

# **Disseny d'una aplicació de realitat augmentada**

## **(Salines Virtual)**

Memòria de Projecte Final de Grau

**Grau de Multimèdia**

Usabilitat i interfícies

**Autor: Nadal Burguera Garí**

Consultor: Juan Coll Planes

Professora: Judit Casacuberta Bagó



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-  
NoComercial-SenseObraDerivada 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/) Espanya de Creative Commons

## **Agraïments**

*“El món està ple de coses òbvies, que ningú per casualitat alguna vegada observa”*

Arthur Conan Doyle

A la meva família pels seus ànims constants i la seva estimació.

## Abstract

Les noves tecnologies estan definint l'actual model de treball dintre de l'educació. L'atenció dels estudiants ha estat alterada a causa del naixement de nous medis de comunicació provocant que sigui molt més difícil arribar a tot el públic objectiu. Els consumidors cerquen noves experiències immersives i participatives.

La informació s'ha vist obligada a adaptar-se a l'evolució de les tecnologies per poder ésser rellevant per a una generació de persones. Gràcies a la incorporació d'aplicacions de realitat augmentada, un mateix concepte pot ésser distribuït per tots els suports i plataformes per tal de poder incidir en el màxim nombre d'usuaris possibles.

El patrimoni cultural és una herència que defineix la cultura d'una zona determinada, si no es té constància del passat difícilment podem comprendre el present. És per aquest motiu que he decidit desenvolupar una aplicació que ajudés a conèixer i a entendre el patrimoni cultural del meu poble.

La popularització de les noves tecnologies, concretament la realitat augmentada m'han servit per representar d'una manera gràfica aquells elements arquitectònics més representatius del terme municipal de Ses Salines i posar-los a l'abast dels visitants del poble a través d'un dispositiu mòbil.

D'aquesta manera neix Salines Virtual, una aplicació que ens permet recórrer el poble a través de distints itineraris, mentre s'obté informació interactiva i en realitat augmentada d'aquells elements que han perdurat en temps i que són evident de les cultures que varen viure en la nostra contrada.

Paraules clau: Memòria treball final de grau, Aplicació, Realitat augmentada, Patrimoni cultural, Ses Salines, Dispositiu mòbil, *Android*.

## **Abstract (english version)**

New technologies are developing a new model of working in education. The emerge of new media technologies has altered the students' attention. The consumers are looking for new immersive and participatory experiences.

The information has been forced to be adapted to the evolution of technologies in order to be relevant for a generation of people. New technologies like augmented reality can explain the same concept in a lot of supports and platforms on the side of being able to influence the maximum number of possible users.

Cultural heritage is a concept that defines the culture of a particular area. How can we understand the present if we don't know the past? This is one of the reasons why I have decided to develop an application that helps to learn about the cultural heritage of the village where I live.

The popularization of new technologies, like augmented reality, has helped me to develop a graphic design of architectural elements that are most representative of my village. These designs can be accessible to the visitors through a mobile device.

For this reason, a new application is born, its name is Salines Virtual. This application leads to visit the village of Ses Salines though different itineraries. This application gives information about the most important cultural elements of the region while the user interacts with the augmented reality of those elements of the past.

Keywords: Final degree project, Application, Augmented reality, Cultural heritage, Ses Salines, Mobile device, *Android*.

# Índex

	<b>Pàgines</b>
<b>1. Introducció.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Descripció</b>	
<b>2. Objectius del treball.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objectius generals</b>	
<b>2.2 Objectius específics</b>	
<b>2.3 Objectius personals</b>	
<b>3. Metodologia.....</b>	<b>14</b>
<b>4. Planificació del projecte.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Planificació <i>Scrum</i></b>	
<b>4.2 Planificació temporal, diagrama Gantt</b>	
<b>5. Investigació.....</b>	<b>22</b>
<b>5.1 Entrevistes a docents i usuaris</b>	
<b>5.2 Conclusions sobre usuaris i docents</b>	
<b>5.3 Perfils d'usuaris</b>	
<b>5.4 Itinerari local</b>	
<b>6. Disseny conceptual.....</b>	<b>30</b>
<b>6.1 Escenari d'utilització</b>	
<b>7. Interacció.....</b>	<b>31</b>
<b>7.1 Funcions principals de l'aplicació</b>	
<b>7.2 Fluxes d'interacció</b>	
<b>8. Sketch.....</b>	<b>33</b>
<b>8.1 Disseny gràfic de l'aplicació</b>	
<b>8.2 Prototip d'alta fidelitat</b>	
<b>8.3 Logotip de l'aplicació</b>	
<b>9. Presentació itinerari 1.....</b>	<b>41</b>
<b>10. Seguretat.....</b>	<b>57</b>
<b>11. Tests.....</b>	<b>58</b>
<b>12. Versions de l'aplicació.....</b>	<b>64</b>
<b>13. Requisits.....</b>	<b>65</b>
<b>14. Instruccions d'instal·lació.....</b>	<b>67</b>
<b>15. Instruccions d'ús.....</b>	<b>68</b>
<b>16. Bugs.....</b>	<b>73</b>

<b>17. Projeccions de futur</b> .....	74
<b>18. Pressupost</b> .....	77
<b>19. Anàlisi de mercat</b> .....	78
<b>20. Màrqueting i vendes</b> .....	82
<b>21. Conclusions</b> .....	85
<b>Annex 1. Lliurables del projecte</b> .....	87
<b>Link al vídeo</b>	
<b>Link al vídeo comercial</b>	
<b>Link presentació en vídeo</b>	
<b>Annex 2. Llibre d'estil</b> .....	89
<b>Annex 3. One-page business pla/Resum</b> .....	92
<b>Annex 4. Glossari/Índex analític</b> .....	96
<b>Annex 5. Bibliografia</b> .....	98

## 1. Introducció.

Les noves tecnologies han provocat un canvi dins la nostra societat, és l'anomenada societat de la informació. L'aparició d'eines com Internet ha facilitat la comunicació entre els distints països i la proliferació de nous mitjans de comunicació. La implantació de les noves tecnologies, ens ajuden a millorar la nostra vida quotidiana d'una manera més ràpida i més eficient.

Aquesta evolució de la vida quotidiana ha suposat un canvi social que a la vegada crea una bretxa entre les distintes generacions de persones, cada generació veu modificada la seva manera d'entendre les noves tecnologies, pel simple fet de que aquetes van evolucionant a una velocitat elevada i això a la vegada implica un canvi social, una altre manera de fer les coses. Activitats que s'han dut a terme durant tota la vida ja no es fan perquè van quedant obsoletes o simplement ja no es fan de la manera que es feien antigament. Els factors que provoquen aquest canvi social, son:

- Factors demogràfics
- Factors culturals
- Factors tecnològics
- La ideologia

Son els factors tecnològics els que ens interessa desenvolupar en aquest projecte, segons *Ecured*<sup>1</sup>, els definiren com "*una sèrie de transformacions tecnològiques experimentades des de la primera revolució Industrial fins als nostres dies, que han alterat reiteradament el sistema social existent, com per exemple: desaparició d'antics gremis i el temps dedicat a las tasques laborals ha disminuït paulatinament, augmentant per tant el temps d'oci i a la vegada les preocupacions per les activitats culturals, recreatives i esportives*".

Gran part d'aquest canvi de fer i entendre la societat ha estat dagut a l'evolució dels sistemes de informació, l'aparició de les noves tecnologies ha provocat que la informació es pugui transmetre d'una manera més ràpida i aquest simple fet ha generat que les dades puguin atravesar el planeta en qüestió de segons. Tot aquest procés a donat lloc al fenomen de la globalització. Per tant vivim en una societat connectada contínuament i aquest fet ha provocat que estiguem parlant d'una societat de la informació.

Els nous mitjans de comunicació i la societat de la informació és un producte d'aquest món globalitzat el fet de que hagin proliferat en els darrers anys es un clar exemple de que les persones de cada vegada demanden més informació i la demanen perquè estan en disposició dels mitjans necessaris i d'aquelles eines que fan possible la recollida.



## 1.1 Descripció.

El municipi de ses Salines ubicat en la zona meridional de l'illa de Mallorca compta amb un patrimoni cultural molt ric. En els darrers anys s'han intentat desenvolupar tota una sèrie de propostes i projectes encaminats a la potenciació d'aquesta herència cultural.

Un dels organismes que han sorgit i que ha estat treballant per tal de convertir el patrimoni cultural de ses Salines en un bé d'interès pels habitants i visitants del municipi, és l'associació cultural Vedelleta d'or. Aquesta associació a través de publicacions, activitats i exposicions a revaluat i ha donat a conèixer aquells elements ja siguin arquitectònics, geogràfics o artístics presents en el municipi.

Una de les aportacions que va realitzar aquesta associació i que va tenir un major nombre de seguidors, va ésser la creació d'una sèrie d'itineraris guiats que permetria visitar cada un dels llocs més emblemàtics del municipi. Aquests itineraris estaven dirigits per un expert que en cada aturada dins el recorregut proporcionava una explicació sobre l'element patrimonial observat.

Aquestes petites excursions es van convertir en una senya d'identitat de l'associació, es duen a terme periòdicament i s'han adaptat a les necessitats dels visitants del municipi. Així doncs, el municipi de ses Salines durant aquests dies es converteix en un museu on els usuaris poden recórrer els distints itineraris convertint el centre i afores en un continu de gent interessada pel passat i present del poble.

Aquesta metodologia de visita representa un inconvenient i és la necessitat de contractar un expert que doni les explicacions necessàries, a més, al ésser un poble turístic es necessita d'uns coneixements lingüístics bastant precisos per poder arribar al major nombre de persones.

Tant en l'educació com en el turisme s'estan començant a aplicar les noves tecnologies, però d'una manera molt pausada i lenta, a més, a vegades el resultat d'aquesta inserció no es l'esperada o no dona els seus resultats.

Per tant, el que vull intentar amb aquest projecte, és dissenyar una aplicació de realitat augmentada, que permeti als usuaris obtenir informació dels elements que formen el patrimoni cultural del municipi de ses Salines a la vegada que hi interactuen. D'aquesta manera la figura del guia serà substituïda per una aplicació que guiarà a l'usuari a través d'un itinerari prefixat,

dotant llibertat a aquests perquè pugui experimentar en primera persona la informació que envolta als monuments.

Aquesta aplicació permetrà convertir el municipi en un museu territori, sense necessitat d'establir un edifici físic que contengui tots els objectes a mostrar, ja que el propi poble es convertirà amb la zona d'estudi. Amb aquest projecte s'eliminen les barreres arquitectòniques i l'espai natural es converteix amb l'únic agent necessari perquè el visitant gaudeixi d'una experiència sense límits i adaptada a les seves necessitats.

El contingut digital es consumeix en diferents suports electrònics, així doncs, a través d'un únic dispositiu, ja sigui *smartphone* o *tablet*, podrem gaudir de totes les avantatges i funcions que ens ofereix un ordinador portàtil. D'aquesta manera el contingut fa que sigui mòbil i accessible des de qualsevol lloc i en qualsevol moment.

El naixement de noves tecnologies ha suposat un nou canvi de model en la comunicació i ha fet possible el sorgiment de nous formats i eines de comunicació, que permeten la interactivitat, la velocitat i la comunicació. Un medi per dur a terme aquesta interacció serien les aplicacions de realitat augmentada que permeten incorporar informació virtual a la informació física ja existent, d'aquesta manera l'usuari percep una mescla de les dues realitats.

Les noves tecnologies estan definint l'actual model de treball dintre de l'educació. L'atenció dels estudiants ha estat alterada a causa del naixement de nous medis de comunicació provocant que sigui molt més difícil arribar a tot el públic objectiu. Els consumidors cerquen noves experiències immersives i participatives.

La informació s'ha vist obligada a adaptar-se a l'evolució de les tecnologies per poder esser rellevant per a una generació de persones. Gràcies a la incorporació d'aplicacions de realitat augmentada, un mateix concepte pot esser distribuït per tots els suports i plataformes per tal de poder incidir en el màxim nombre d'usuaris possibles.

Actualment cada vegada són més les empreses que es dediquen a desenvolupar aplicacions de realitat virtual. Encara que actualment s'estan desaprofitant les possibilitats que ofereixen aquestes tecnologies per a captar l'atenció dels consumidors.

En l'educació no s'utilitza el poder interactiu d'aquestes noves tecnologies, per aquesta raó el projecte que estic intentant realitzar, analitzarà minuciosament aquesta tècnica de realitat

augmentada i investigarà quina serà la seva aplicació pràctica dintre d'un sistema que pretén informar als visitants sobre els llocs més emblemàtics del municipi de ses Salines.

## **2. Objectius.**

Els medis digitals juguen un paper fonamental en la divulgació de la informació. Per aquesta raó els objectius del projecte seran:

### **2.1 Objectiu general:**

Dissenyar una aplicació per a dispositius mòbils, que permeti guiar a l'usuari a través del poble de ses Salines a la vegada que ensenyi i expliqui els elements més representatius del patrimoni municipal a través de la realitat augmentada.

### **2.2 Objectius específics:**

Desenvolupar els elements necessaris per a la creació d'una aplicació de realitat augmentada que ajudi a entendre el patrimoni cultural del municipi de ses Salines a través d'itineraris locals.

Dissenyar l'interfície de l'aplicació de realitat augmentada per a dispositius portàtils.

Utilitzar el disseny centrat amb l'usuari perquè l'aplicació satisfaci les necessitats dels usuaris.

Educar i donar informació sobre aquells elements que tinguin un valor dins el patrimoni cultural del municipi.

Captar l'atenció dels usuaris i augmentar l'oferta d'un turisme de qualitat basat en el respecte pel medi ambient i el patrimoni cultural.

Estudiar la millor manera de representar contingut didàctic utilitzant les noves tecnologies.

Atreure a tot el públic per a que vibrin amb l'experiència d'una visita en format multimèdia, aportant-los coneixements i experiència fora dels límits físics que suposa estar en un museu.

### **2.3 Objectius personals:**

Pretén ser un producte innovador, interactiu i divertit que facilita la relació amb la història del terme municipal de ses Salines amb l'ajuda de les noves tecnologies.

Un revulsiu tecnològic dins l'àmbit educatiu. A partir d'aquesta tecnologia carregada dins el dispositiu, els usuaris podran interactuar millor amb els elements patrimonials i culturals a la vegada que obtenen informació addicional amb la qual interactuar.

Així doncs es presentaran dos objectius estrictament relacionats. El primer es basarà amb la realització d'una aplicació de realitat augmentada, amb la que l'usuari podrà interactuar amb elements reals. Un exemple seria que un turista visiti el poblat talaiòtic<sup>2</sup> del municipi de ses Salines i a través d'aquesta aplicació pogués veure com era la vida fa 3500 anys. Un dels treballs que s'ha realitzat en aquest camp seria el desenvolupat per l'empresa *Tecnia* que junt amb *Cultural Heritage without borders* promou la conservació del patrimoni cultural de Bòsnia, a través de la realitat augmentada es pot observar com eren les construccions abans d'esser destruïdes per la guerra.

Segons l'empresa *Tecnia*, aquesta tecnologia proporcionarà no només un record emocional del passat del país, si no també una visió de futur. Permetrà dotar d'una visió multidimensional dels habitatges a través d'Internet a la vegada que promourà un turisme cultural i millorarà l'educació.

D'aquesta manera, el projecte pretén canviar el model tradicional educatiu, definit únicament, de forma clàssica com "explicació del tutor i mostra d'exemples" i innovar a la vegada que canvia les pautes de presentació de la informació. És a dir, amb aquest estudi es vol canviar el patró establert al llarg de tot el sistema educatiu, ja que avui en dia les noves tecnologies permeten crear un nou model de comunicació més directe i personal. Deixem endarrere la metodologia educativa tradicional en la que el professor establia les bases que havien de seguir els alumnes per donar lloc a nous medis basats amb la diversitat i llibertat per elegir aquella informació que desperti un major interès en els usuaris.

El segon objectiu, pretén crear una visualització de la informació que es puguin aplicar sobre diferents suports i plataformes, per que la informació arribi de la manera més efectiva i atregui la atenció al major nombre de públic. El producte ha de poder ser utilitzat pels usuaris específics, per aconseguir objectius proposats amb efectivitat, eficiència i satisfacció en un context d'ús específic.

### 3. Metodologia.

Amb l'evolució de les tecnologia i el naixement de nous medis i plataformes, sorgeixen noves formes de comunicació que s'adapten a aquests, però existeixen petites variacions i característiques que les diferencien, no és el mateix explicar la conquesta romana a través d'una pissarra digital dins l'aula que a través d'una *tablet* en l'aire lliure. El meu objectiu en aquest punt serà analitzar els conceptes i característiques de les diferents mètodes de comunicació a través de les definicions de diversos autors i crear una definició pròpia i precisa i que s'adapti a la nostra aplicació de realitat augmentada.

El sector al qual farà referència el nostre projecte, és el sector educatiu, per tant seria interessant realitzar una sèrie d'entrevistes a professionals educatius per tal de tenir un criteri més exacte de quina és la informació més important a representar.

En aquest apartat s'hauria d'analitzar quina de les eines existents actualment per desenvolupar aplicacions de realitat augmentada s'ajusta millor a les meves necessitats.

Abans d'iniciar el disseny de la nostra aplicació, és necessari estudiar els seus precedents per tal de conèixer la seva estratègia, els punts forts, per poder potenciar i els dèbils per corregir-los. d'aquesta manera estudiaré una sèrie de casos concrets com el comentat anteriorment duït a terme per *Tecnia* junt amb *Cultural Heritadge without borders*.

Un altre element a tenir en compte, a l'hora de realitzar el nostre projecte, és la importància de l'anàlisi del públic objectiu, ja que d'aquesta manera aconseguirem reposicionar-nos sobre un sector de la població concret i aquest fet pot provocar el potencialment del nostre producte dins el mercat.

Finalment es desenvoluparà el disseny de l'aplicació de realitat augmentada a través d'una sèrie de pantalles de visualització que permetran observar el funcionament de l'aplicació. A través de distint programari de disseny es presentarà un vídeo informatiu de la funcionalitat de l'aplicació desenvolupada.

En aquest cas, la metodologia utilitzada per a desenvolupar el projecte serà la metodologia *SCRUM*, metodologia amb la qual estic en contacte a través de la meva feina. Aquesta metodologia pens que és la que millor s'adapta a les necessitats del treball, a través dels *sprints*

(que són un conjunt de tasques a realitzar durant un període de temps prefixat) al final es podran obtenir uns entregables que es podran adaptar a les entregues prèviament acordades pel RAC.

Una de les principals avantatges d'aquesta metodologia és que els requisits son flexibles i permeten variacions als que s'havien predefinit al principi del projecte. Així doncs per a cada *sprint* es planificaran una sèrie de tasques a desenvolupar que acabarà amb la revisió per part de la consultora. Per tal de que el producte satisfaci les necessitats d'usabilitat i funcionalitat. Aquesta metodologia es complementarà amb el disseny centrat amb l'usuari

## 4. Planificació del projecte

El projecte tindrà una durada de quatre mesos, s'inicia dia 21 de Febrer del 2018 fins a dia 16 de juny 2018 on està anotada la darrera entrega del projecte. En total es dedicaran unes 300 hores que es dividiran en *sprints* de treball segons la metodologia *SCRUM* i que constaran d'un es 40 i 50 hores depenent de la tasca a desenvolupar.

A més de les dades d'entrega definides pel registre d'AC, he considerat oportú introduir tres entregues més que corresponen a les dades següents:

- 23 de març del 2018.
- 24 d'abril del 2018.
- 21 de maig del 2018.

### 4.1 Planificació *Scrum*

Les etapes del projecte han estat les següents:

#### Etapa 1:

**Inici del projecte:** Descripció del projecte i de les tasques a desenvolupar, elecció de la tecnologia a utilitzar i definir els recursos necessaris pel desenvolupament del projecte.

**Consultar informació sobre realitat augmentada.**

**Definir els objectius.**

**Elecció eines a utilitzar.**

**Planificació.**

**Redacció del corresponent informe.**

#### *Sprint 1*

Aquest primer *sprint* té una durada de tres setmanes, iniciant el dia 21 de febrer del 2018 i finalitzant el dia 6 de març del 2018.



Tasques a realitzar:

Desenvolupament d'una primera memòria del treball

Elecció de la temàtica del projecte

Introducció.

Descripció, definició i hipòtesis.

Objectius.

Metodologia.

Planificació.

## **Etapa 2:**

**Requisits del projecte:** Necessitats que ha de complir l'aplicació desenvolupada a través de l'estudi de la població objectiu.

**Estudi dels usuaris i escenaris d'utilització.**

**Descriure les principals funcions de la nostra aplicació.**

**Disseny de les primeres pantalles d'interacció.**

**Presentació de l'itinerari que els usuaris recorreran amb l'aplicació.**

**Redacció del corresponent informe.**

## ***Sprint 2***

Aquest segon *sprint* té una durada de tres setmanes, iniciant el dia 6 de març del 2018 i finalitzant amb una entrega a la professora el dia 23 de març del 2018.

Tasques a realitzar:

Revisió dels comentaris i correccions de la tutora.

Elaboració d'entrevistes a possibles usuaris potencials.

Anàlisi de les dades obtingudes.

Principals funcions de la nostra aplicació.

Disseny de les primeres pantalles d'interacció.

### *Sprint 3*

Aquest tercer *sprint* té una durada de dues setmanes, iniciant el dia 23 de març del 2018 i finalitzant amb l'entrega de dia 4 d'abril del 2018.

Tasques a realitzar:

- Revisió dels comentaris i correccions de la tutora.
- Presentació de l'itinerari que recorreran els usuaris.
- Redacció del corresponent informe per a la PAC2.

### **Etapa 3:**

**Desenvolupament de l'aplicació:** Implementació de les distintes funcions descrites en l'anterior etapa a través de distintes pantalles de la interfície.

- Desenvolupament de la interfície gràfica i de les distintes funcions.**
- Revisió de que les funcions compleixin les necessitats dels usuaris.**
- Presentació d'un vídeo demostratiu sobre el funcionament de l'aplicació.**
- Correcció d'aquells errors que s'hagin pogut desenvolupar.**
- Redacció del corresponent informe.**

### *Sprint 4*

Aquest quart *sprint* té una durada de tres setmanes, iniciant el dia 4 d'abril del 2018 i finalitzant amb una entrega a la professora el dia 24 d'abril del 2018.

Tasques a realitzar:

- Revisió dels comentaris i correccions de la tutora.
- Desenvolupament de la interfície gràfica i de les distintes funcions.
- Revisió de que les funcions compleixin les necessitats dels usuaris.
- Disseny vídeo demostratiu sobre funcionalitat de l'aplicació.

### *Sprint 5*

Aquest cinquè *sprint* té una durada de dues setmanes, iniciant el dia 24 d'abril del 2018 i finalitzant amb l'entrega de dia 6 de maig del 2018.

Tasques a realitzar:

- Revisió dels comentaris i correccions de la tutora.
- Correcció d'aquells errors que s'hagin pogut desenvolupar.
- Disseny final del vídeo de funcionalitat de l'aplicació.
- Redacció del corresponent informe.

### **Etapa 4:**

**Presentació del projecte:** Organització de tota la informació del projecte per tal de desenvolupar la corresponent memòria per a la seva presentació.

- Redacció de la memòria final.**
- Correcció i revisió de la memòria final.**
- Presentació del TFG.**
- Defensa del TFG.**

### *Sprint 6*

Aquest sisè *sprint* té una durada de tres setmanes, iniciant el dia 6 de maig del 2018 i finalitzant amb una entrega a la professora el dia 21 de maig del 2018.

Tasques a realitzar:

- Revisió dels comentaris i correccions de la tutora.
- Redacció de la memòria final.

### *Sprint 7*

Aquest setè *sprint* té una durada de quatre setmanes, iniciant el dia 21 de maig del 2018 i finalitzant amb l'entrega de dia 18 de juny del 2018.

Tasques a realitzar:

Revisió dels comentaris i correccions de la tutora.

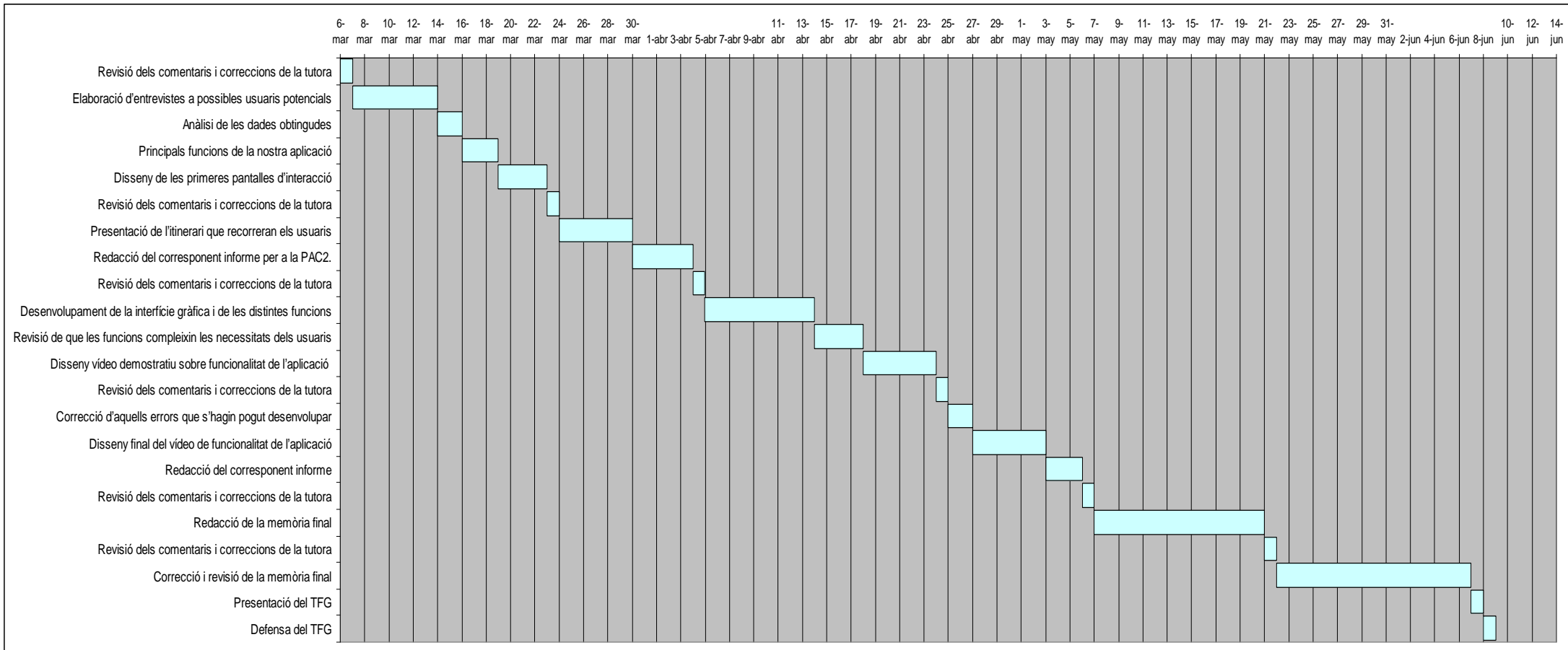
Correcció i revisió de la memòria final.

Presentació del TFG.

Defensa del TFG.

## 4.2 Planificació temporal, diagrama Gantt

	Data Inici	Durada	Data Final
<b><i>Sprint 2</i></b>			
Revisió dels comentaris i correccions de la tutora	6-mar	1	7-mar
Elaboració d'entrevistes a possibles usuaris potencials	7-mar	7	14-mar
Anàlisi de les dades obtingudes	14-mar	2	16-mar
Principals funcions de la nostra aplicació	16-mar	3	19-mar
Disseny de les primeres pantalles d'interacció	19-mar	4	23-mar
<b><i>Sprint 3</i></b>			
Revisió dels comentaris i correccions de la tutora	23-mar	1	24-mar
Presentació de l'itinerari que recorreran els usuaris	24-mar	6	30-mar
Redacció del corresponent informe per a la PAC2.	30-mar	5	4-abr
<b><i>Sprint 4</i></b>			
Revisió dels comentaris i correccions de la tutora	4-abr	1	5-abr
Desenvolupament de la interfície gràfica i de les distintes funcions	5-abr	9	14-abr
Revisió de que les funcions compleixin les necessitats dels usuaris	14-abr	4	18-abr
Disseny vídeo demostratiu sobre funcionalitat de l'aplicació	18-abr	6	24-abr
<b><i>Sprint 5</i></b>			
Revisió dels comentaris i correccions de la tutora	24-abr	1	25-abr
Correcció d'aquells errors que s'hagin pogut desenvolupar	25-abr	2	27-abr
Disseny final del vídeo de funcionalitat de l'aplicació	27-abr	6	3-may
Redacció del corresponent informe	3-may	3	6-may
<b><i>Sprint 6</i></b>			
Revisió dels comentaris i correccions de la tutora	6-may	1	7-may
Redacció de la memòria final	7-may	14	21-may
<b><i>Sprint 7</i></b>			
Revisió dels comentaris i correccions de la tutora	21-may	1	22-may
Correcció i revisió de la memòria final	22-may	16	7-jun
Presentació del TFG	7-jun	1	8-jun
Defensa del TFG	8-jun	1	9-jun



Imatge 1: Diagrama Gantt. Font: Elaboració pròpia

## 5. Investigació

En aquest apartat s'analitza quines son les principals necessitats de la població a la que va destinada l'aplicació de realitat augmentada, que facilita l'ensenyament del patrimoni cultural del municipi de ses Salines.

### 5.1 Entrevistes a docents i usuaris

A una mostra de déu habitants del poble de ses Salines se l'hi ha realitzat una entrevista, amb la qual s'ha recollit informació, preferències, expectatives i experiències dels usuaris sobre el patrimoni cultural del terme municipal.

#### Usuaris

Aquesta entrevista estava formada per una sèrie de preguntes escrites, que els usuaris han hagut de respondre durant el procés i que no han superat la durada dels 10 minuts.

En aquest cas s'han intentat agafar usuaris que coneixen els principals indrets del poble juntament amb el patrimoni cultural, és per aquest motiu que les dues primeres preguntes em permetien filtrar els usuaris que no complissin els requisits fonamentals.

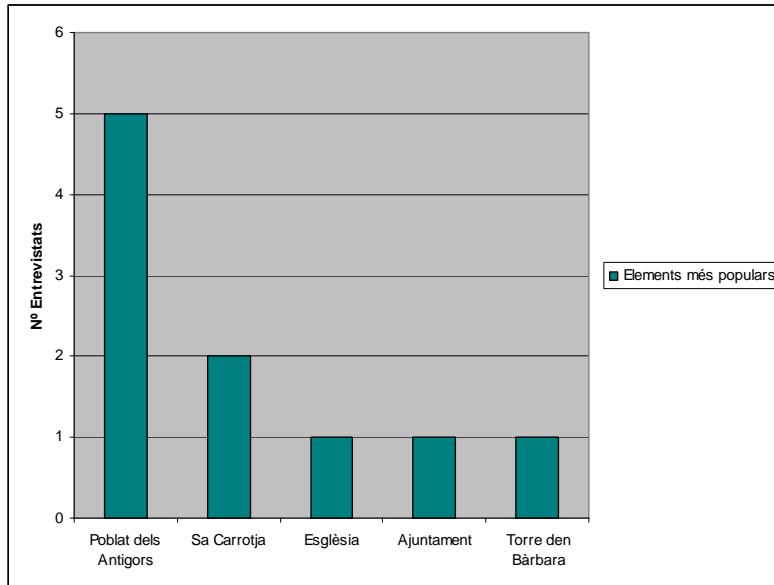
#### El qüestionari realitzat als usuaris:

Vius a ses Salines?
Coneixes el patrimoni cultural de ses Salines?
Quin és l'element del patrimoni cultural que més et crida l'atenció?
Coneixes algun indret interessant culturalment dins el municipi.
Saps el nom d'alguna cultura que va residir en la nostra contrada?
Saps a on està ubicat el pou Juà?
Creus que la informació sobre el patrimoni de ses Salines es suficient?

Utilitzes alguna aplicació per mòbil? Quina?

A partir de les dades analitzades sobre les respostes recollides del qüestionari, s'obtenen les següents observacions:

- L'element cultural més popular del municipi és el poblat dels antigors.



Imatge 2: Resultats de les entrevistes. **Font:** Elaboració pròpia

- La història del municipi es coneix molt poc i necessita esser més present dintre dels actes culturals del municipi.
- Les aplicacions de jocs son les més comuns entre els usuaris de mòbils.

## Docents

A part de l'elaboració d'un qüestionari per a conèixer quines son les inquietuds dels usuaris davant el patrimoni cultural de ses Salines, també he considerat oportú recollir informació sobre quins són els principals temes que s'haurien de donar a conèixer als visitants.

Per aquest motiu he realitzat una altra entrevista a través d'un qüestionari, a cinc experts en la cultura de ses Salines:

Jaume Burguera Rigo - Professor i director de l'escola de Ses Salines.

Honorat Bauzà - Professor de l'escola de Ses Salines i escola de Campos.

Bernat Roig Galmés - Llicenciat en arqueologia i professor de secundària.

Victor Alonso Bauza - Llicenciat en història.

Paula Burguera Garí - Llicenciada en filologia hispànica.

### El qüestionari realitzat als experts és el següent:

Creus que es potencia suficient el patrimoni cultural de Ses Salines?
Quins son els principals elements patrimonials que haurien de visitar els visitants del poble de ses Salines.
Creus que és una bona idea realitzar una aplicació informativa sobre els elements patrimonials del municipi?
Utilitzaries una aplicació per educar els alumnes de la teva classe?
Quins elements creus que hauria d'incorporar aquesta aplicació?
A partir de les respostes obtingudes del qüestionari, es poden deduir les següents observacions.

- El patrimoni cultural de ses Salines és inexistent pel turista que ve de fora, ja que no es potencia en cap àmbit ni un.
- La informació que haurien de conèixer els visitants del poble hauria d'esser:
  - El poblat talaiòtic
  - El poblat talaiòtic de na mera
  - El cementiri de sa Carrotja
  - L'emplaçament romà
- L'aplicació seria una manera molt encertada de donar a conèixer el patrimoni cultural de ses Salines, en l'aplicació a més de moltes imatges i referències històriques hauria d'incorporar un petit museu virtual on es mostressin les principals peces arqueològiques que s'han substrat del municipi i que es poden trobar repartides a distints museus de l'illa de Mallorca.



## **5.2 Conclusions sobre usuaris i docents**

### **Conclusions usuaris**

- El poblat talaiòtic de ses Salines és un element emblemàtic.
- El patrimoni cultural de ses Salines s'ha de potenciar d'alguna manera, hi ha massa elements que no es coneixen.
- Els usuaris estan interessats en utilitzar aplicacions de jocs, per tant la aplicació ha d'esser divertida i intuïtiva.
- El mòbil és un instrument molt popular avui en dia i molt fàcil d'utilitzar ja que quasi tothom coneix com baixar-se e instal·lar aplicacions, per tant s'ha de convertir amb l'instrument per donar a conèixer la informació cultural del poble de ses Salines.
- Les noves tecnologies tenen la capacitat de captar l'interés dels usuaris i per tant la informació cultural estaria en disposició d'usuaris de tot el món.

### **Conclusions experts**

- El patrimoni cultural del terme municipal s'ha de donar a conèixer.
- L'aplicació ha d'esser fàcil d'utilitzar hi ha d'incorporar informació de les dues grans cultures que han passat pel municipi.
- Hi ha bastants d'elements arqueològics que s'han espoliat, que també s'haurien de donar a conèixer.

## **5.3 Perfils d'usuaris**

### **Usuari 1**

Usuari que vol conèixer els elements culturals més representatius del terme municipal de ses Salines.

#### Context 1

L'usuari necessita conèixer els elements arquitectònics més representatius sobre el patrimoni cultural del municipi, per aquest motiu accedeix a l'aplicació que no només presenta els continguts si no que també mostra aquells elements presents en altres museus.

### **Usuari 2**

Usuari que vol indagar sobre la història del municipi i que vol incorporar la aplicació com a element educatiu.

#### Context 2

L'usuari, en aquest cas un docent necessita informació addicional sobre les troballes arquitectòniques fetes a ses Salines. L'usuari presenta l'aplicació com a eina educativa dins les seves sessions teòriques.

### **Usuari 3**

Usuari estudiant d'entre 10 i 12 anys que té coneixements bàsics sobre l'utilització de dispositius mòbils.

#### Context 3

L'estudiant necessita consultar informació per explicar la cultura talaiòtica en les tasques de l'escola. L'estudiant s'instal·la l'aplicació i accedeix a gran quantitat d'informació sobre la temàtica demanada.

## **Usuari 4**

Turista que vol visitar el poble i vol conèixer si existeix algun itinerari que recorri el poble a la vegada que mostra els elements més representatius.

### Context 4

El turista en la recerca de cultura necessita informar-se sobre aquells punts més interessants del municipi. L'usuari accedeix al contingut de l'aplicació la qual disposa d'una sèrie d'itineraris que recorren tot el municipi.

### **Principals tasques que han de poder realitzar els usuaris.**

Així doncs els usuaris han de poder identificar els elements culturals més importants del terme municipal, per aquest motiu accedeix a l'aplicació, que no només dona informació sobre aquests elements si no que planteja un itinerari per visitar-los.

L'usuari també accedeix a l'aplicació per conèixer informació específica d'un element patrimonial.

L'usuari visualitza els elements arquitectònics principals mitjançant la realitat augmentada.

L'usuari es capaç d'identificar a sobre del territori aquells elements patrimonials mes importants una vegada analitzats a través de l'aplicació.

## 5.4 Itinerari local

Amb les dades analitzades es pot extreure que un dels primers itineraris que incorporarà l'aplicació serà el següent:

Aquest itinerari està compost per quatre estacions que permetrà fer un recorregut des de la perifèria del poble de ses Salines fins al interior del nucli urbà.



Imatge 3: Mapa del itinerari 1. **Font:** Elaboració pròpia

L'itinerari comença al límit oest del municipi de ses Salines, concretament a la zona anomenada sa Talaia Joana, on està ubicat el poblat dels antics. Aquest poblat està format per un conjunt de Talaiots que foren el centre neuràlgic dels primers pobladors de la nostra contrada.

El talaiot és una construcció de pedra en sec, en el cas que ens ocupa de forma circular i que a més de la funció de vigilància també funcionava com a centre urbà on es congregaven les distintes activitats dels antics pobladors.

En aquesta zona es poden trobar un total de sis talaiots que envolten el talaiot central que es l'anomenat Talaia Joana.

Aquesta primera aturada comprendria l'època prehistòrica concretament en les Pitiüses ha donat lloc a la cultura talaiòtica.

En la següent aturada ens hem de desplaçar fins a l'entrada del terme municipal del municipi. Aquí trobem una de les principals vies d'accés al poble. En aquesta zona i trobem la necròpolis de Sa Carrotja.

Durant l'elaboració de la carretera i de les cases laterals, es van trobar tot un seguit de construccions que corresponien a antics enterraments. Antigament la cultura romana solia enterrar els seus difunts al costat dels camins de les afores del poble. Per tant, degut a la gran extensió d'aquesta zona podem parlar d'una de les necròpolis romanes, més importants del migjorn de Mallorca.

En aquesta segona aturada hem avançat en el temps fins arribar a la conquesta romana que va tenir lloc al 123 a.c.

El tercer punt a visitar, seria el centre del municipi, concretament l'ajuntament que es troba construït a sobre d'un assentament de defensa romà.

En aquesta aturada es pot observar quina era la ubicació d'aquest antic centre de defensa, que serviria per controlar la zona i protegir-la davant les amenaces que poguessin sorgir.

Aquest recinte està envoltat per un fossat, visible en certs indrets del municipi i que era la primera línia de defensa de l'assentament fortificat.

En la darrera aturada podrem observar la torre de defensa de Can Bàrbara, aquesta torre ubicada en l'antic centre del municipi, servia com defensa davant les invasions de pirates i corsaris del segle XVII. Degut a la bona conservació de l'element arquitectònic, es pot fer una visita per l'interior que actualment té la funció de vivenda.

## 6. Disseny conceptual

### 6.1. Escenaris d'utilització

Personatge 1: Turista que visita el nostre municipi per primera vegada.

Personatge 2: Professor que necessita impartir una sortida didàctica.

**Escenari 1:** El turista arriba a l'hotel o agroturisme, al no estar familiaritzat amb la contrada demana quins són els elements més interessants del municipi.

Se li informa de que existeix una aplicació que permet fer un recorregut pel municipi a la vegada que rep informació virtual sobre el patrimoni cultural.

**Escenari 2:** El professor està explicant l'època prehistòrica i romana. Cercant a través d'aplicacions, acaba trobant l'aplicació de realitat augmentada que hem desenvolupat.

El professor acaba per visitar el poble de ses Salines a la vegada que imparteix una classe didàctica i que tots els alumnes poden seguir ja que cada un d'ells disposa del dispositiu portàtil.

**Escenari 3:** Els dos personatges instal·len l'aplicació al seu mòbil i queden satisfets. Aquest fet permet que a través del boca a boca l'aplicació es doni a conèixer a altres usuaris a la vegada que es promou el patrimoni cultural del terme municipal de ses Salines.

## **7. Interacció**

### **7.1 Funcions principals de l'aplicació**

La funcionalitat de l'aplicació es informar i donar un altre punt de vista dels elements patrimonials que envolta el terme municipal de ses Salines, moltes vegades al realitzar sortides de camp no ens donem compte del que estam trepitjant o del que realment observem.

Aquesta aplicació ens dona informació en temps real de les principals característiques del patrimoni cultural del poble de ses Salines.

Una vegada amb l'element centrat en pantalla, l'usuari pot començar el seu autoaprenentatge. A través d'un simple clic en el botó virtual adequat, l'aplicació començarà a donar informació destacada sobre l'element.

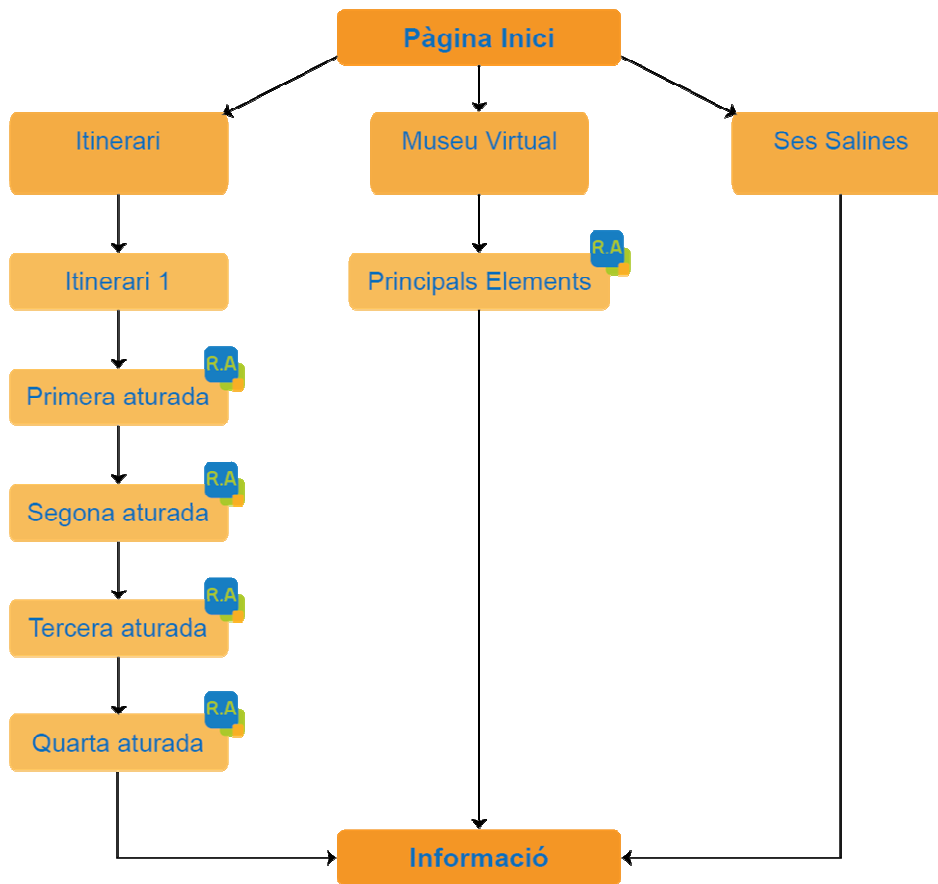
Una altre funcionalitat de l'aplicació es la capacitat d'interactuar amb l'element que s'està visualitzant. Posem per exemple que l'usuari està observant una construcció talaiòtica. L'usuari a través de simples accions podrà visualitzar en temps real com s'ha anat formant aquesta construcció.

### **7.2 Fluxes d'interacció**

L'aplicació està pensada per donar gran quantitat d'informació amb la major eficiència possible.

Es tracta d'una aplicació senzilla, eficient i intuïtiva, que permet als usuaris interactuar amb l'element cultural d'una forma simple, didàctica i pedagògica, adaptada a usuaris que no necessàriament siguin consumidors de noves tecnologies.

Els usuaris no actuen com a observadors passius, si no que interactuen amb el patrimoni des d'una experiència lúdica i recreativa.

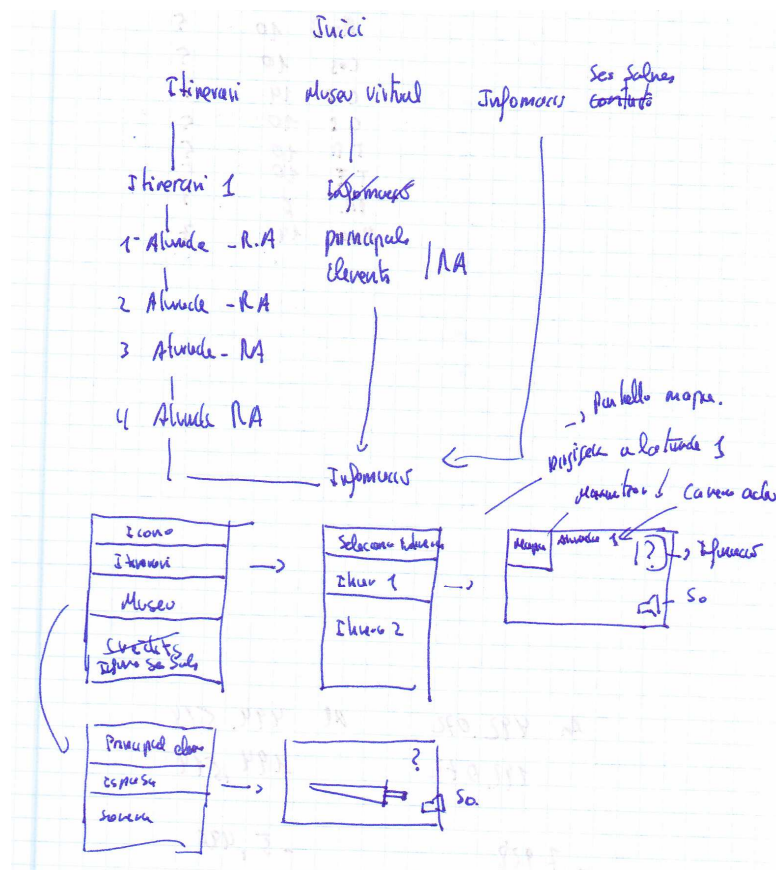


Imatge 4: Diagrama de fluxos d'interacció de l'aplicació. **Font:** Elaboració pròpia.



## 8. Sketch

Una vegada desenvolupades les principals funcions de la nostra aplicació i tenint en compte l'estructura general de l'aplicació i els seus fluxes d'interacció es va crear aquest primer esbós de l'aplicació.



Imatge 5: Primer esquema de les funcionalitats de l'aplicació. **Font:** Elaboració pròpia.

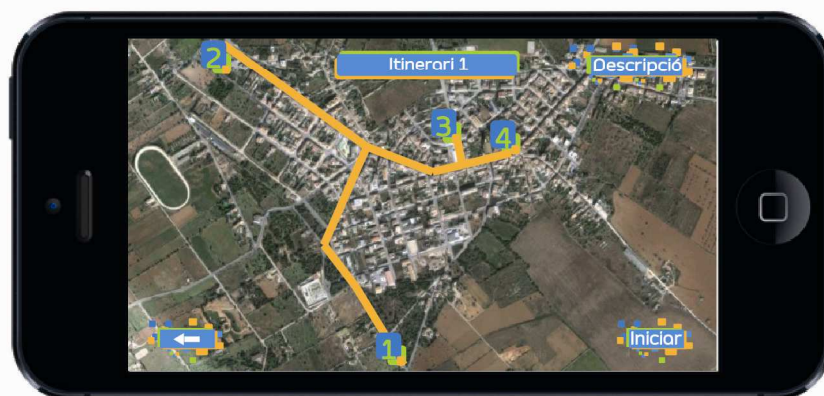
## 8.1 Disseny gràfic de l'aplicació



Imatge 6: Pantalla d'inici de l'aplicació **Font:** Elaboració pròpia.



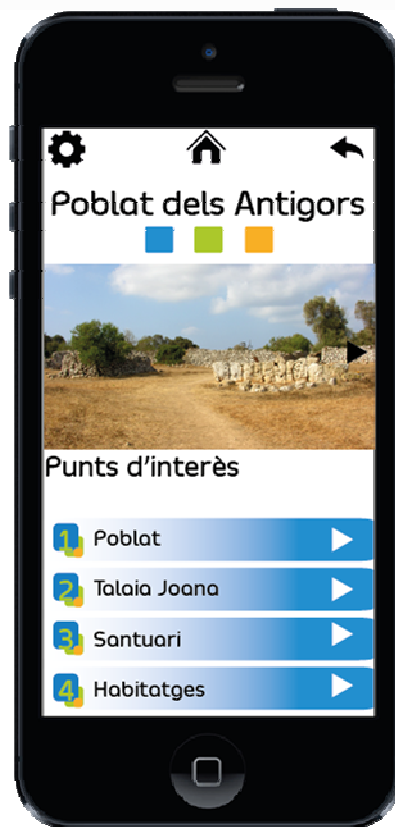
Imatge 7: Pantalla de selecció d'itinerari. **Font:** Elaboració pròpia.



Imatge 8: Presentació de l'itinerari. **Font:** Elaboració pròpia.



Imatge 9: Descripció de l'itinerari amb les principals aturades. **Font:** Elaboració pròpia.



Imatge 10: Punts d'interès corresponents a l'aturada 1. **Font:** Elaboració pròpia.



Imatge 11: Descripció dels punts d'interès de l'aturada 1. **Font:** Elaboració pròpia.



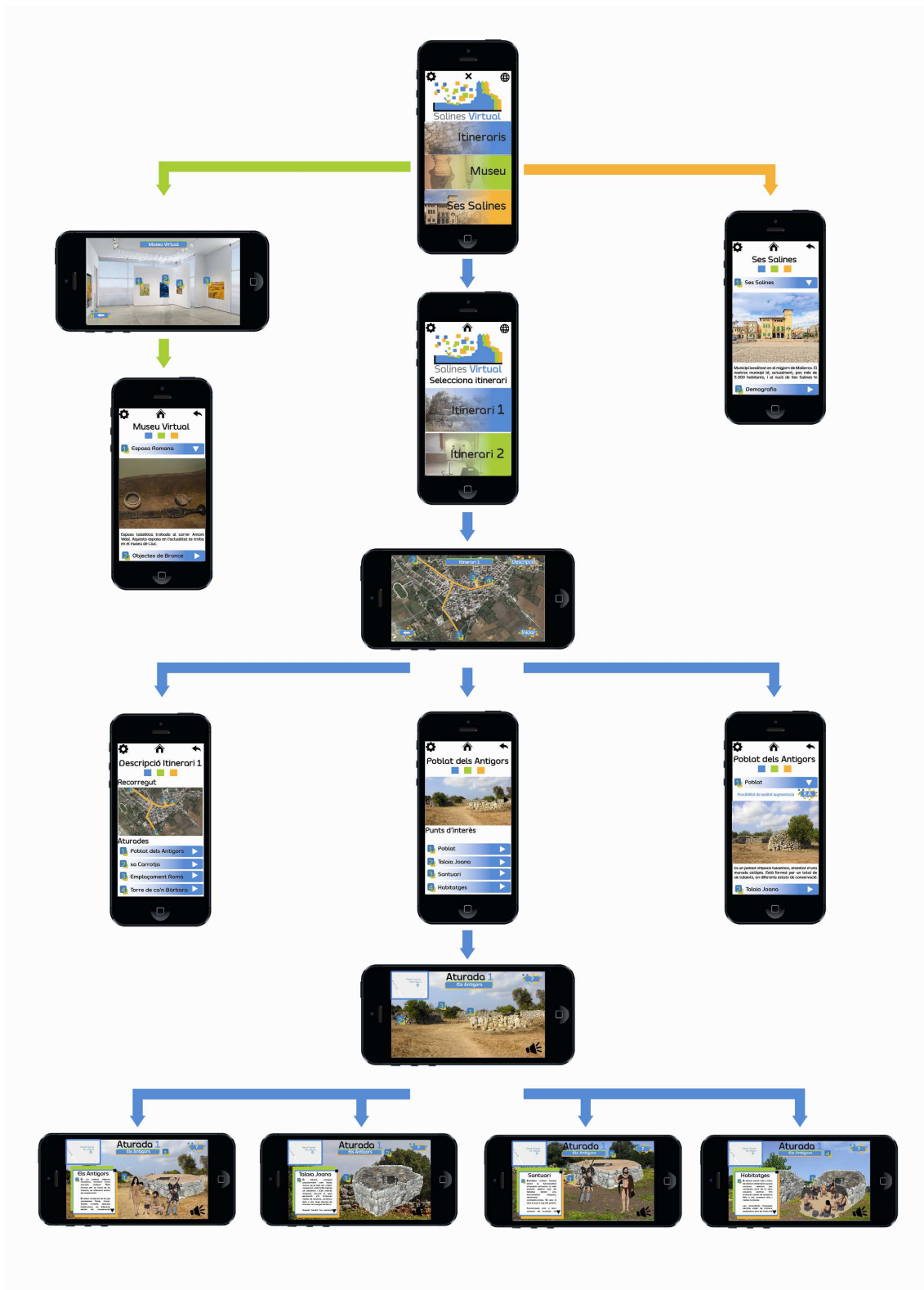
Imatge 12: Pantalla corresponent a la primera aturada. **Font:** Elaboració pròpia.



Imatge 13: Pantalla Realitat augmentada, al clicar a un dels punts d'interès, s'activa la informació en forma de realitat augmentada. **Font:** Elaboració pròpia.

## 8.2 Prototip d'alta fidelitat

En aquest apartat podem observar el prototip d'alta fidelitat de l'aplicació, que ens permetrà observar l'aspecte de d'interfície de les principals pantalles de l'aplicació.



Imatge 14: Prototip d'alta fidelitat. Font: Elaboració pròpia.

### 8.3 Logotip

La figura més representativa del logotip correspon al perfil del poble de ses Salines on destaca l'església. Amb aquesta forma es presenta el poble com a element principal de l'aplicació.



Imatge 15: Logotip aplicació Salines Virtual. **Font:** Elaboració pròpia.

He superposat el mateix perfil un sobre l'altre canviant el color, d'aquesta manera dona una falsa sensació de profunditat.

Els colors elegits és una representació dels colors més representatius del nostre poble. Per una banda està el color blau que representa la mar, com a poble costaner.

El color verd que representa els cultius herbacis del municipi.

El color més groguenc el qual representa la llum del sol, la calor tant present en un poble meridional.

Aquests requadres de distints colors simbolitzen bocins d'història, de informació que neixen del interior del municipi i es reparteixen per l'espai, per tal d'esser captats pels usuaris interessats.

El nom de l'aplicació Salines Virtual, fa referència a la tècnica que s'utilitza dins l'aplicació per fer arribar la informació del municipi als usuaris. El concepte virtual es un terme bastant popular avui en dia i pretén captar l'atenció dels possibles consumidors de l'aplicació.



## 9. Presentació itinerari 1

Aquest itinerari esta compost per quatre estacions que permetrà fer un recorregut des de la perifèria del poble de ses Salines fins al interior del nucli urbà.

### Aturada 1:

Aquesta primera aturada inclouria l'època prehistòrica, concretament en les Pitiüses ha donat lloc a l'anomenada cultura talaiòtica.

És un poblat d'època talaiòtica, envoltat d'una murada ciclòpia. Està format per un total de sis talaiots, en diferents estats de conservació, el millor conservat és el que anomenem Talaia Joana. També trobem diverses habitacions, en diferents estats de conservació, restes d'un santuari, una entrada encara amb el llindar i restes de murada en gairebé tot el perímetre. També s'hi han documentat dos hipogeus, avui invisibles a simple vista. La ocupació d'aquest poblat degué ésser llarga en el temps, ja que s'hi han documentat restes fins a època romana imperial.

El talaiot es una construcció de pedra en sec, en el cas que ens ocupa de forma circular i que a més de la funció de vigilància també funcionava com a centre urbà on es congregaven les distintes activitats dels antics pobladors.

Aquesta primera aturada compte amb 4 zones on es pot aplicar la realitat augmentada.



Imatge 16: Primers quatre punts d'interès aturada 1. Font: Elaboració pròpia.

## 1, Poblament en General

L'ocupació humana d'aquest poblament és molt prolongada, podent arribar des de finals del II mil·lenni aC fins a època romana.

Cal esmentar també la posició estratègica del poblament dels *Antigors*, ja que des d'aquí es pot controlar visualment un vast territori entre el *Puig de Randa*, el *Puig de San Salvador* i el mar.

El jaciment va ésser excavat parcialment a principis del segle XX per Josep Coromines. Les seves excavacions es centraren en els talaiots i en el santuari.



Imatge 17: Punts realitat augmentada del poblament en general. **Font:** Elaboració pròpia.

### **Realitat augmentada:**

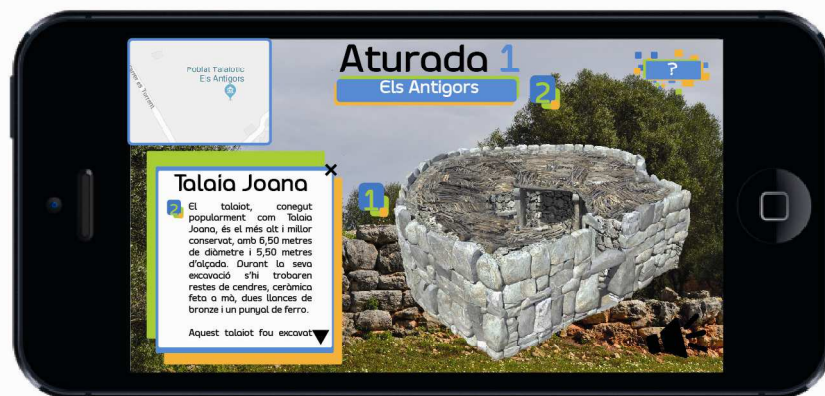
Mostra de com era el poblament antigament.

La vida en el poblament talaiòtic.

## 2, Talaia Joana.

El talaiot, conegut popularment com *Talaia Joana*, és el més alt i millor conservat, amb 6,50 metres de diàmetre i 5,50 metres d'alçada. Durant la seva excavació s'hi trobaren restes de cendres, ceràmica feta a mà, dues llances de bronze i un punyal de ferro.

Aquest talaiot fou excavat per J. Colominas, juntament amb altres construccions del mateix poblat. Dagut als restes de cendra que es varen trobar, en un principi es va pensar que els talaiots eren monuments funeraris dedicats a la incineració de cadàvers. En l'actualitat encara que existeixen una sèrie d'enterraments en l'interior dels talaiots, uns amb incineració i altres per simple inhumació, sempre es tracta d'enterraments de l'època tardana, quan ja feia més d'un mil·lenni que s'havien construïts els talaiots i ja havien perdut la seva funció principal.



Imatge 18: Punts Informació Talaia Joana. **Font:** Elaboració pròpia.

### Realitat augmentada:

Mostra de la construcció d'un talaiot.

Eines que podem trobar a l'interior dels talaiots.

### 3, Temple o Santuari

Un cas singular és el santuari, on s'hi trobaren quatre columnes cilíndriques en el seu interior, marcant una diferència clara a la majoria de santuaris talaiòtics.

De la columna central només queda un tambor. Els nombrosos restes de pedres de l'interior es deuen a la caiguda després de les excavacions.

Existeixen moltes teories sobre la funcionalitat d'aquests santuaris, la més popular explica que els temples tenien una funcionalitat religiosa, cerimonial i commemorativa. En ella hi vivia el savi o cap del poblat.

Funcionaven com a llocs comuns de trobada de cultes a on es visitava els difunts per a honrar-los o venerar-los. A través d'aquestes cerimònies i cultes funeraris es pretenia honrar la figura del difunt per assegurar el benestar dels vius ja que es creia que els esperits dels morts viatjaven pel cosmos i si se'ls hi feia ofrenes aquests esperits contribuïen a mantenir l'estabilitat en la terra.

També s'utilitzaven per a realitzar cerimònies de tipus més socials, com ritus d'iniciació o d'aparellament, bodes o fins hi tot de zona d'intercanvi de mercaderies com puguin ser els mercats.



Imatge 19: Punts realitat augmentada santuari. **Font:** Elaboració pròpia.

#### **Realitat augmentada:**

Mostra del santuari o casa del cap del poblat.

Funcionalitats i cerimònies que es duen a terme dins aquest recinte.

#### 4, Habitatges

El talaiot situat més a l'est, de menors dimensions que el santuari, destaca per conservar part de la seva columna central. S'hi trobaren restes de ceràmica feta a mà, punxons d'os i restes humanes.

Les comunitats d'aquests període vivien de manera sedentària dins els límits del mateix poblat. Les cases segueixen un patró de construcció estàndard i en molts de casos es construeixen adossades.



Imatge 20: Punts realitat augmentada habitatges. **Font:** Elaboració pròpia.

#### **Realitat augmentada:**

Pobladors de la cultura talaiòtica.

Principals activitats que duïen a terme.

## Aturada 2:

En la següent aturada ens hem de desplaçar fins a l'entrada del terme municipal del municipi. Aquí trobem una de les principals vies d'accés al poble. En aquesta zona i trobem la necròpolis de Sa Carrotja.

Gran necròpolis d'època romana amb enterraments d'inhumació i d'incineració molt dispersos, tots ells excavats a la roca o en el sòl. És, segurament, la necròpolis romana més emblemàtica i coneguda de l'illa, degut al gran nombre d'inscripcions que ha donat a la epigrafia balear. Actualment gairebé totes les tombes es troben espoliades, tapades o destruïdes i, malauradament, s'ha perdut gran part de la seva localització.

Durant els segles I a.C i I d.C. es va donar un període de màxima utilització d'aquest cementiri. Els estudis desenvolupats permeten calibrar el grau de naturalesa de la romanització corresponent a un nucli rural de tamany mitjà. El conjunt dels epígrafs llegibles es remarcable la presència de noms com Antestii, Caecilii, Pompeii i Sergii supera el 75 % de les recuperades en la necròpolis.

Aquesta segona aturada compte amb 3 zones on es pot aplicar la realitat augmentada.



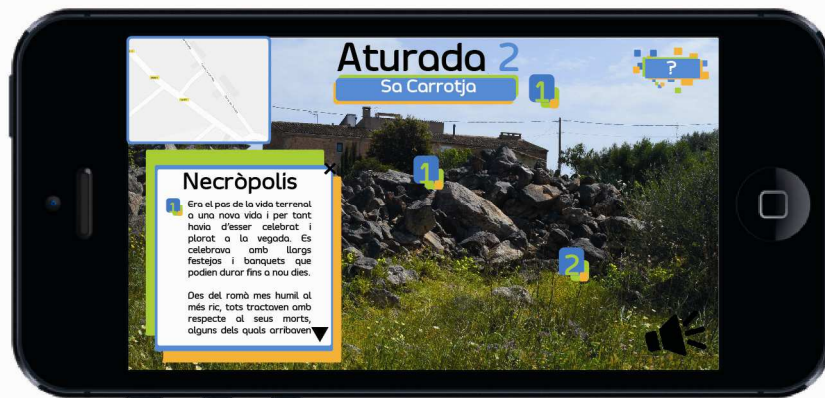
Imatge 21: Punts interès de la necròpolis de sa Carrotja. **Font:** Elaboració pròpia.

## 1, Necròpolis de sa Carrotja

La mort era molt important en la societat romana. Era el pas de la vida terrenal a una nova vida i per tant havia d'esser celebrat i plorat a la vegada. Es celebrava amb llargs festejos i banquets que podien durar fins a nou dies.

Des del romà més humil al més ric, tots tractaven amb respecte al seus morts, alguns dels quals arribaven a formar part dels Lares, els deus protectors de la llar. Els esclaus, al no considerar-se persones si no objectes, eren dipositats en zones comunes.

Degut a la llei de les XII taules, els romans tenien prohibit enterrar els seus morts dins la ciutat. Una mesura higiènica molt important que va fer que s'enterrassin en les necròpolis situades en les carreteres i els camins o en les zones habilitades per enterraments en les afores de les ciutats.



Imatge 22: Punts realitat augmentada necròpolis. **Font:** Elaboració pròpia.

### **Realitat augmentada:**

Mostra de l'antiga carretera on a banda i banda si ubicaven els principals enterraments.

Al clicar a sobre de les tombes s'obri una petita finestra amb la inscripció de la tomba.



## 2, Tomba excavada.

Abans de l'enterrament, en la casa es feia net el cadàver s'ungia amb substàncies aromàtiques. Era un gest de pietat i també una mesura higiènica. Com també ho era la pietat de donar-li la darrera besada i tancar-li els ulls.

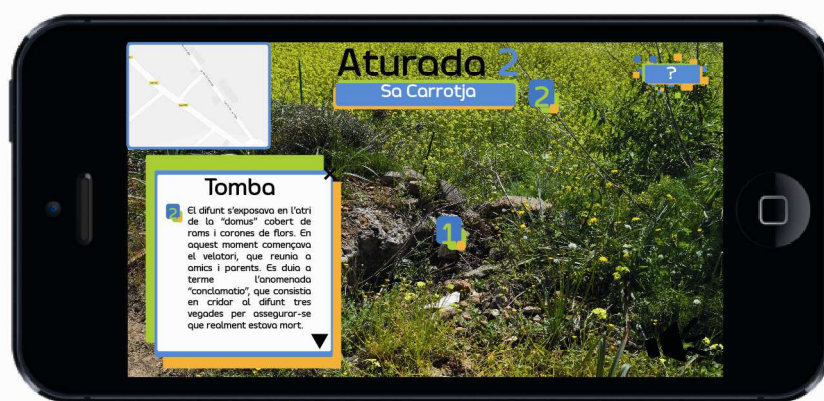
Una vegada net, el difunt s'exposava en l'atri de la "domus" cobert de rams i corones de flors. En aquest moment començava el velatori, que reunia a amics i parents. Es duia a terme l'anomenada "conclamatio", que consistia en cridar al difunt tres vegades per assegurar-se que realment estava mort.

El conegut detall de posar una moneda en la boca per tal de poder pagar a "Caront" el barquer de l'hades, solia ser propi de la gent més creent.

La nit després del velatori es marxava amb processó des del domicili del difunt fins a la necròpolis. El trajecte reunia a varis personatges, ploraneres professionals, músics, seguici. Un moment que els mes rics aprofitaven per a fer ostentació de les riqueses.

Una vegada en la tomba es feien cerimònies que arribaven a durar fins a nou dies. Una d'elles era un banquet ritual en el que també participava el mort a qui se l'oferia menjar i beguda.

Quan s'acabaven els rituals i les celebracions, els familiars duien a terme el dol durant un temps, que variava segons el sexe, la proximitat i el grau de parentiu que tenien amb el difunt. Les normes mes severs solien esser per les viudes i fills.



Imatge 23: Punts realitat augmentada Tomba. Font: Elaboració pròpia.

### Realitat augmentada:

Al acostar-nos a la tomba es pot observar el ritual d'enterrament.



### 3, Extensió

Existien dos tipus d'enterrament: la incineració i la inhumació. La primera era el ritual roma més popular, mentres que l'inhumació era més pròpia de poblacions semítiques. En el cas de la Carrotja els romans assentats adoptaren l'incineració com a forma d'enterrament.

Per a incinerar al difunt es col·locava en una pira que cremava fins que el cos quedava reduït a cendra. Després es dipositen les cendres en una urna i s'enterraven en una tomba o mausoleu.

Els romans disposaven d'un gran catàleg de tombes. Escollir un tipus o altre depenia de la importància i la riquesa del difunt. Podem trobar.

La tomba en caixa, consistent en elements constructius anomenats "tequiae" posats en vertical formant la caixa i altres "tequiae" fent a vegades de coberta, posats en horitzontal.

La tomba de doble vessant, amb la "tequiae" coma base i com a coberta, aguantaves les d'una banda amb l'altre. En les juntes hi havia teules "imbres" que segellaven els espais.

Caixes fetes d'obra, amb pedres formant els quatre costats de la tomba.

La societat romana posseïa una gran varietat de rituals i creences sobre la mort i la possibilitat d'una altre vida, així com formes de recordar el difunt. Algunes d'elles s'han perdut per sempre, però d'altres han arribat fins als nostres dies, adaptant-se a les noves costums.



Imatge 24: Punts realitat augmentada extensió. Font: Elaboració pròpia.

#### Realitat augmentada:

Mostra incineració.

Mostra de les distintes tombes en forma de caixes fetes d'obra que s'han trobat.

### Aturada 3:

El tercer punt a visitar, seria el centre del municipi, concretament l'ajuntament que es troba construït a sobre d'un assentament de defensa romà.

Baix el nucli de ses Salines s'han pogut documentar diverses restes arqueològiques que revelen una ocupació de l'espai saliner ja des d'època talaiòtica. Tot i que segurament allò més rellevant de la zona que trepitgem ara són les restes de trams d'un fossat, que compleix amb els canons romans: té forma de V, 3,20 m d'amplària i una profunditat de 3,50 m, amb poques variants en les seccions que es coneixen.

Honorat Bauzà recopilà les dades disponibles, estudià els trams i projectà un possible perímetre per a aquest fossat romà, l'únic documentat a Balears. Cal dir també, que en aquesta zona, ja sigui dins el perímetre o als seus voltants, s'han trobat diverses restes arqueològiques com ara tambors de columna romana, un pondus, una espasa talaiòtica i altres restes, que són per a nosaltres vestigis i traces deixades en el temps perquè segles més tard algú pogués recordar el lloc i la civilització d'aquells que les van bastir.

Segons les dades actuals, i a falta de nous estudis més acurats, la planta que ens dóna el perímetre del fossat té una forma molt peculiar i no té altres paral·lels coneguts. Presenta també unes dimensions bastant petites en quant a capacitat. El que sí és segur, per les restes trobades, és que es tracta d'una ocupació d'època romana i que, a més, era un espai fortificat.



Imatge 25: Punts interès fort romà. **Font:** Elaboració pròpia.

## 1.- Civilització romana

L'any 123 aC, el cònsol Quintus Caecilius Metellus, s'encarregà de conquerir les illes Balears per la glòria de Roma. L'excusa oficial, com ens ha fet arribar Estrabó, argumentava que els indígenes s'havien convertit en pirates i abordaven les naus romanes i, en conseqüència, Roma havia decidit conquerir-les i posar fi a les seves malifetes. La mar, doncs, tampoc no era una barrera per a les invasions. Realitat o simple excusa, aquell mateix any les illes començaren el procés de romanització, com havia succeït per tot arreu. Aprofitaren antics poblats, fundaren ciutats noves, es construïren vil·les... En ésser els romans grans experts en la ocupació i explotació del territori, ben aviat tot esdevingué "Roma".

La petjada romana al terme municipal de Ses Salines i a la costa sud de Mallorca és prou gran i important. Els romans degueren veure també aquesta zona com a lloc favorable per establir-s'hi, ja que era proper a la ruta marítima sud de l'illa, comptava amb grans platges i s'hi explotava sal, un producte de vital importància. Entre les restes materials i tangibles més importants cal esmentar un fossat de campament romà, tambors de columnes, el cementiri de sa Carrotja, làpides amb inscripcions, restes de centuriació, diversos sarcòfags i urnes funeràries, i vaixells enfonsats, entre tantes altres restes menors.



Imatge 26: Punts realitat augmentada imperi romà. **Font:** Elaboració pròpia.

### Realitat Augmentada

Mostra del municipi despoblat sense cap edifici, i al fons arribada dels romans.

## 2.- Campament romà

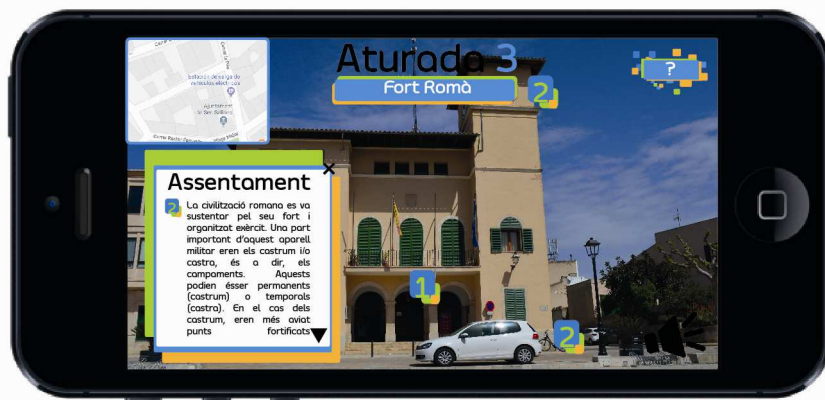
D'entre els diferents pobles de l'antiguitat mediterrània, els romans foren uns dels que deixaren més empremta a les nostres illes, donat que les ocuparen i dominaren al voltant de sis segles. Una d'aquestes empremtes la tenim baix els nostres peus: un campament romà.

La civilització romana es va sustentar pel seu fort i organitzat exèrcit. Una part important d'aquest aparell militar eren els *castrum* i/o *castra*, és a dir, els campaments. Aquests podien ésser permanents (*castrum*) o temporals (*castra*). En el cas dels *castrum*, eren més aviat punts fortificats permanents per mantenir el control d'alguna regió; en canvi, els *castra*, més coneguts, eren campaments de campanya, mentre estaven en guerra. Els exèrcits romans tenien per norma construir els *castra* cada vespre i desmuntar-los a la matinada per continuar avançant. Era una excel·lent manera de passar la nit ben protegits d'atacs enemics.

Aquests campaments es construïen de la manera següent: 1) Es cavava una fossa (*fossa*) en forma de V; 2) S'aprofitava la terra de la fossa per construir un terraplè (*agger*) a la part interior, i que elevava els defensors; 3) Segons el material disponible a l'entorn es construïa sobre el terraplè o bé una estacada (*uallum*) o bé un mur, que actuava de muralla. També es podia completar la defensa amb torres.

Els *castra* tenien tots la mateixa forma, molt ben estipulada, i que els legionaris havien après a construir de manera ràpida i automatitzada. Tenien planta quadrangular, una porta d'accés a cada cara, connectades per dos carrers principals: un de nord a sud (*cardus*) i un altre d'est a oest (*decumanus*).

El *castrum*, en canvi, tot i que generalment tenia una forma semblant als *castra*, també podia variar la tipologia, adaptant-la al terreny. El perímetre del fossat dóna a entendre unes dimensions molt petites per ser un campament de campanya (*castra*). Ens inclinàrem a pensar, per tant, que es tractaria d'un *castrum*, o campament permanent, l'època i funció del qual desconexem encara a dia d'avui. Restam a l'espera de troballes més recents que aportin nova llum.



Imatge 27: Punts realitat augmentada assentament romà. **Font:** Elaboració pròpia.

### Realitat augmentada

Mostra del campament romà, en vers de l'ajuntament de ses salines.

Al clicar a sobre d'objectes com espases es mostra informació d'aquests.

#### Aturada 4:

En la darrera aturada podrem observar la torre de defensa de Can Bàrbara, aquesta torre ubicada en l'antic centre del municipi, servia com defensa davant les invasions de pirates i corsaris del segle XVII.

Després de la caiguda de l'imperi Romà d'Occident al s. V, els pobles bàrbars s'apoderaren de tots els seus territoris. Les illes Balears caigueren en mans dels vàndals, un poble que, a més, controlà Còrsega, Sardenya i el nord d'Àfrica, amb capital a Cartago. L'any 534 les illes canviaren d'amo una vegada més: l'emperador Justinià, de l'Imperi d'Orient, envià el magnífic general Belisari a conquerir les terres dels vàndals i, a la vegada, Belisari envià Apol·linari a les Balears.

L'imperi Bizantí mantingué el control de les illes, almenys nominalment, un tres-cents seixanta anys. Era ja l'any 902 quan Isam al-Jawlani sotmetia les illes per a l'Islam. Les tensions entre diferents moviments religiosos dins l'Islam, entre almoràvits i almohades, acabaren en conflicte obert, i l'any 1203 els almohades s'apoderaren de les illes. Poc temps després, l'any 1229, es dugué a terme la conquesta cristiana i definitiva de Jaume I. En vuit-cents anys, les illes tingueren set amos diferents.



Imatge 28: Punts interès torra defensa de can Barbara. **Font:** Elaboració pròpia.

## Inseguretat

Tot i que les illes no tornaren canviar de mans, la seguretat de la població era només relativa. Els atacs de pirates i corsaris eren freqüents i nombrosos. La tàctica més usada consistia en ràtzies breus per capturar hostatges i després demanar rescat. Aquestes pràctiques dugueren com a conseqüència un despoblament de les costes i un increment de població a l'interior de l'illa, on eren menys probables les ràtzies i atacs dels pirates. La inseguretat es mantingué vigent fins ben entrat el s. XVII.



Imatge 29: Punts realitat augmentada inseguretat pirateria. **Font:** Elaboració pròpia.

## Realitat Augmentada

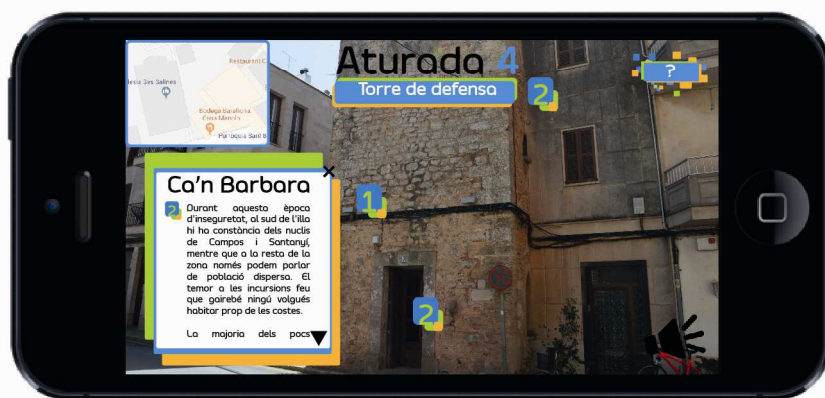
Arribada de pirates al nucli. (informació sobre aquests)

## Torre de defensa

Durant aquesta època d'inseguretat, al sud de l'illa hi ha constància dels nuclis de Campos i Santanyí, mentre que a la resta de la zona només podem parlar de població dispersa. El temor a les incursions feu que gairebé ningú volgués habitar prop de les costes. La majoria dels pocs habitants vivien del camp, però també hi havia nobles i famílies adinerades. Per defensar-se de les agressions, amb els anys, es construïren diverses torres, com les de s'Avall, el Palmer, Can Bonico, Can Bàrbara... Fins i tot hi havia un cos de guàrdia marina, els "Escoltes", on els mateixos habitants s'encarregaven de salvaguardar les costes, de vegades amb fortuna i d'altres sense èxit.

Al llarg del s. XVIII les incursions de pirates i corsaris deixaren d'ésser una amenaça i, com sempre en èpoques de pau, la població baixava a les costes i s'incrementava el comerç. D'aquest mateix segle data el nucli més antic de Ses Salines.

Passant per bons i mals moments, les nostres costes sempre foren un pas per als vaixells. Es succeïren etapes de comerç, de naumàquies i d'incertesa, juntes o per separat. La mar ha estat des de sempre el mitjà de comunicació més freqüent i freqüentat, i qui sovint ens ha aportat allò més benèvol, exquisit i satisfactori, però també allò més pèrfid, maliciós i perjudicial.



Imatge 30: Punts realitat augmentada can Barbara. Font: Elaboració pròpia.

## Realitat Augmentada

Defensa de la torre. (funcionalitat)

Mercat i comerç a la zona. (productes)



## 10. Seguretat

En el cas de les aplicacions en dispositius mòbils, seran tan segures com ho siguin els sistemes operatius en els quals s'executen.

En un principi l'aplicació està pensada per a que sigui gratuïta, per tant els usuaris acceptaran la gratuïtat de l'aplicació però a diferència d'altres aplicacions, no renunciaran a la seva privacitat.

S'ha de tenir molt en compte les accions que es poden fer i les que no des de l'aplicació. Contar amb les respectives llicències dels recursos que utilitzem és de primordial importància, ja siguin llibreries de programació, bases de dades, elements gràfics, texts, etc. Sempre tenint en compte si aquets recursos exclouen l'ús comercial.

Al esser una aplicació que serà utilitzada per tots els públics, s'ha de cuidar el tema de drets d'imatge com la protecció de dades, ja que el públic menor d'edat és un grup especialment protegit per la legislació de consumidors i usuaris. Un problema d'aquesta índole afectaria molt negativament a la reputació de l'aplicació si es gestiona malament legalment.

S'han de desenvolupar llicències d'ús i les condicions que l'usuari ha d'acceptar per poder fer ús de l'aplicació. En les condicions legals s'ha de fer una adequació a la normativa i poder eximir-nos de quantes responsabilitats siguin necessaris, per a que no se'ns pugui reclamar per un mal ús.

Si l'adequació a la realitat de l'aplicació i el seu ajust a la legislació vigent son els adequats, seran la millor defensa possible en el cas de qualsevol reclamació. És per aquest motiu que la seva acceptació prèvia per part de l'usuari es imprescindible.

Al tractar-se d'una aplicació que s'instal·la i s'executa en dispositius mòbils, serà molt important el sol·licitar permisos a l'usuari. En el nostre cas l'aplicació necessitarà accedir a continguts del mòbil com pugui ser la pròpia càmera.

Sobre tots aquests aspectes l'usuari ha d'esser informat i ha de poder validar de manera senzilla i clara abans de la seva instal·lació amb l'opció de poder canviar d'opció o de configuració en cas de que sigui necessari.

## 11. Tests

Una vegada desenvolupat el prototip de l'aplicació que en aquest projecte no es durà a terme perquè me centrat només amb el desenvolupament gràfic de la aplicació es pretén realitzar una sèrie de tests que permetin millorar el funcionament de l'aplicació a la vegada que es detecten alguns problemes d'usabilitat.

Per aquest motiu es realitzaran un total de quatre test.

1. **Document “screening”**. Aquesta primera prova ens permetrà obtenir informació sobre els perfils del usuaris i ens facilitarà la tasca d'elecció de candidats que duran a terme els anàlisis d'usabilitat de la nostre aplicació.

2.- **Qüestionari pre-test**. La tasca principal serà la de verificar que el contingut de la nostra aplicació sigui correcte, tant la informació que ofereix com també que les distintes accions de realitat augmentada funcionin correctament. En aquest test es definiran els escenaris i tasques a desenvolupar.

3.- **Qüestionari post-tests**. Ens permetrà valorar el grau de satisfacció del propi usuari sobre les tasques que ha duit a terme.

**1. Document “screening”.**

**Edat:**

**Sexe:**

**Ocupació:**

**Fas ús habitualment d’aplicacions per a mòbils?**

No,       Si,

**Tens accés a un dispositiu mòbil?**

No,       Si,

**Has utilitzat alguna aplicació educativa?**

No,       Si,

**Quina?**

**Estaries interessat en utilitzar una aplicació que t’ensenyés el patrimoni cultural de ses Salines?**

No,       Si,

**Creus que seria interessant poder aprendre sobre el patrimoni del teu poble a través de la realitat augmentada del teu dispositiu mòbil?**

No,       Si,

## **2.- Qüestionari pre-test.**

### **Escenari 1**

Una parella ha arribat a ses Salines i vol visitar el poblat dels antigors.

#### Tasca 1

Seleccionar l'itinerari 1 de l'aplicació.

### **Escenari 2**

Un professor vol ensenyar al seus alumnes la cultura romana.

#### Tasca 2

Quin any va ser conquerida les Balears?

### **Escenari 3**

Usuari que ha arribat fins al poblat dels antigors.

#### Tasca 3

Quans de talaiots podem trobar al poblat dels antigors?

### **Escenari 4**

Es vol visualitzar com eren els talaiots antigament.

#### Tasca 4

És pot visualitzar en tres dimensions com estaven ubicats els talaiots antigament?

### **Escenari 5**

Estudiant vol saber quins elements arqueològics s'han trobat dins els municipi de ses Salines.

#### Tasca 5

On es troba ubicada l'espasa romana que es va desenterrar a ses Salines?

### 3.- Qüestionari post-test.

Has pogut trobar tota la informació que cercaves a través de l'aplicació?

No estic d'acord

Estic d'acord

1  2  3  4  5

Has compres en tot moment com començar que fer i quines tasques realitzar?

No estic d'acord

Estic d'acord

1  2  3  4  5

Les instruccions sobre les operacions que pots dur a terme estan completes i adequadament redactades.

No estic d'acord

Estic d'acord

1  2  3  4  5

Les distintes accions que pots dur a terme amb l'aplicació, han satisfet els teus desitjos i necessitats?

No estic d'acord

Estic d'acord

1  2  3  4  5

Els conceptes que estaven descrits en l'aplicació eren correctes i entenedors?

No estic d'acord

Estic d'acord

1  2  3  4  5

El funcionament de l'aplicació es intuïtiu?

No estic d'acord

Estic d'acord

1  2  3  4  5

El vocabulari utilitzat ha estat entenedor?

No estic d'acord

Estic d'acord

1  2  3  4  5

Trobes a faltar altres eines o característiques?

Si,  No

Quines?

Que es el que més t'ha agradat de l'aplicació?

La metodologia emprada per dur a terme aquest test d'usabilitat consisteix en passar el primer qüestionari o document "screening" a diversos usuaris, aquest document em servirà per descartar aquells usuaris que no em serveixen per a realitzar el test d'usabilitat amb usuaris, a través de distintes preguntes eliminadores.

Una vegada elegits un total de cinc usuaris, aquests realitzaran el qüestionari pre-test, aquest qüestionari consisteix amb una sèrie d'escenaris i tasques que l'usuari ha de realitzar. Durant el procés de realització del test l'usuari serà gravat amb vídeo per tal de poder analitzar posteriorment quin són els inconvenients que té o els problemes que puguin sorgir durant l'execució de cada una de les tasques.

Finalment l'usuari contestarà el qüestionari post-test amb el qual valorarà l'experiència durant el desenvolupament del test d'usabilitat. Amb el resultat d'aquest test es pretén obtenir una valoració de quin ha estat el grau de satisfacció de l'usuari i quines són les parts que no han quedat clares o s'han de corregir en el test.

La finalitat d'aquest apartat es la realització d'un test d'usabilitat amb usuaris. Podríem definir el test d'usabilitat com la avaluació d'un producte o servei provant-lo amb usuaris representatius. L'objectiu és identificar qualsevol problema d'usabilitat, recopilant dades qualitatives i quantitatives per tal de determinar la satisfacció del participant amb el producte.

El propòsit general de dur a terme el test d'usabilitat es obtenir una avaluació completa de les funcions i tasques que duu a terme l'aplicació. Aquesta prova d'usabilitat permetrà determinar si els nostres usuaris poden ingressar, navegar, cercar i recuperar dades amb facilitat i eficàcia.

Els objectius del test d'usabilitat han d'esser aquell element impulsor que sigui la base de les tasques que s'han de dur a terme. Aquests objectius han de centrar-se en característiques o processos particulars del producte.

#### Eficàcia i eficiència amb la navegació:

Verificar si el sistema proporciona totes les eines de suport de rendiment que els usuaris requereixen per a realitzar una tasca determinada.

#### Contingut útil i pràctic:

Comprovar la organització de la informació i el seu format, categories, ubicació i navegació de la informació.

Claredat en la presentació:

Constatar la facilitat d'ús i comprensió de les distintes opcions de cerca destinades a ajudar a l'usuari.

Proporcions de les tasques:

Verificar si els usuaris són capaços de seguir l'entramat d'opcions que proporciona la aplicació per tal de satisfer les seves necessitats.

Una vegada analitzats cada un dels qüestionaris que han realitzat els usuaris es procedirà a la realització d'un llistat on s'enumeraran els principals problemes d'usabilitat que s'han detectat.

Posteriorment es crearà un informe amb els principals problemes detectats ordenats segons la gravetat juntament amb les propostes de millora per solucionar el problema.

## **12. Versions de l'aplicació**

Cal tenir en compte que la fase de desenvolupament de proves és fonamental dins l'elaboració d'una aplicació. En aquesta fase es poden trobar errors, que no es compleixin els requisits funcionals com errors d'interfícies o també detectar un alt consum de memòria o bateria del terminal.

Es tracta d'una aplicació assequible, per tant s'ha de poder instal·lar dins dispositius de gama mitjana i baixa, així doncs s'avaluarà amb bastant precisió el consum dels recursos que utilitza l'aplicació en els dispositius on s'hagi instal·lat.

Aquesta aplicació utilitza connexió a Internet, ja que necessita detectar la ubicació de l'usuari, a més també necessita l'ús de la càmera del dispositiu. És important verificar el consum de memòria de l'aplicació ja que la majoria de dispositius que s'utilitzen són de gama mitjana baixa.

És realitzaran unes proves amb usuaris.

Amb la finalitat d'avaluar el comportament i l'acceptació de l'aplicació per part dels usuaris a qui va dirigida. S'avaluaran tant la interfície, la usabilitat i experiència d'usuari.

Per tal de dur a terme aquestes proves es desenvoluparan una sèrie de tests amb tasques semblants a les descrites en l'anterior apartat, d'aquesta manera es podrà analitzar l'eficiència de la realització d'aquestes tasques per part dels usuaris a la vegada que es detecten possibles errors.



### **13. Requisites**

Un dels programes que he analitzat per tal de poder desenvolupar la aplicació és UNITY, aquest motor de desenvolupament a més de funcionar per les plataformes més populars com: Android, Mac, Play Station o Mac, és útil per crear jocs i contingut en tres dimensions.

En aquest cas consider que aquesta aplicació és una de les més completes i que millor es pot adaptar a les necessitats del projecte. Es tracta d'un programa que no es molt difícil d'emprar i no necessita de coneixements previs avançats.

Aquest programa disposa d'una sèrie de versions de les quals destaca la personal, que permet utilitzar les característiques bàsiques del programa. Unity posseeix un editor visual que permet anar elaborant l'escena que s'està desenvolupant en temps real. En el programa també podem trobar un arquitectura basada en components, que permeten modularitat i extensibilitat a les aplicacions que es desenvolupin amb aquest programa.

Un altre programa que s'utilitzarà per tal de desenvolupar l'aplicació serà Vuforia, aquest programa és compatible amb les plataformes més populars, Android, iOS o Unity. En aquest cas no és de codi obert, però per un preu raonable es pot adquirir per propi us. A través d'aquest programa es pot crear qualsevol classe d'experiència de realitat augmentada en plataformes mòbils.

Aquest programa utilitza la pantalla de la càmera del dispositiu combinada amb les dades de l'acceleròmetre i el giroscopi per tal d'examinar l'entorn físic. Vuforia utilitza una visió de la computadora per entendre que és el que veu la càmera i crear un model de l'entorn.

El projecte que es vol desenvolupar requereix la capacitat de conèixer l'entorn a través de les imatges que rep el dispositiu, per poder incloure continguts virtuals, així doncs aquesta capacitat la podem trobar en el programa Vuforia.

#### **Adobe Illustrator**

Un altre programa que he utilitzat per desenvolupar el disseny gràfic de l'aplicació ha esta l'Adobe Illustrator que és una aplicació dedicada al dibuix vectorial i al disseny d'elements gràfics per a qualsevol tipus de suport i dispositiu, ja sigui disseny editorial, dibuix professional, maquetació web, gràfics per a mòbils, interfícies web o disseny cinematogràfics.

En el cas del projecte que ens ocupa, l'Illustrator s'ha fet servir per desenvolupar la interfície principal de l'aplicació, les distintes pantalles de navegació com també el logotip de l'aplicació.

### **Adobe Photoshop**

Gràcies a la utilització d'aquest programa que permet el retoc d'imatges o crear composicions realment sorprenents he pogut desenvolupar les distintes il·lustracions en perspectiva que s'introdueixen dins l'aplicació i que permetran a l'usuari gaudir d'una experiència en tres dimensions.

### **Adobe After Effects i Adobe Premier**

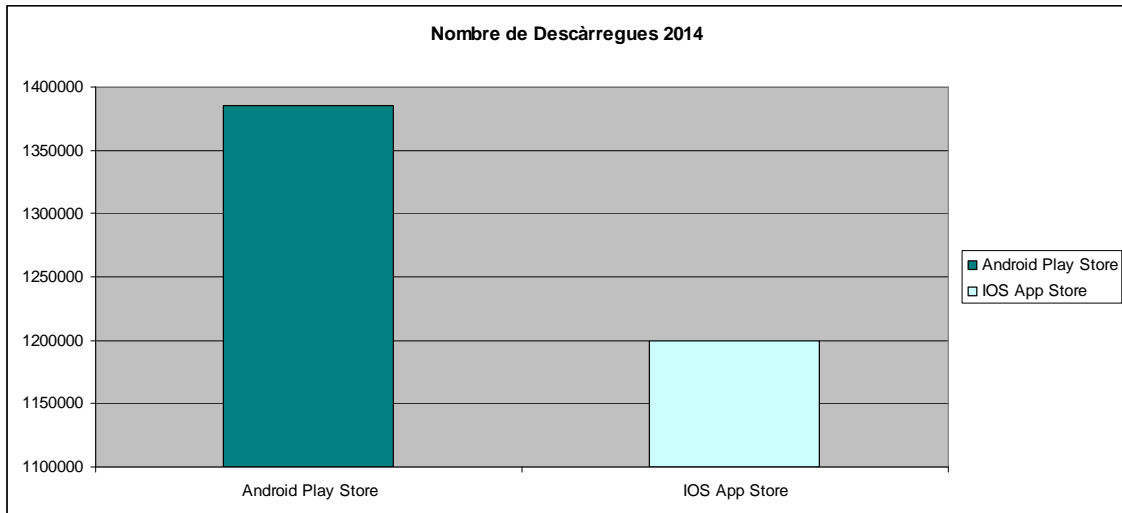
Adobe After Effects és un programa utilitzat per incorporar efectes en la postproducció d'un vídeo. Per altre banda tenim l'editor de vídeo que seria Adobe Premier.

Aquests dos programes permeten tallar i combinar un nombre específic de clips a la vegada que cream una composició digital. A través d'After Effects es poden modificar imatges en moviment, animar, alterar i compondre creacions en espais 2D i 3D.

El sistema d'edició d'aquests dos programes és lineal i a més permeten la utilització de multitud de filtres i efectes que combinats entre si donen la possibilitat de crear infinites composicions per a vídeos i *motion graphics*.

## 14. Instruccions d'instal·lació

Per tal de poder fer servir l'aplicació desenvolupada, és necessària la instal·lació d'aquesta en un dispositiu amb sistema operatiu Android 4.0 o superior.



Imatge 31: Nombre de descàrregues d'aplicacions entre els mercats d'android i Apple. **Font:** <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/mobile-augmented-reality-app-downloads-to-reach-1-2-billion-annually-by-2019/>

Com podem observar amb en el gràfic el mercat més popular actualment és el d'Android, he decidit desenvolupar-la en un principi per aquest sistema operatiu.

Podem accedir a la descarrega a través de les principals plataformes de descarregues com per exemple la *Play Store*. Al acceptar els requeriments per esser descarregada i instal·lada, l'aplicació s'instal·larà en el nostre dispositiu i crearà un botó amb el nom de l'aplicació que ocuparà un total de 50 mb.

## 15. Instruccions d'ús

Una vegada accedim a l'aplicació apareixerà la primera interfície del programa, en aquesta primera pantalla apareixerà la pantalla "home" on podràs elegir entre tres opcions (Itinerari, Museu, Ses Salines) a més també podràs interactuar amb l'aplicació a través dels botons d'opcions i canvi d'idioma.



Imatge 32: Pantalla Inicial. **Font:** Elaboració pròpia.

Al pulsar a sobre de la primera opció (Itinerari) accedeixes a la següent pantalla de l'aplicació on pots elegir quins dels itineraris vols visitar, en cada un dels itineraris trobaras informació sobre el que visitaras i com podras interactuar amb la realitat augmentada.



Imatge 33: Pantalla selecció d'itinerari. **Font:** Elaboració pròpia.

Una vegada seleccionat l'itinerari que vols dur a terme, apareixerà el mapa de les Salines amb les principals aturades i on l'usuari ha de dirigir-se per poder interactuar amb la realitat augmentada.



Imatge 34: Mapa del recorregut. **Font:** Elaboració pròpia.

L'aplicació et va guiant a través del mapa d'itinerari. Una vegada arribat a la primera aturada l'aplicació et mostrarà en forma de punts d'interès quines són aquelles zones on podràs interactuar amb la realitat augmentada.



Imatge 35: Primera aturada, els Antigors. **Font:** Elaboració pròpia.

Una vegada seleccionat aquell punt d'interès, l'aplicació mostrarà la informació rellevant en forma de realitat augmentada.

L'usuari podrà interactuar amb els punts de realitat augmentada tantes vegades com vulgui. Aquests punts estan marcats en l'espai físic a través d'uns petits indicadors per tal de que l'aplicació pugui reconèixer la ubicació de l'usuari i de la càmera del mòbil.

L'usuari una vegada elegit l'element amb qual interactuar podrà experimentar la realitat augmentada. L'aplicació en tot moment informará a l'usuari si es troba en la posició correcte per tal de poder iniciar l'experiència.



Imatge 36: Informació dels punts de realitat augmentada. **Font:** Elaboració pròpia.

En el cas de la primera aturada de l'itinerari 1, els punts de realitat augmentada amb el quals podem interactuar seran els següents.

## 1, Poblat en General

Informació general sobre la vida dels habitants en general.

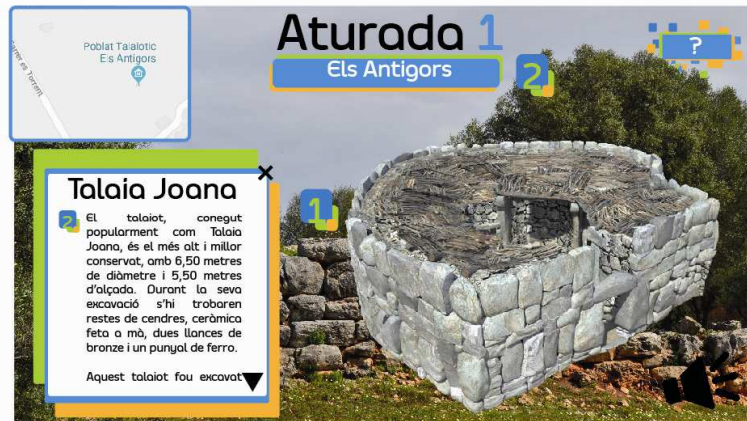


Imatge 37: Realitat augmentada sobre els habitants. **Font:** Elaboració pròpia.



## 2, Talaia Joana.

Informació sobre la construcció del talaiot principal i més ben conservat del poblat.



Imatge 38: Realitat augmentada sobre la construcció d'un Talaiot. **Font:** Elaboració pròpia.

## 3, Temple o Santuari

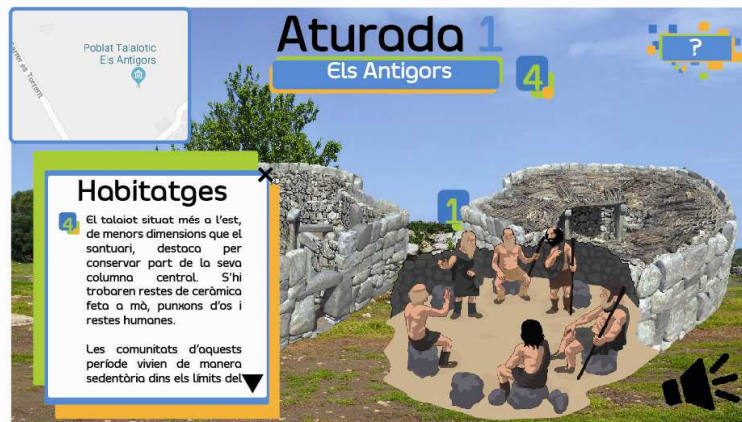
Informació sobre les restes del santuari que varen esser escavats durant l'estudi arqueològic.



Imatge 39: Realitat augmentada sobre les restes del santuari. **Font:** Elaboració pròpia.

## 4, Habitatges

Informació sobre les restes d'habitacions presents en el poblat.



Imatge 40: Realitat augmentada sobre els habitatges. **Font:** Elaboració pròpia.

En el cas d'eleger la opció de museu virtual:

L'aplicació mostrarà una pantalla que donarà informació per tal de realitzar una visita al museu virtual i que permetrà a l'usuari informar-se sobre les distintes peces arqueològiques que s'han anat trobant dins el terme municipal de ses Salines.

Finalment al pulsar a sobre de l'opció de ses Salines l'usuari accedirà a una interfície on trobarà informació general del poble de ses Salines.



## 16. Bugs

Una vegada desenvolupat tot el codi de programació s'ha de realitzar una validació mitjançant un conjunt de proves. Les proves han d'esser tant tècniques com funcionals amb usuaris reals per tal d'assegurar que la versió compleix els requisits establerts. Les proves han d'incorporar sistemes de guardat per tal d'assegurar que es podrà tornar a la darrera versió més estable d'una forma ràpida, ordenada i sense pèrdua de informació.

El procés ha de considerar:

- Proves del correcte funcionament de la versió en un entorn realista.
- Proves dels procediments automàtics o manuals d'instal·lació.
- Llista de "bugs" o errors detectats.
- Documentació pels usuaris.

Així doncs els objectius principals a l'hora de realitzar una validació serien:

Trobar les causes del problema.

Implementar solucions temporals per a la gestió d'incidències, amb la finalitat de reduir l'impacta del problema, fins que la implementació de canvis ho solucioni definitivament.

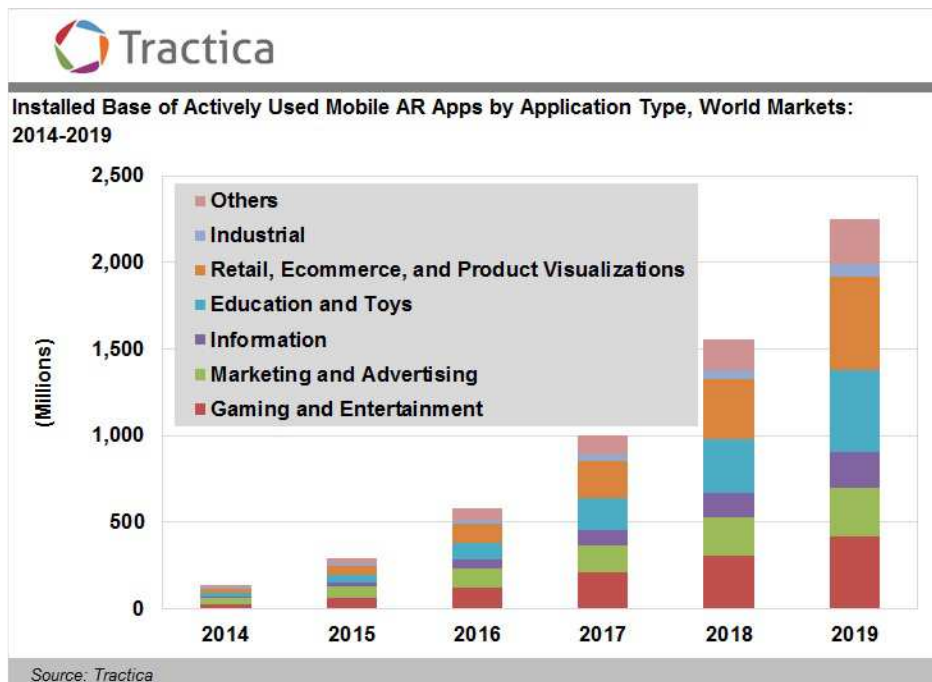
En ocasions l'origen del problema és un error del hardware o del software però en moltes d'altres la causa del problema es un "bug" que condiciona el funcionament de l'aplicació.

Una vegada identificat el problema aquest es converteix en un error conegut i s'ha de reportar per tal del seu posterior tractament.

Finalment s'ha de solucionar el problema amb el posterior seguiment per tal de veure l'evolució de l'error, d'aquesta manera controlem l'impacta dels problemes i els errors sobre els serveis de l'usuari. És fa necessari la realització d'una gestió per tal de prevenir noves incidències i problemes.

## 17. Projeccions de futur

La tecnologia entorn a la realitat augmentada s'ha desenvolupat molt dins l'àmbit acadèmic. Cal tenir en compte que és fins fa poc que els mòbils s'han tornar més rapits i lo suficientment bons com per poder executar alguns dels algoritmes més avançats. En altres paraules, la realitat augmentada requereix hardware i software potent per tal de poder-se recolzar amb el treball desenvolupat per l'ordinador.



Imatge 41: Tipus d'aplicacions instal·lades segons temàtica. Font: Tractica [enllaç: https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/mobile-augmented-reality-app-downloads-to-reach-1-2-billion-annually-by-2019/](https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/mobile-augmented-reality-app-downloads-to-reach-1-2-billion-annually-by-2019/)

Les descàrregues d'aplicacions per mòbil de realitat augmentada arribaran a 1.2 bilions anuals al 2019.

Aplicacions com per exemple Pokemon Go va ser un dels programes pioners dins la realitat augmentada ja que permetia experiències mòbils ràpides, va fer que fos més fàcil per a les persones experimentar amb la realitat augmentada.

L'èxit d'aquestes aplicacions es pot definir en dos factors:

La utilització d'una de les tecnologies més avançades en un nou tipus de joc.

Combinar aquesta tecnologia amb una de les marques més conegudes.

Aquests factors varen ajudar en el cas de Pokemon Go a arribar a gran multitud d'usuaris i a ajudar a la societat a entendre com és veu realment la realitat augmentada.

En l'actualitat dues grans empreses com son Apple i Google han tret en el mercat ARKit i ARCore. Aquests sistemes han significat un impuls de la tecnologia de realitat augmentada, ja que permet que milions de persones les puguin utilitzar en el seus dispositius mòbils, d'aquesta manera els usuaris podran experimentar d'una millor forma el significat de realitat augmentada.

Estam entrant dins una fase on la realitat augmentada es va tornant cada vegada més lúdica. Aquesta forma d'experimentació dona lloc a noves aplicacions. Dins el camp de la realitat augmentada es veuran solucions que tendran un creixement molt alt. Mentres tant, haurà una fase d'aprenentatge i experimentació per part dels dissenyadors de software per tal de tractar de descobrir que es pot desenvolupar.

Hi ha dos elements que permeten que la realitat augmentada sigui única:

La realitat augmentada farà que el posicionament del dispositiu sigui més important.

La realitat augmentada oferirà als usuaris de dispositius mòbils experiències totalment noves.

Fins ara ens hem acostumat a veure les pantalles dels nostres telèfons mòbils com a un llenç. Amb aquesta nova tecnologia, tot l'espai que ens envolta es converteix en un gran llenç sobre el qual podem experimentar. El canvi en la percepció d'aquest espai també conduirà a grans canvis en l'experiència dels usuaris.

D'aquesta manera els usuaris canviaran la seva percepció de l'ubicació del dispositiu mòbil. En vers d'interactuar amb el seu telèfon, els usuaris de la realitat augmentada començaran a interactuar amb l'espai que els envolta.

Juntament amb la realitat augmentada, podem esperar nous intents per tal de promocionar un augment simultani de l'experiència de l'audio, geospacial i visual. Tot aquest procediment du a una experiència que canvia la percepció de l'entorn.

En el cas de la nostra aplicació hi ha tres elements que s'haurien de millorar en properes versions.

La visualització dels elements de realitat augmentada que apareixen en la aplicació, necessiten una sèrie de correccions visuals amb la finalitat de millorar la sensació de realitat augmentada.

Es necessita tot un treball de disseny en tres dimensions dels distints elements per tal de que quedin ben integrats dintre de l'entorn físic i que no donin tanta sensació artificial.

Un altre punt a millorar seria incloure nous itineraris que es desenvolupessin dins el nucli urbà de la Colònia de Sant Jordi. Dins aquest nucli també existeixen grans elements patrimonials que seria interessant destacar. A més el nucli de la Colònia Sant Jordi és merament turístic, per tant seria interessant promocionar la aplicació per tal d'augmentar significativament el nombre d'usuaris.

## 18. Pressupost

<b>Equip Humà</b>	
Llicenciat en Història	5000 €
Llicenciat en Arqueologia	5000 €
Traductor Anglès	1000 €
Enginyer Programador	5000 €
Dissenyador Gràfic	5000 €
<b>Equipament Tècnic</b>	
Hardware	2000 €
Llicències Software	1000 €
Servidors	3000 €
<b>Marqueting</b>	
Anuncis	500 €
Promoció	500 €
Video Producció	500 €
<b>Total</b>	<b>28.500,00 €</b>

Proposta de pressupost necessari per a desenvolupar l'aplicació Salines Virtual. **Font:** Elaboració pròpia.

## **19. Anàlisi de mercat**

A través de les distintes enquestes que s'han realitzat s'ha pogut observar que el 80% dels visitants del nostre municipi troben a faltar informació cultural sobre el nucli i que per tant visitarien els elements més interessants si coneguessin la seva existència.

La major part dels individus entrevistats els hi agradaria poder interactuar amb la realitat augmentada, fent que la seva experiència durant la visita sigui única.

Per altre banda els professors entrevistats troben bastant interessant el disposar d'una eina capaç de informar a distància i in situ sobre la història del municipi. Aquesta aplicació ajudaria al docent com a material de suport en les seves explicacions.

Els alumnes es veurien atrets per l'utilització de les noves tecnologies dins l'ambient acadèmic.

### **Competència**

La realitat augmentada es considerava un concepte llunyà i futurista, però aquesta tecnologia ha existit durant anys. La realitat augmentada tracta de superposar imatges generades per computadora sobre una visió de la realitat, creant així una vista composta que augmenta el món real.

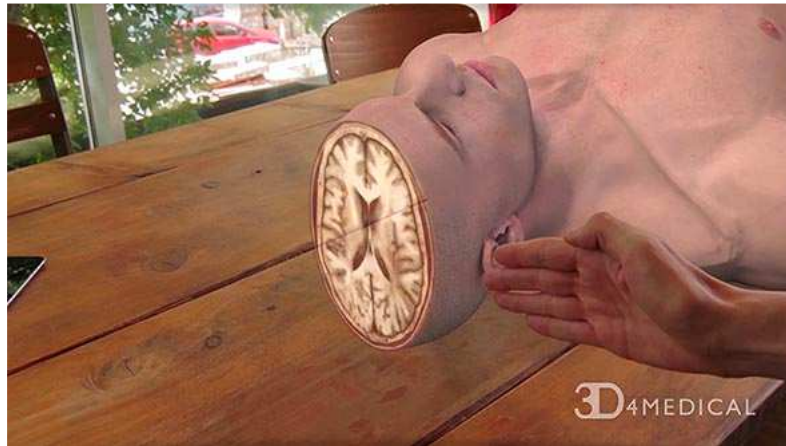
Les aplicacions de realitat augmentada comprenen tota una gran gama, des de superposicions de mapes interactius i sales d'exposició virtuals fins a jocs entre múltiples jugadors. De cada vegada s'estan implementant més aplicacions tant en IOS d'Apple, com en google d'Android.

En l'actualitat existeixen distintes aplicacions que incorporen la realitat augmentada per tal de satisfer les necessitats dels seus usuaris, un exemple seria:

#### **Project Esper**

Any: 2014

Pàgina Web: <https://3d4medical.com/lab>



Imatge 42: Captura de pantalla del Project Esper. Font: <https://3d4medical.com/lab>  
Enllaços: <https://www.youtube.com/watch?v=3qpgMLzBi30>

### **Tecnologia:**

El *Project Esper* ha estat desenvolupat per la companyia *3D4Medical Lab* i gràcies a la tecnologia de la realitat augmentada ha desenvolupat una aplicació que s'introdueix en el nostre *smartphone* o *tablet* que permet interactuar i estudiar el cos humà.

L'aplicació mostra en pantalla les diferents parts del cos humà i a partir de la interacció amb distints moviments de la nostra mà podem accedir a la informació de les parts del cos, dividir l'esquelet en distintes zones i veure'n el funcionament.

*Project Esper* funciona amb un motor de tres dimensions desenvolupat per la companyia *3D4Medical Lab* juntament amb una interfície a través de gestos amb les mans.

### **Descripció:**

El projecte *Esper* ens permet accedir i interactuar amb imatges que mostra el cos humà per dintre i per fora amb tot el luxe de detalls, fent possible una dissecció minuciosa de cada una de les parts de la nostra anatomia, a més em permet obtenir informació i dades de tot allò que estem observant.

Aquesta aplicació de realitat augmentada suposarà un mètode d'aprenentatge més eficient pels estudiants de medicina, a més els pacients d'una consulta mèdica podran observar juntament amb el metge les explicacions pertinents sobre el seu estat de salut.

La versió 2.0 de l'aplicació va ésser comercialitzada durant el maig del 2016 amb la introducció de nous continguts com poden ésser les lliçons guiades per professors de la universitat.

Altres aplicacions interessants i a tenir en compte serien:

### **SketchAr:**

Aquesta aplicació és essencialment un rastreig de realitat augmentada, ens permet projectar una imatge prèviament elegida a sobre d'un paper, d'aquesta manera ens permet traçar línees i dibuixar al seu voltant.

### **Wikitude World Browser:**

És un dels navegadors de realitat augmentada més populars d'avui en dia, aquesta aplicació serveix com a guia virtual. Ofereix quasi qualsevol informació rellevant geogràficament que es pugui considerar valuosa entre els viatges dels seus usuaris. La informació es presenta en forma d'articles que detallen característiques específiques o direccions amb la ubicació específica de determinats elements d'interès general.

Aquesta aplicació permet als usuaris trobar hotels i allotjaments a través de diferents cercadors com TripAdvisor a la vegada que ofereix ofertes i cupons de descompte en determinats locals.

En el cas de la nostra aplicació, la competència es bastant reduïda, ja que al tractar-se d'un producte específic per a una contrada determinada fa difícil que altres aplicacions interfereixin en la demanda de la nostra aplicació.

L'avantatge de l'aplicació recau en l'ús fora del museu, amb accés directe a altres zones del municipi, simplement visitant les aturades marcades pels itineraris.

### **Les principals avantatges serien:**

- Incloure explicacions sobre cada un dels elements patrimonials més representatius del municipi.
- Inclou informació sobre elements que no es poden visitar dins el nucli municipal.



- Tota la informació es presentarà a la vegada en forma de audioguia, recollida sobre gran experts de la temàtica.
- Localitzacions especials per a poder tenir una experiència de realitat augmentada.
- Tot gratuït i sens cost addicional.
- Per altre banda també compte amb una sèrie de desavantatges.
- El pes de l'aplicació.
- Els idiomes en que es desenvoluparà, de moment nomes es contemplaran dos: Català i Anglès.

## 20. Màrqueting i vendes

El mercat de les aplicacions per a mòbils s'ha convertit en un entorn molt complicat. De cada vegada es fa més difícil destacar entre milions de productes que es donen a conèixer en les tendes de Google Play o Apple. La problemàtica de comercialitzar una aplicació per mòbil en l'actualitat és molt complexa.

Per tal de donar a conèixer la nostre aplicació, s'ha de fer un esforç per que els usuaris la puguin aconseguir. Per aquest motiu el procés de màrqueting comença abans de desenvolupar el producte, s'ha d'assegurar que hi hagi persones que estiguin interessades en fer servir el nostre producte. El màrqueting d'aplicacions, per tant, es pot considerar com part del procés de desenvolupament i seria tan important, com els apartats de disseny, codificació i les probes.

Existeixen moltes maneres de donar a conèixer l'aplicació, des de apostar per empreses de promoció, a crear un pla de negocis fins a l'anàlisi dels comentaris dels usuaris. Tot aquest procés suposa un cost addicional a l'hora de desenvolupar l'aplicació, és per aquest motiu que existeixen altres maneres de promocionar aplicacions.

La utilitat i la innovació no són elements suficients per tal de influir en els usuaris per a que descarreguin la nostre aplicació. Per aquest motiu s'ha de començar la campanya de màrqueting mentre el producte encara s'està desenvolupant i una manera d'aconseguir-ho es adquirir una base d'usuaris inicials pel moment de la seva publicació.

Com hem pogut observar durant el desenvolupament del projecte tenir una idea clara del propòsit de la nostre aplicació, el públic objectiu, dispositius en el que s'ha d'executar, el mercat i la competència són elements fonamentals a tenir en compte. Una de les primeres passes que ajudarà a millorar la promoció es l'anàlisi del mercat.

El model de negoci que s'ha pensat per l'aplicació es publicar-la com a gratuïta, ja que es la millor manera de donar a conèixer un producte i llavors seguir un model de preus basat a com s'està comportant dins el mercat. Cal tenir en compte que els usuaris prefereixen descarregar una aplicació gratuïta amb anuncis molestos que pagar per un producte sense anuncis.

Un altre element que pot millorar notablement la popularitat de la nostra aplicació és el desenvolupament d'un lloc web. Les pàgines d'Internet són plataformes excel·lents per a la promoció de les aplicacions. Les tendes d'aplicacions donen un espai limitat per donar

informació sobre el producte, per tant és millor tenir un espai més gran per poder contar la història completa.

No faria falta tenir una pàgina molt complexa només una pàgina que oferís un formulari de registre on els usuaris puguin deixar el seu correu electrònic si l'aplicació encara no s'ha publicat. Aquesta pàgina ha d'esser informativa destacant les característiques més importants per a que els visitants entenguin clarament que fa exactament la nostre aplicació.

Finalment no s'ha d'oblidar integrar la nostre pàgina dins les grans xarxes socials com Facebook, Twitter, Google+ etc. Les xarxes socials poden ser molt útils ja que els usuaris podran compartir fàcilment el producte i d'aquesta manera arribarà a més persones.

El correu electrònic segueix essent una de les millors eines de màrqueting que es poden utilitzar per donar a conèixer el producte durant i després de la seva publicació. Segons els darrers estudis casi la meitat del tots els correus electrònics que s'han obert s'ha produït des de dispositius mòbils.

Escriure un comunicat a la premsa i en aquest cas utilitzar l'ajuntament de ses Salines com a via de promoció pot generar gran benefici al favor de l'aplicació.

Una bona idea es aprofitar connexions amb la indústria o amb altres contactes per tal de poder promocionar una versió beta, així es podria desenvolupar una versió beta privada que reporti una sèrie de beneficis.

Ens permetrà realitzar proves addicionals fora de l'equip de desenvolupament a la vegada que permetrà tenir una sèrie de crítiques abans de la publicació de la versió final.

Una versió beta privada atraurà als usuaris de millor manera que una versió beta pública, perquè d'aquesta manera s'aconsegueix una ombra d'exclusivitat i frescor pel producte. També se té l'oportunitat de convidar persones influents en la indústria i obtenir una visibilitat addicional per a que l'aplicació destaqui a sobre d'altres.

El disseny gràfic de l'aplicació juga un paper molt important, un icona ben desenvolupat pot convertir la publicació del producte en un èxit.

La millora de l'usabilitat ajudarà als usuaris antics a atreure als nous. Hi ha moltes eines de prova A/B que fan millores de UI / UX siguin casi automàtiques.

S'ha de mantenir l'aplicació en constant millora i treure novetats constantment. No publicar totes les funcionalitats de l'aplicació i introduir petites millores cada cert temps. D'aquesta manera sempre es tendra alguna funcionalitat nova a oferir als usuaris.

Comunicar-se amb els usuaris per tal de conèixer les seves preferències pot millorar substancialment la publicitat del nostre producte.

## 21. Conclusions

La realitat augmentada és una tecnologia jove, i ha despertat durant els darrers anys. Ha atret una gran expectació i encara s'està esperant una aplicació que sobresurti davant les altres. La tecnologia mòbil segueix avançant cap a la realitat augmentada que se sent feta a mesura per a la tecnologia portàtil. Les noves investigacions ha donat una idea de les possibilitats dels navegadors amb realitat augmentada, però també destaca les barreres que s'han de superar.

La realitat augmentada va ser el terme utilitzat dins la tecnologia mòbil amb el qual els usuaris poden experimentar el món real amb dades generades per la computadora. En aquest món de realitat augmentada, els sentiments que veim i sentim enriqueixen en gran mesura i difuminen la línia existent entre el món real i el món generat per la computadora.

Algunes de les aplicacions més populars de realitat augmentada s'estan actualitzant, és el cas de: Prisma, Ink Hunter, Pokemon Go, ELSA, Google Translate, etc. La tecnologia utilitzada darrera aquestes innovacions no és res més que reconeixement d'imatges i realitat augmentada. La majoria d'aquestes aplicacions reconeixen productes, imatges i gràfics directament i envien informació rellevant al telèfon.

En el cas de la indústria de viatges la realitat augmentada ha demostrat ser un vertader element integrador. Els viatgers poden desplaçar-se sense ajuda de la gent local a la vegada que reben informació sobre aquells elements més representatius d'una determinada contrada.

A l'hora de desenvolupar el projecte s'han plantejat uns objectius que s'han complert en la seva totalitat. S'ha intentat seguir els requisits necessaris per a la construcció de l'aplicació per tal de que el prototip final satisfaci les necessitats dels usuaris. Aquest projecte s'ha desenvolupat seguint més el disseny gràfic que no pas el desenvolupament de codi de programa.

Així doncs les principals dificultats que s'han trobat a l'hora de desenvolupar el projecte han estat per una banda la elecció d'aquella informació sobre el patrimoni que havia de mostrar l'aplicació, és per aquest motiu que es va optar per realitzar una sèrie de qüestionaris tant a experts com a possibles usuaris finals. D'aquesta manera s'aconseguia aplicar el disseny centrat en l'usuari per obtenir un producte amb les funcionalitats que satisfacin les necessitats dels usuaris.

L'altre punt de dificultat a destacar seria la falta d'uns coneixements clars en programació. Amb els coneixements adequats es podria haver desenvolupat un prototip capaç de poder realitzar les

tasques plantejades en un principi, ja que les operacions que ha de realitzar l'aplicació desenvolupada no són tant complexes.

Degut al llarg desenvolupament del projecte en tant poc temps, ha estat oportú la planificació de cada una de les tasques a realitzar. És per aquest motiu, que la programació del projecte a partir de petits “*sprints*” seguint la metodologia *scrum* a ajudat a la correcta elaboració de cada una de les parts del projecte.

S'ha intentat seguir el disseny centrat en l'usuari en cada una de les fases del projecte, ja sigui utilitzant qüestionaris o a través de l'opinió de distintes persones. El resultat d'aquests estudis s'han convertit en els elements centrals dintre els quals giren cada una de les funcions i aspectes de l'aplicació a la vegada que han ajudat a conèixer i a entendre les necessitats, comportaments, característiques i limitacions dels usuaris per a que el producte pugui satisfer les demandes dels usuaris finals.

A l'hora de desenvolupar un projecte d'aquesta tipologia, el producte final està destinat a competir amb altres. La finalitat és obtenir un benefici econòmic i per tant és necessària la realització de distintes proves amb una mostres més nombroses d'usuaris i d'aquesta manera poder obtenir una detallada avaluació sobre la interfície gràfica que millori la usabilitat del producte. L'anàlisi completa de les dades obtingudes ha d'esser rigorosa, aquest fet permetrà millorar els punts febles del nostre producte.

Una de les millores plantejades a l'aplicació és que pugui donar informació no només sobre el terme municipal de Ses Salines que comprèn el propi nucli urbà i el de la Colònia San Jordi, sinó que també pugui adaptar-se a altres municipis i d'aquesta manera poder anar incorporant distintes itineraris culturals al llarg del migjorn de Mallorca.

Gràcies a la realització d'aquest projecte l'autor ha pogut posar en pràctica molts dels coneixements adquirits durant el desenvolupament d'aquest grau, tant de disseny, com d'usabilitat o utilització de programari d'edició. Aquests coneixements s'han traduït en una millora de la qualitat de l'ús del producte a la vegada que l'ha fet més competitiu dins un mercat que demanda productes de fàcil utilització.

## Annex 1. Lliurables del projecte

Link al vídeo: <https://vimeo.com/265994015>

Link al vídeo comercial: <https://vimeo.com/270455693>

Link presentació en vídeo: <https://vimeo.com/270993087>

Enllaç al disseny funcional : <https://invis.io/APKKUAP3WBV>

### Imatges:

Imatge 1: Diagrama Gantt. **Font:** Elaboració pròpia  
Imatge 2: Resultats de les entrevistes. **Font:** Elaboració pròpia  
Imatge 3: Mapa del itinerari 1. **Font:** Elaboració pròpia  
Imatge 4: Diagrama de fluxos d'interacció de l'aplicació. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 5: Primer esquema de les funcionalitats de l'aplicació. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 6: Pantalla d'inici de l'aplicació **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 7: Pantalla de selecció d'itinerari. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 8: Presentació de l'itinerari. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 9: Descripció de l'itinerari amb les principals aturades. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 10: Punts d'interès corresponents a l'aturada 1. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 11: Descripció dels punts d'interès de l'aturada 1. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 12: Pantalla corresponent a la primera aturada. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 13: Pantalla Realitat augmentada, al clicar a un dels punts d'interès, s'activa la informació en forma de realitat augmentada. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 14: Prototip d'alta fidelitat. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 15: Logotip aplicació Salines Virtual. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 16: Primers quatre punts d'interès aturada 1. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 17: Punts realitat augmentada del poblat en general. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 18: Punts Informació Talaia Joana. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 19: Punts realitat augmentada santuari. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 20: Punts realitat augmentada habitatges. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 21: Punts interès de la necròpolis de sa Carrotja. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 22: Punts realitat augmentada necròpolis. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 23: Punts realitat augmentada Tomba. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 24: Punts realitat augmentada extensió. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 25: Punts interès fort romà. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 26: Punts realitat augmentada imperi romà. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 27: Punts realitat augmentada assentament romà. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 28: Punts interès torra defensa de can Barbara. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 29: Punts realitat augmentada inseguretat pirateria. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 30: Punts realitat augmentada can Barbara. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 31: Nombre de descarregues d'aplicacions entre els mercats d'android i Apple. **Font:** <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/mobile-augmented-reality-app-downloads-to-reach-1-2-billion-annually-by-2019/>  
Imatge 32: Pantalla Inici. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 33: Pantalla selecció d'itinerari. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 34: Mapa del recorregut. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 35: Primera aturada, els Antigors. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 36: Informació dels punts de realitat augmentada. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 37: Realitat augmentada sobre els habitants. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 38: Realitat augmentada sobre la construcció d'un Talaiot. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 39: Realitat augmentada sobre les restes del santuari. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 40: Realitat augmentada sobre els habitatges. **Font:** Elaboració pròpia.  
Imatge 41: Tipus d'aplicacions instal·lades segons temàtica. **Font:** Tractica **enllaç:** <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/mobile-augmented-reality-app-downloads-to-reach-1-2-billion-annually-by-2019/>

Imatge 42: captura de pantalla del Project Esper. **Font:** <https://3d4medical.com/lab>  
**Enllaços:** <https://www.youtube.com/watch?v=3qpgMLzBi30>

### **Arxius Illustrator:**

Elements.ai

Fluxes d'interacció.ai

Logotip.ai

Pantalles dispositiu.ai

Prototip alta fidelitat.ai

### **Arxius Excel:**

Diagrama Gantt.xls

### **Arxius After Effects:**




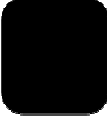
Pràctica TFG.aep

Vídeo Comercial.aep



## Annex 2. Llibre d'estil

### Colors

	<b>Blau</b> #1170C1 R: 17 G: 125 B: 193		<b>Verd</b> #ABC82E R: 171 G: 200 B: 46		<b>Groc</b> #F8AE24 R: 248 G: 174 B: 36
	<b>Blanc</b> #FFFFFF R: 255 G: 255 B: 255		<b>Negre</b> #1C1C1B R: 28 G: 28 B: 28		

Aquests són els principals colors utilitzats en el desenvolupament gràfic del projecte.

Tots els textos seran de color negre, exceptuant els casos excepcionals que es recullen en aquest manual d'estil, com per exemple determinats tipus d'enllaços o en clicar distints botons.

### Logotip



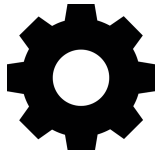
**Tipografia:** Smoolthan

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

### Capçaleres i títols.

La capçalera de la pantalla d'inici està formada per tres icones ben definides:



Permet a l'usuari accedir a les opcions de l'aplicació.



Permet a l'usuari accedir a tancar l'aplicació.



Permet a l'usuari canviar l'idioma de l'aplicació.

Al accedir a les distintes aturades dels itineraris apareix la següent capçalera:



### Icones i desplegable.

Per accedir a les distintes accions de l'aplicació, l'usuari selecciona les distintes icones.



Una vegada seleccionada la funció que es vol dur a terme es canvia el degradat per un color sòlid a la vegada que es canvia el color de les lletres a blanc.

Icones d'ajuda i so.



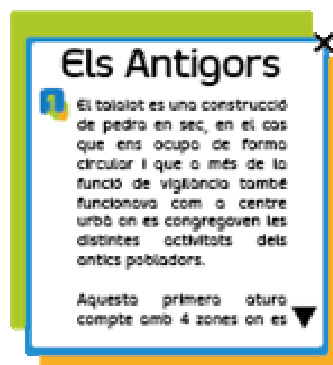
Icones d'iniciar i tornar enrere, versió normal i versió activada



Punts d'interès, versió normal i versió activada



Desplegable amb informació sobre el patrimoni cultural



## **Annex 3. One-page business pla/Resum**

### **Aplicació de realitat augmentada: Salines Virtual**

**Nadal Burguera Garí.**

#### **Model de Negoci:**

L'aplicació Salines Virtual es tracta d'un negoci educatiu per mitjà de les noves tecnologies que es basa en la realitat augmentada. Aquest model pretén donar serveis informatius a través dels dispositius mòbils que ajudin a l'aprenentatge sobre els elements patrimonials del nucli urbà de Ses Salines.

#### **Mercat:**

El mercat al qual va destinat aquest producte correspondria al de les tecnologies educatives i de la comunicació.

#### **Productes i serveis:**

És un sol producte desenvolupat per a Android. Ofereix un servei que permet l'auto-aprenentatge del seus usuaris a través de la realitat augmentada, text, imatges i vídeo de l'espai cultural que envolta el municipi de Ses Salines.

#### **Inversió i costos:**

La inversió es centra en la contractació d'un equip humà, equip tècnic i de màrqueting. El pressupost inicial és de 28.500 euros. Està previst que durant aquests dos primers anys els costos mensuals siguin de 150 euros.

#### **Projecció econòmica**

Es tracta d'un producte que serà gratuït durant els primers anys de publicació, el pressupost presentat no inclou els possibles beneficis que es puguin extreure de la venda de l'aplicació. Es pretén posar a la venda l'aplicació passats els dos primers anys a un preu de sis euros. Amb un total de 4600 usuaris que comprin l'aplicació el projecte quedarà rendabilitzat.

## **Pla de màrqueting**

- Identitat corporativa: Per al desenvolupament d'aquesta aplicació s'han creat tota una sèrie d'elements com són el logotip, icones i tipus de text. Aquests elements accentuen el caràcter comunicatiu de l'aplicació i segueixen les pautes fixades a través dels anàlisis dels usuaris.
- Promoció: La difusió de l'aplicació es basarà en la promoció en el mercat d'aplicacions de Google Play i en la publicitat a la pàgina web de l'ajuntament del municipi. També es donarà a conèixer a través de distints establiments hotelers.
- Preu: Durant els dos primers anys de publicació, l'aplicació tindrà un caràcter gratuït. Una vegada passats aquets dos anys el preu que es posarà per al públic serà de sis euros.
- Futur: Una vegada passats els dos primers anys de publicació, es preveu treure una nova versió que inclogui un total de sis itineraris que englobaran el nucli urbà de la Colònia de Sant Jordi. S'establiran nous models de negoci que permetin augmentar l'àmbit d'influència de l'aplicació perquè arribi a altres municipis del territori de Mallorca.

## **Resum comercial:**

Salines virtual és una aplicació per a dispositius mòbils que permet guiar l'usuari pel poble de Ses Salines a la vegada que ensenya i explica els elements més representatius del patrimoni municipal a través de la realitat augmentada.

## **Habilitats:**

Les habilitats del projecte són la creació d'un entorn d'informació en realitat augmentada sobre els elements culturals del poble de Ses Salines a partir dels coneixements d'experts en la matèria i aplicar aquests coneixements d'una manera comunicativa i assequible a qualsevol tipus d'usuari.

## **Competència:**

Poca competència ja que es tracta d'una aplicació que només pot ésser utilitzada sobre un territori concret. Existeixen altres tipus d'aplicacions que també donen informació sobre els elements patrimonials però en zones més representatives com són les grans ciutats. Salines

virtual es tracta d'una aplicació a petita escala que el que pretén es recopilar la història de Ses Salines i donar-la a conèixer als seus visitants per tal de fomentar un turisme més cultural allunyat del turisme de sol i platja.

## **DAFO**

### **Debilitats**

- Aplicació només útil en el territori de Ses Salines.
- La aplicació només serà aplicable en dispositius mòbils amb sistema operatiu Android.
- Es tracta d'una aplicació educativa destinada a públic molt concret.
- El disseny de l'aplicació dificulta la seva visualització en dispositius de pantalla petita.

### **Amenaces**

- L'aplicació es basa amb la realitat augmentada aquest fet pot generar problemes de visualització si no s'ubica el dispositiu en el lloc concret.
- És una aplicació on la seva principal funcionalitat s'ha de realitzar en l'espai natural que envolta els distints elements patrimonials, per tant es fa necessari un desplaçament per part de l'usuari.
- Els elements visuals en tres dimensions tenen una càrrega de treball bastant important i aquest fet pot repercutir en els costos de producció.
- La competència a través d'altres aplicacions com per exemple la simple recerca d'informació sobre elements patrimonials a través d'Internet pot provocar una baixada de descàrregues de l'aplicació.

### **Fortaleses**

- Aplicació útil que serveix com a suport dels docents a l'hora d'explicar la història del terme municipal de Ses Salines.

- La aplicació és molt fàcil d'utilitzar i intuïtiva donant informació de les passes que ha de seguir l'usuari en tot moment.
- Dóna informació que només es pot trobar en llibres molt específics, ja que s'ha extret d'usuaris experts en història del terme municipal.
- En ésser una aplicació que ha d'ésser utilitzada a l'aire lliure, fomenta el concepte de museu territori, sense necessitat d'establir una ubicació específica o uns horaris per poder visitar els monuments.
- Fomenta un turisme de qualitat i pretén reduir l'estacionalitat turística durant els mesos d'hivern.

### **Oportunitats**

- Aplicació mòbil que afavoreix l'aprenentatge dels estudiants.
- El model d'aplicació pot ésser utilitzat en altres contrades i altres espais naturals.
- La aplicació pot atreure a altres usuaris al nostre municipi i augmentar el nombre de visitants influint positivament en l'economia del poble.
- Posar en el mapa el terme municipal de Ses Salines i potenciar el patrimoni per tal de que es millorin les subvencions en conservació de patrimoni.

## **Annex 4. Glossari/Índex analític**

**Realitat augmentada:** És el terme que s'utilitza per definir la visió de l'entorn físic del món real, a través d'un dispositiu tecnològic, és a dir, els elements físics tangibles es combinen amb elements virtuals, aconseguint d'aquesta manera crear una realitat augmentada en temps real. Consisteix en un conjunt de dispositius que inclouen informació virtual a la informació física ja existent, afegeix una part sintètica virtual a la real.

**Patrimoni Cultural:** És un concepte compartit en tot Europa, que afecta als testimonis materials e immaterials de la història i la cultura de les nostres societats. S'ha convertit en una aposta social i en una de les línies prioritàries dels estats i de les institucions transestatals, com es reflecteix en la legislació dels governs europeus, en les accions normatives de la UNESCO i en la programació del ICOMOS entre d'altres.

**Scrum:** És un procés en el que s'apliquen de manera regular un conjunt de bones pràctiques per a treballar col·laborativament, en equip, i obtenir el millor resultat possible d'un projecte. Aquestes pràctiques es donen suport unes amb les altres i la seva selecció té l'origen en un estudi de la manera de treballar d'equips altament productius.

**Sprint:** En un *scrum* un projecte s'executa en blocs temporals curts i fixes. Cada iteració ha de proporcionar un resultat complet, un increment de producte que sigui potencialment entregable, de manera que quan el client ho sol·liciti només sigui necessari un esforç mínim per a que el producte estigui disponible per ésser utilitzat.

**Unity:** És un motor de desenvolupament per a la creació de jocs i continguts 3D interactius, amb les característiques que es completament integrat i que ofereix innumerables funcionalitats per facilitar el desenvolupament de videojocs.

**Vuforia:** Permet als desenvolupadors de Unity crear experiències de realitat augmentada. Utilitza tecnologia per a reconèixer i rastrejar imatges planes i objectes 3d simples, com a quadres en temps real. Aquesta capacitat permet als desenvolupadors ubicar i orientar objectes virtuals, com models 3D i altres mitjans, en relació amb imatges del món real quan es visualitzen a través de la càmera d'un dispositiu mòbil.

**Marcador:** És aquella peça gràfica que l'smartphone detectarà per a incorporar la realitat augmentada. El marcador ajuda al dispositiu a col·locar correctament un objecte en realitat



augmentada a l'espai real. En el cas de la nostra aplicació els marcadors es troben ubicats dins l'espai físic prop dels punts d'interès.

**Disseny centrat en l'usuari:** És un procés de disseny en el que el flux ve dirigit per l'usuari i els objectius que pretén satisfer el producte i on el disseny es avaluat i refinat de forma interactiva. Pretén assegurar la consecució d'un producte amb la funcionalitat adequada pels usuaris concrets, per tant els usuaris han d'ubicar-se en el centre de tota decisió de disseny.

## Annex 5. Bibliografia

Tecnia “Tecnia revitaliza areas de conflicto en Bosnia y Herzegovina mediante el uso de la tecnología en la puesta en valor de su patrimonio cultural” [en línea]. <https://www.tecnia.com/es/actualidad/noticias/tecnia/tecnia-revitaliza-areas-de-conflicto-en-bosnia-y-herzegovina-mediante-el-uso-de-la-tecnologia-en-la-puesta-en-valor-de-su-patrimonio-cultural.htm>

[Data de consulta: Març 2018].

Digital Meets Heritage “Augmented reality: enriching culture” [en línea]. <http://www.digitalmeetsculture.net/article/augmented-reality-enriching-culture/>

[Data de consulta: Març 2018].

Villarejo L.; González F.; Mirabell O.; Gomis J.M.; “Introducing Augmented reality in cultural heritage studies” [en línea]. <http://www.digitalmeetsculture.net/article/augmented-reality-enriching-culture/>

[Data de consulta: Març 2018].

Calvo-Fernández, A.; Ortega, S.; Valls, A.; Zapata, M.; (2011). *Avaluació de la usabilitat..* Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, (Barcelona): Eureka Media, SL.

Pujol L.; “Realism in Virtual Reality applications for Cultural Heritage” [en línea].

<http://www.theguardian.com/teacher-network/teacher-blog/2013/jun/19/technology-future-education-cloud-social-learning>

[Data de consulta: Març 2018].

Mat Britland. “What is the future of technology in education?” [en línea].

[https://www.researchgate.net/profile/Laia\\_Pujol2/publication/264992143\\_Realism\\_in\\_Virtual\\_Reality\\_applications\\_for\\_Cultural\\_Heritage/links/53fb1440cf2e3cbf565f697/Realism-in-Virtual-Reality-applications-for-Cultural-Heritage.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Laia_Pujol2/publication/264992143_Realism_in_Virtual_Reality_applications_for_Cultural_Heritage/links/53fb1440cf2e3cbf565f697/Realism-in-Virtual-Reality-applications-for-Cultural-Heritage.pdf)

[Data de consulta: Març 2018].

Tona Monjo Palau. (2011). Disseny d’interfícies multimèdia. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2011 (Barcelona).

Ochoa, C.; Raga, M.; (2012). *Evolució del llenguatge audiovisual en el cinema*. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, (Barcelona): Eureka Media, SL.

[3d4medical.com](https://3d4medical.com). (2017). [en línea]: <https://3d4medical.com/lab>

[Data de consulta Abril 2018]

Taylor M.; “3D4 Medical’s Project Esper: A game changer!” [en línea].

<http://arinmed.com/2017/02/09/3d4-medicals-project-esper-a-game-changer/>

[Data de consulta: Abril 2018].

Gavilán I. “Sensores para la realidad aumentada” [en línea].

<http://bluechip.ignaciogavilan.com/2017/06/sensores-para-realidad-aumentada.html#.WdSU5Gi0OUk>

[Data de consulta: Abril 2018].

Rius, X.; Parisi, L. (2012). *Mitjans interactius*. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, (Barcelona): Eureka Media, SL.

Rachelle Prince. “A new media perspective” [en línea].

<https://princerachelle.wordpress.com/gaining-some-perspective/>

[Data de consulta: Abril 2018].

Javier Gimeno Artigas. “Cómo planificar un test de usabilidad”

[en línea]. <http://www.torresburriel.com/weblog/2016/04/29/como-planificar-un-test-de-usabilidad/>

[Data de consulta: Abril 2018].

Mariela Fernández Bermejo. “¿Qué es la Usabilidad?” [en línea].

<http://periodico.laciudadaccesible.com/portada/opinion-la-ciudad-accesible/item/866-que-es-la-usabilidad>

[Data de consulta: Abril 2018].

Yousef Hassan Montero & Sergio Ortega Santamaría. “Informe APEI de usabilidad” [en línea].

<http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>

[Data de consulta: Abril 2018].

Gobierno de Canarias. “Mediateca” [en línea].

<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/test/mediateca/ecoescuela/?media-category=etnografia-y-artesania&paged=5>

[Data de consulta: Abril 2018].

#### Música vídeo.

Jahzzar. “Siesta”. Traveller's Guide (Excerpt), 2012

#### Música vídeo comercial.

Scott Holmes. “Reach for success”. Corporate and Motivational Music, 2018