.

El component *App* és el component principal de

l'aplicació com punt d'entrada. És l'arrel dels diferents components que hi ha a l'aplicació. Aquest component gestiona la transició entre les diferents pantalles abans d'accedir a la screen amb l'API maps, i a la vegada és el punt d'entrada per a l'usuari, pel que fa a UI, mostrant a l'usuari la translació de components a elements UI. Els components *languageChooser* i *MuseumChooser* mostren interfícies perquè l'usuari canvi l'idioma de l'aplicació o el museu que es vol visitar. El component *MainScreen* és l'encarregat d'incloure els diferents components que es cridaran dins de l'aplicació, gestió la transició de les pantalles quan ja s'ha seleccionat idioma i museu i s'entra dins. El component *MapComponent* és l'encarregat de cridar a l'API de Google Maps i importar els markers personalitzats, mostrant una interfície a l'usuari que combini la crida amb un disseny UI atractiu a l'usuari. El component *HistoryComponent* mostra una interfície a l'usuari amb la història del museu. El component *NullScreen* redirigeix a l'usuari a la pàgina del projecte EXARC. El component *markers* gestiona la personalització dels marcadors creats per mostrar en l'API. Per cada element que hi ha com marcador, existeix un component fill mostrant una interfície sobre el tòpic relacionat amb el que el marker està mostrant.

## 9 DESENVOLUPAMENT I RESULTATS

Existeixen funcionalitats que s'han anat implementant al llarg del projecte per poder complir amb els diferents objectius proposats. A continuació s'esmentaran els principals aspectes desenvolupats:

- Gestió de pantalles
- Simulació
- Responsive Design
- Pantalla de benvinguda
- Canvi d'idioma
- Selecció de museu
- Menú Mapa

### 9.1. Gestió de Screens

React Native tracta el canvi de pantalles de forma diferent a una aplicació web. La gestió de les pantalles d'una aplicació en React Native funciona com una pila, a l'iniciar l'aplicació, la primera pantalla a aparèixer serà la primera pantalla de la pila, quan es navega a través de les diferents pantalles, aquestes s'agreguen a la pila i quan es torna a la pantalla anterior aquesta és eliminada de la pila, i es carrega l'anterior element que hi havia a la pila.

Amb react navigation es posa tots els components fills que es visitaran dins d'un *stack navigator* i el component base és el de la pàgina actual, és a dir en el component on està l'usuari, per poder visitar els diferents components fills, quan es realitzi una acció com clicar un botó, amb el navigator especificarem el component que es vol visitar i automàticament apareixerà el component desitjat a la

screen.

Hi ha diferents tipus de navegació, en aquest projecte hem fet ús de *stack navigator* i de *BottomTabNavigator*. El primer tipus de navegació s'ha fet ús per navegar pels diferents components abans d'accedir dins del component que conté l'api de Google Maps. Una vegada dins d'aquest component es fa ús del *BottomTabNavigator*. Aquest tipus de navegació mostra tabs a la part inferior de la pantalla i quan es fa clic s'actualitza la screen amb el component desitjat.

### 9.2. Simulació

Per poder simular un dispositiu mòbil, s'ha fet ús d'Android studio i a la vegada s'ha testejat l'aplicació en un dispositiu real. Per poder fer ús d'Android studio, s'ha instal·lat Android SDK. Després de crear el projecte, es fa ús d'Android Studio per obrir la carpeta */android* del projecte i es crea un nou dispositiu virtual(ADV) per poder simular l'aplicació.

En el dispositiu físic, primer s'ha permès les opcions per desenvolupadors i es connecta el dispositiu a la màquina mitjançant USB. Es comprova que el dispositiu estigui correctament connectat a l'Android Debug Bridge. Quan s'inicia l'aplicació, es connecta al dispositiu mitjançant una connexió tcp al port 8001.

Per poder simular en dispositius iOS és necessari una llicència d'iOS i ser un Apple developer, per poder crear simulació virtual.

### 9.3. Responsive Design

Per permetre l'ús d'aquesta app en dispositius de totes les dimensions sense que la interfície d'usuari es trenqui es fa ús del responsive design. Calcular comprensivament el volum dels diferents components és una feina molt difícil, ja que es tenen en compte els dispositius Android i iOS.

Per poder solucionar aquest problema es fa ús de la llibreria *Dimensions* que ve predefinida a react native. El mètode *get* ens retorna les dimensions del dispositiu en qüestió. Es crea un arxiu mètriques que contengui les funcions que s'importaran als diferents components i screens.

Existeixen tres funcions *horizontalScale*, *verticalScale*, *moderateScale* amb un argument de tipus numèric i retorna un numèric després de calcular la posició del píxel a partir de les dimensions del dispositiu i l'argument que s'ha inclòs.

S'importa aquestes funcions als diferents components i screens i quan s'estilitza la screen als atributs *margin*, *height*, *weight* i *fontSize*, se'ls aplicarà aquestes funcions amb el numèric desitjat.

### 9.4. Pantalla de benvinguda

A partir de l'esquema de disseny, es va començar a implementar el codi. En iniciar l'aplicació, la primera screen que es veu, conté un logo del projecte sobre el qual s'està realitzant aquesta aplicació, el projecte Exarc. Els següents botons serveixen per a canviar l'idioma de

l'aplicació i triar el museu el qual es vol visitar. En últim lloc, està el botó que ens porta dins de la screen principal.

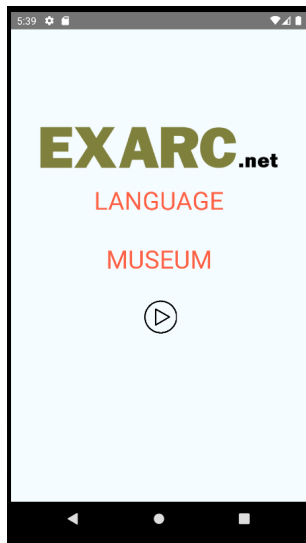


Fig. 3: Primera screen

## 9.5. Canvi d'idioma

Fent ús de la llibreria i18n, s'ha dut a terme la internacionalització de l'aplicació. Això permet poder utilitzar l'aplicació en diferents idiomes, ara mateix es pot traduir a l'anglès, a l'alemany i a l'holandès. En la següent imatge, es pot veure el canvi d'idioma.

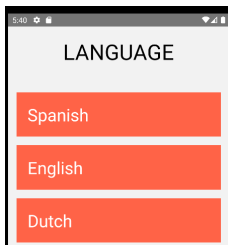


Fig. 4: English

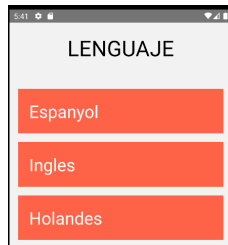


Fig. 5: Spanish

Fig. 6: Llengües fent ús d'i18n

### 9.5.1. Canvi de museu

Quan s'entra en la secció de museus, es pot seleccionar el museu que es desitja visitar, i automàticament es fa el canvi.



Fig. 7: Seleccionador de museus

### 9.5.2. Menú Mapa

L'últim botó redirigeix cap a la screen principal. En entrar a la screen principal es pot veure els components fonamentals, els museus que es poden visitar són dos l'Arqueopinto i el Meatzaritzaren. Com es pot veure a sota després de seleccionar el museu es pot entrar i veure que efectivament és el que hem escollit.

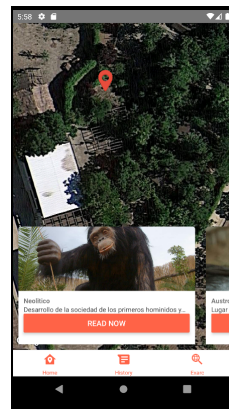


Fig. 8: Arqueopinto

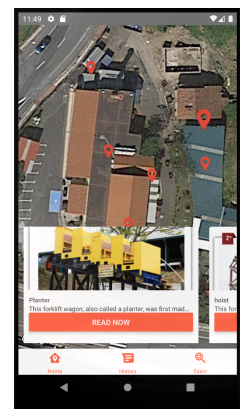


Fig. 9: Meatzaritzaren

Fig. 10: Museus

Aquesta screen esta composta principalment per un tab navigator. Són tabs al peu de la pantalla, i com a finestra principal d'aquestes tabs, està la screen Home, que conté un mapa personalitzat a partir de l'api de Google Maps amb la combinació de la llibreria de React Maps. La segona tab ens mostra una screen on s'explica la història del museu que s'està visitant. L'última tab és un enllaç que porta a la pàgina principal del projecte Exarc per a poder investigar sobre les diferents característiques que concentra aquesta institució europea, com es pot veure en la següent imatge de forma augmentada.



Fig. 11: Bottom Bar

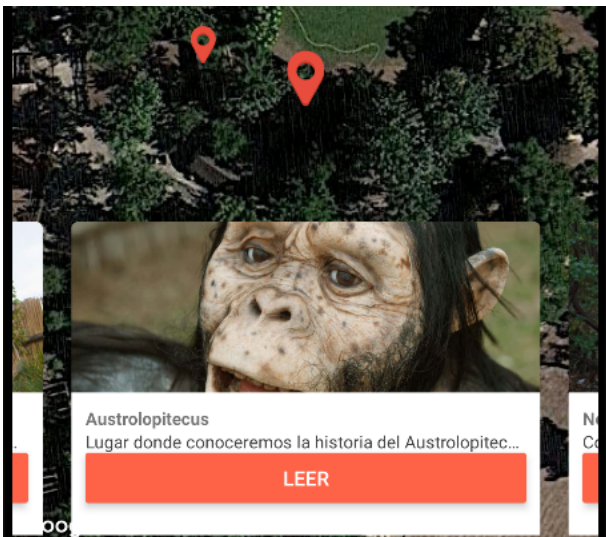


Fig. 12: Scrollview element dins de l'api de Google Maps

Com es pot veure en la figura de dalt, la screen aquesta composta per l'api de Google Maps integrada gràcies a la llibreria de react maps que permet personalitzar aquest mapa de manera que podem crear components que ens permet interactuar amb el mapa.

En el mapa s'han situat markers, que estan interpolats amb una scrollview, que conté una informació prèvia de tota la informació, que està relacionada amb els markers. Això vol dir que cada vegada que es realitza un desplaçament de la scrollview, gràcies a la interpolació, automàticament el mapa és centrat en el marker relacionat amb aquesta scrollview, de la mateixa manera cada vegada que es prem un marcador, automàticament la scrollview es desplaça fins a la slide que està relacionada amb aquest marker. També cada vegada que un marker és centrat, s'augmenta de mida perquè es pugui diferenciar de la resta, com es pot veure en la figura.

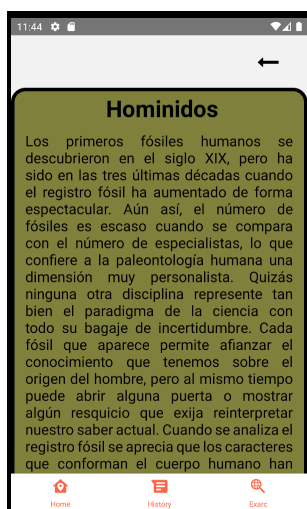


Fig. 13: Scroll View Element

Cada element que conté la scrollview, és un node de navegació cap a una altra screen que conté tota la infor-

mació d'aquest element slide. La informació de la slide fa referència al lloc que s'està visitant dins del museu i conté més informació a escala visual, que el guia no mostra a escala auditiva o quan no hi ha guia, es pot utilitzar aquestes screens com a suport per a aprendre sobre aquesta part específica del museu, com es pot veure en la figura.

Com s'ha mencionat anteriorment, l'última tab screen, és un enllaç directe al projecte EXARC, on es pot esbrinar més de què tracta aquest projecte i tots els equips que estan relacionats així com altres localitzacions i museus.



Fig. 14: Exarc link

## 10 TESTS

### 10.1. Tests unitaris

S'han realitzat tests unitaris per cada screen que necessitava renderitzat. Això servia per a comprovar que totes les screens i cada component que hi havia en les screens es renderitzaven sense problema i no hi havia problemes entre els diferents components i screens. Hi ha screens en la qual no era necessari un test unitari pel fet que són només text, el test unitari s'ha dut a terme en les screens que contien molts components i dependències, vegeu figura 15, en la imatge es pot comprovar que els tests unitaris s'han dut a terme correctament i sense errors.

Per poder dur a terme els tests unitaris s'ha fet ús de la tècnica *mocking*[22]. Quan es tenen dependències externes per poder simular-les, es fa ús d'aquesta tècnica que reemplaça la dependència del codi amb una implementació simulada del servei.

```

PASS  __tests__/App-test.js (10.001 s)
  <MapComponent/>
    ✓ render correctly (12 ms)
  <ChooserLanguage/>
    ✓ navigate language (1137 ms)
    ✓ navigate museum (15 ms)
  <MainScreen/>
    ✓ bottom bar (53 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       4 passed, 4 total
Snapshots:  0 total
Time:        10.144 s
Ran all test suites.

```

Fig. 15: Tests unitaris realitzats

## 10.2. Test de camp

També s'han dut a terme tests de camp, és a dir s'ha comprovat la precisió de l'aplicació amb i sense connexió a internet. S'ha implementat un camp de prova amb l'api en una localització propera. Després s'ha provat la utilització de l'aplicació sense internet i posteriorment amb internet. Després d'obtenir les coordenades de cada posició que ens donava l'api, s'ha pogut comprovar la distància que hi havia, els resultats mostrats a la figura, presenten una inexactitud de 7m.

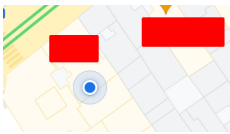


Fig. 16: Amb Internet

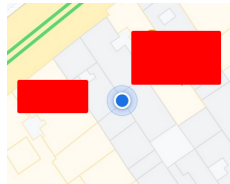


Fig. 17: Sense Internet

Fig. 18: Prova de camp de precisió

## 11 CONCLUSIONS

L'objectiu d'aquest treball era poder fer una visita virtual a museus amb un catàleg que permeti suport per a l'usuari. Això s'ha dut a terme gràcies a partir del ús de l'api de Google Maps que ha permès crear markers per poder utilitzar-se com catàleg de recursos per a l'usuari i permetre la seva utilització per accedir a informació relacionada sobre el museu. Al llarg del projecte s'han anat afegint objectius que finalment s'han pogut realitzar. Gràcies a la investigació de com funciona la tecnologia de React Native s'ha pogut crear un workflow d'interfícies molt intuïtives i a la vegada senzilles per a la bona experiència del usuari. El ús del llenguatge ha sigut un punt molt important ja que aquest projecte és Europeu i finalment s'ha pogut acomplir amb les fites.

## 12 TREBALL FUTUR

Per qüestions externes a aquest projecte no s'han pogut dur a terme una sèrie d'objectius que s'havien pensat amb anterioritat a l'inici del projecte. Seguidament, es descriuran les millores que s'haurien d'implementar en futures actualitzacions d'aquesta aplicació.

- Crear una sidebar per mantenir diferents elements dins d'aquesta.
- Afegir procés de creació i log in dins d'una tab en la nova creada sidebar amb la seva screen corresponent.
- Afegir procés de compra de tiquet per usuaris en la nova creada sidebar amb la seva screen corresponent.
- Afegir una plataforma per poder comprar tiquets del museu.
- Gestió de la visita d'usuaris que han comprat tiquets via mòbil.
- Afegir components audiovisuals relacionats amb els diferents museus quan els museus dissenyin aquests components en el futur.

## REFERENCIAS

- [1] “Welcome to EXARC” EXARC.[Online] Available at: <https://exarc.net/> Accessed: January 19, 2023.
- [2] “React native.learn once, write anywhere” React Native RSS. [Online] Available at: <https://reactnative.dev/> Accessed: January 19, 2023.
- [3] “Museo del Louvre Guia de Viaje - apps en google playGoogle.” Google. [Online] Available at: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.etips.louvre.museum&hl=es\\_CO](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.etips.louvre.museum&hl=es_CO). Accessed: January 18, 2023.
- [4] “Nuestra app: Sácale Todo Su potencial: Parque Warne” Parque Warner Madrid. [Online]. Available at: <https://www.parquewarner.com/informacion-relevante/en-el-parque/nuestra-app>. Accessed: January 18, 2023.
- [5] “Atlassian Scrum: Qué es, cómo funciona y por qué es excelente.” Atlassian. [Online] Available at: <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum> Accessed: January 18, 2023.
- [6] “Let’s build from here, Github ” GitHub. [Online]. Available at: <https://github.com/> Accessed: January 18, 2023.
- [7] “The DEVSECOPS platform” GitLab. [Online] Available at: <https://about.gitlab.com/> Accessed: January 18, 2023.
- [8] “Atlassian Git solution for teams using jira.” Bitbucket. [Online] Available at: <https://bitbucket.org/product/> Accessed: January 19, 2023.
- [9] “Lead, D.S prototyping for all” Proto.io. [Online] Available at:<https://proto.io/> Accessed: January 19, 2023.
- [10] “Rapid prototyping, testing and handoff for modern design teams” Marvel. [Online] Available at: <https://marvelapp.com/>Accessed: January 19, 2023.
- [11] “The Collaborative Interface Design Tool.” Figma. [Online] Available at: <https://www.figma.com/> Accessed: January 19, 2023.
- [12] “Build apps for any screen” Flutter. [Online] Available at: <https://flutter.dev/> Accessed: January 19, 2023.
- [13] “Dart programming language” Dart. [Online] Available at: <https://dart.dev/> Accessed: January 19, 2023.
- [14] “JavaScript” MDN. [Online] Available at: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript> Accessed: January 19, 2023.
- [15] “Aksonov Aksonov/react-native-router-flux: The first declarative react native router” GitHub. [Online] Available at: <https://github.com/aksonov/react-native-router-flux> Accessed: January 19, 2023.
- [16] “React navigation: React navigation ” React Navigation RSS. [Online] Available at: <https://reactnavigation.org/> Accessed: January 19, 2023.
- [17] “Maps, geocoding, and Navigation Apis ” Mapbox. [Online] Available at: <https://www.mapbox.com/> Accessed: January 19, 2023.
- [18] “Google Maps Platform google developers.” Google.[Online] Available at: <https://developers.google.com/maps?hl=es-419> Accessed: January 19, 2023.
- [19] “i18next I18next/react-i18next: Internationalization for react done right. using the i18next I18N ecosystem.”, GitHub. [Online] Available at: <https://github.com/i18next/react-i18next> Accessed: January 19, 2023.
- [20] “Overview Intl.” Javascript. [Online] Available at: <https://formatjs.io/docs/react-intl/> Accessed: January 19, 2023.
- [21] “React-Native-Maps, React-native-maps/react-native-maps: React native Mapview component for IOS + android” GitHub.[Online] Available at:<https://github.com/react-native-maps/react-native-maps> Accessed: January 19, 2023.
- [22] “React made Native Easy, Mocking RN modules.” React Made Native Easy.[Online ] Available at:<https://www.reactnative.guide/7-testing/7.4-mocking-rn-modules.html> Accessed: January 19, 2023.

