

Adreçament de focus en Arts Escèniques: una solució amb base en realitat augmentada

Memòria de Projecte Final de Grau

Grau de Multimèdia

Usabilitat i Interfícies

Autor: José Martín Márquez de Torres

Consultora: Judit Casacuberta Bagó

Professor: Ferran Gimenez Prado

10-01-2022

Aquest treball de fi de grau és obra de
José Martín Márquez de Torres.



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

A José Antonio Prado Ortiz por empujarme de nuevo a 'coger los libros'.

Y a Lucía y a Silvia, que han 'compartido' su tiempo para que estudie.

Resum

Dirigir focus sobre l'escenografia d'un espectacle és una operació costosa que implica riscos per al treballador pel seu requisit de foscor i treball en altura i que desplaça per les seves exigències físiques a professionals de diversos perfils (edat, grandària, problemes d'equilibri, mobilitat, etcètera).

El present projecte desenvolupa un prototip d'aplicació per a dispositiu mòbil amb la finalitat de resoldre el problema de l'enfocament de lluminàries en altura en un entorn d'Arts Escèniques mitjançant l'ús de la Realitat Augmentada.

El seu objectiu és establir un procés d'adreçament senzill, precís i segur des de sòl prevalent l'accessibilitat per a crear una eina digital inclusiva.

El mètode per a realitzar-lo es basa en el Disseny Centrat en l'Usuari que prioritza la usabilitat a través d'avaluacions d'usuari recursives.

Es genera així un prototip interactiu testat que seria el punt d'inici per a un producte viable.

Paraules clau: RA, realitat augmentada, usabilitat, interfícies, Arts Escèniques, il·luminació en viu, prototipat, aplicació, multimèdia, eina digital inclusiva.

Abstract

Directing spotlights on the scenography of a show is a costly operation that implies risks for the worker due to its requirement of darkness and work at height and that displaces professionals of various profiles (age, size, balance problems, mobility, etc.) due to their physical demands.

This project develops a prototype of an application for a mobile device in order to solve the problem of directing spotlights at height in a Performing Arts environment through the use of Augmented Reality.

Its objective is to establish a simple, precise and secure directing process from the ground, prioritizing accessibility to create an inclusive digital tool.

The method to do this is based on User-Centered Design that prioritizes usability through recursive user evaluations.

Thus, a tested interactive prototype is generated that would be the starting point for a viable product.

Keywords: AR, augmented reality, usability, interfaces, Performing Arts, live lighting, prototyping, application, multimedia, inclusive digital tool.

Resumen

Dirigir focos sobre la escenografía de un espectáculo es una operación costosa que implica riesgos para el trabajador por su requisito de oscuridad y trabajo en altura y que desplaza por sus exigencias físicas a profesionales de diversos perfiles (edad, tamaño, problemas de equilibrio, movilidad, etcétera).

El presente proyecto desarrolla un prototipo de aplicación para dispositivo móvil con la finalidad de resolver el problema del enfoque de luminarias en altura en un entorno de Artes Escénicas mediante el uso de la Realidad Aumentada.

Su objetivo es establecer un proceso de direccionamiento sencillo, preciso y seguro desde suelo primando la accesibilidad para crear una herramienta digital inclusiva.

El método para realizarlo se basa en el Diseño Centrado en el Usuario que prioriza la usabilidad a través de evaluaciones de usuario recursivas.

Se genera así un prototipo interactivo testado que sería el punto de inicio para un producto viable.

Palabras clave: RA, realidad aumentada, usabilidad, interfaces, Artes Escénicas, iluminación en vivo, prototipado, aplicación, multimedia, herramienta digital inclusiva.

Agraïments

A Luis Huerta, Lucía Márquez, Cotu Peral y Vicente Romero por su colaboración y apoyo.

A Rocío por su ánimo constante.

A la UOC por su labor.

Y al padre y a la madre.

Índex

1. Introducció	11
2. Descripció	13
3. Objectius	15
3.1 Principals	15
3.2 Secundaris.....	15
4. Marc teòric	16
5. Continguts.....	18
6. Metodologia	19
7. Arquitectura de l'aplicació	21
8. Plataforma de desenvolupament	23
9. Planificació	26
10. Procés de treball	29
11. Prototips.....	32
11.1 Lo-Fi.....	32
11.2 Hi-Fi	37
12. Perfils d'usuari	51
13. Usabilitat/UX	55
14. Seguretat	58
15. Tests	59
16. Instruccions d'ús	64
17. Projecció a futur	65
18. Conclusions	67
Annex 1. Lliurables del projecte.....	68
Annex 2. Permisos i autories	69
Annex 3. Llibre d'estil.....	70
Annex 4. Bibliografia	73
Annex 5. Vita.....	75

Figures i taules

Índex de figures

Figura 1: Estructures de suport de la il·luminació escènica	11
Figura 2: Enfocament per prova i error	13
Figura 3: Representació de les semblances del feix de llum.....	16
Figura 4: Geometria del càlcul d'una àrea semblant a una donada	17
Figura 5: Etapes DCU	19
Figura 6: Arbre de continguts de la aplicació.....	22
Figura 7: Àrea de treball d'Adobe After Effects.....	23
Figura 8: Àrea de treball d'Adobe XD	23
Figura 9: Àrea de treball d'Adobe Illustrator	23
Figura 10: Àrea de treball d'Adobe Premiere Pro	24
Figura 11: Àrea de treball de Draw IO	24
Figura 12: Àrea de treball de MS Word	24
Figura 13: Àrea de treball de Smart Draw	25
Figura 14: Àrea de treball de Gantt project.....	25
Figura 15: Planificació. Diagrama de Gantt	28
Figura 16: Pòster PRA-MI	29
Figura 17: Exposició PRA-MI	29
Figura 18: Pantalla inicial o splash	37
Figura 19: Pantalla de primera entrada	37
Figura 20: Pantalla de registre nou.....	38
Figura 21: Pantalla de verificació.....	38
Figura 22: Pantalla de registre i contrasenya	39
Figura 23: Pantalla central o home	39
Figura 24: Pantalla d'instruccions d'ús.....	40
Figura 25: Pantalla d'actualització	40
Figura 26: Pantalla d'autoria, contacte i suport.....	41
Figura 27: Pantalla de configuració de focus.....	41
Figura 28: Pantalla de llibreria de focus.....	42
Figura 29: Pantalla de edició de focus.....	43
Figura 30: Pantalla de procediment de enfocament, pas 1	43
Figura 31: Pantalla de procediment de enfocament, pas 2	44
Figura 32: Pantalla de procediment de enfocament, pas 3	44
Figura 33: Pantalla de procediment de enfocament, pas 4	45
Figura 34: Pantalla de procediment de enfocament, pas 5	45
Figura 35: Pantalla de procediment de enfocament, pas 6	46
Figura 36: Pantalla de procediment de enfocament, pas 7	46
Figura 37: Pantalla de procediment de enfocament, pas 8	47
Figura 38: Pantalla de procediment de enfocament, pas 9	48
Figura 39: Pantalla d'acomiadament	41
Figura 40: Interactivitat al prototip hi-fi.....	49
Figura 41: Estructura de navegació lo-fi	57

Figura 42: Test d'indagació contextual	59
Figura 43: Iteració dels test d'indagació contextual	62
Figura 44: Documents d'aprovació	69
Figura 45: Font tipogràfica	71
Figura 46: Mostra d'icones.....	72

Índex de taules

Taula 1: Prototip de baix nivell.....	36
Taula 2: Fitxes de persona.....	54
Taula 3: Comparativa de millores entre prototips	61
Taula 4: Logotip i mostres.....	70

1. Introducció

L'exhibició d'una obra de teatre en un espai escènic i calendari determinats comporta el treball conjunt de diversos equips. D'una banda els administratius de venda-distribució i producció i per una altra els de muntatge, que depenent de les necessitats de l'obra poden ser: maquinària (encarregats d'escenografia i aforament), audiovisual (al càrrec de sonorització i elements de projecció d'imatge), attrezzo (facilitadors dels objectes i vestuari pertinents en l'obra) i il·luminació (encarregats de la instal·lació de lluminàries i dels efectes especials amb base elèctrica).

El muntador elèctric disposa sobre les estructures destinades a això els focus requerits per l'espectacle seguint les instruccions rebudes del dissenyador d'il·luminació. El disseny d'il·luminació és un treball creatiu en el qual es decideix la imatge global que ha de tenir cada escena de l'obra, triant els tipus i quantitat de focus que han de crear-la, així com el seu color d'emissió i la intensitat d'aquesta. És un procés que pretén focalitzar la visió de l'espectador sobre els elements importants de l'acció o el text i amb l'envolupant de lluminàries i efectes ajudar a l'emoció que s'intenta transmetre.

Una vegada instal·lats, cablejats, filtrats i identificats els focus, les estructures s'emporten a la posició en la qual han d'operar. En general s'eleva a una altura d'entre cinc i vuit metres sobre el sòl d'escenari (figura 1). Seguidament se situa l'escenografia i els objectes necessaris per al desenvolupament de l'obra. Acabat aquest procés el muntador elèctric ha de pujar a una escala o plataforma elevadora i focus per focus adaptar la forma del feix a la zona o element escenogràfic de la manera prevista pel dissenyador d'il·luminació. Aquest procés s'estén per diverses hores perquè l'escala o mecanisme elevador ha de desplaçar-se entre l'escenografia.

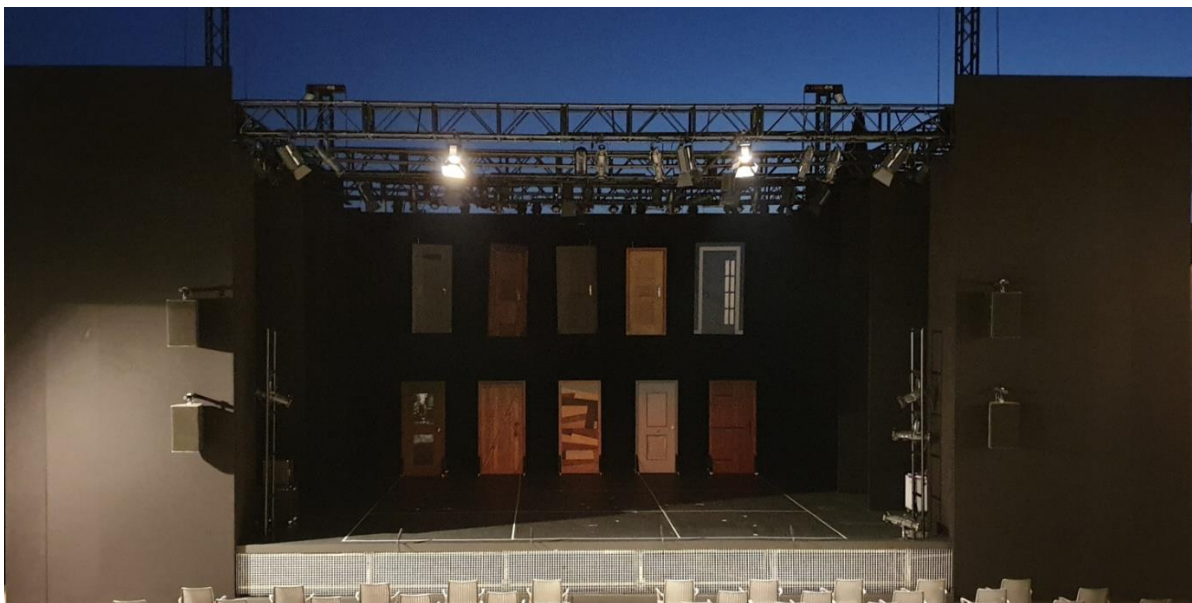


Figura 1. Estructures de suport de la il·luminació escènica.

L'operació es realitza sobre una escala contrapesada per dos operaris en sòl o bé en una plataforma o bastida empena per aquests. En el cas d'escala, el muntador puja i baixa

d'aquesta quan ja no té focus a l'abast de la mà, en elevadora es produeixen desplaçaments lineals i es baixa només en els canvis de trajecte. L'enfocament ha de realitzar-se en foscor a excepció de la lluminària que intervé. En la majoria dels espais escènics del país no existeix una infraestructura de seguretat del tipus línia de vida que permeti exercir l'activitat amb garanties.

La possibilitat d'enfocar les lluminàries de manera segura en sòl (que no és el procediment habitual) amb la vara de llums a altura de treball es veu entorpidida perquè el resultat és la conseqüència d'un procés d'assaig i error, lent i inexacte i poc pràctic. Si a aquesta manera de treball, exempt de riscos, se li pogués associar precisió, fiabilitat i comoditat d'ús, l'equació estaria resolta: un enfocament precís segons el disseny d'il·luminació i un procediment segur per a l'operari.

2. Descripció

En un entorn de Realitat Augmentada es podria partir d'una descripció ordenada de cada enfocament, assenyalada pel dissenyador, i amb només conèixer les altures de treball i final de l'estructura que suporta la il·luminació, basant-se en senzills càlculs trigonomètrics, crear un traçat virtual que pogués reproduir l'operari amb el feix de llum des d'una posició segura. A nivell tècnic faria falta un mesurador de distàncies i una tauleta o telèfon intel·ligent amb l'aplicació de càlcul i visualització de la geometria a reproduir.

La implementació de la plataforma seria senzilla, els materials són de fàcil adquisició i les tauletes i telèfons intel·ligents són ja d'ús quotidià. Es genera també la possibilitat d'ampliar les prestacions amb un programari d'edició d'imatge per a espectacles que es creïn en el moment. Cabria només contornejar els perfils de la superfície a il·luminar en el nostre telèfon o tauleta i l'aplicació retornaria l'enfocament exacte.



Figura 2. Enfocament per prova i error

El sistema d'enfocament per prova i error (figura 2), modificant el feix de llum en posició sòl i hissant la vara de projectors fins a la seva posició final per a comprovar l'encert és d'ús habitual en entorns poc exigents i hi ha tècnics amb veritable perícia en això. Però per a un disseny de llums complex amb abundància de lluminàries i amb una delimitació rigorosa de les superfícies a il·luminar es fa un procés inabastable en el temps, poc operatiu i gens respectuós amb la resta dels equips implicats en el muntatge.

El prototip ofert suposa una revisitació d'un mètode utilitzat, però extremant les seves exigències quant a la qualitat del resultat i quant als seus paràmetres de funcionalitat i seguretat en el treball. L'alternativa de substitució de l'actual parc de focus per projectors robotitzats que es puguin enfocar des de la taula de control d'il·luminació suposa una entelèquia per un tema d'economia. Actualment

l'ona pressupostària està pel canvi a focus led per una qüestió d'estalvi en potència i sostenibilitat. Els focus auto-adreçables suposen una inversió considerable perquè impliquen també la substitució del mecanisme controlador per un altre més sofisticat.

L'exigència física per al tècnic d'il·luminació és elevada i això restringeix les possibilitats de prosseguir amb les tasques a persones d'edat pròxima a la jubilació, amb gran constitució física o afectats de malalties de l'equilibri. Així mateix els equipaments de seguretat dels

quals estan dotats els espais teatrals són habitualment insuficients, quan no inexistents. L'absència de línies de vides i arnesos exposen a risc constant als tècnics, amb resultat de mort com en el Teatre d'Avilés (06-03-2002) o de lesions després de caiguda d'11 metres en l'escenari principal del Palau Euskalduna (18-12-2002).

Est projecte s'inclou en l'àmbit de l'escena teatral, però des del seu vessant més industrial. Proposa la resolució d'una problemàtica que embolica risc laboral, integració de professionals amb certes característiques (edat avançada, problemes d'equilibri, constitució gran) i optimitza una parcel·la del treball a desenvolupar pels tècnics d'il·luminació.

3. Objectius

3.1 Principals

- L'objectiu principal del projecte és **aconseguir un sistema d'adreçament de focus en un espectacle d'Arts Escèniques que resulti fàcil d'executar, sigui ajustat al disseny d'il·luminació i impliqui els mínims riscos per a l'operari encarregat de fer-lo, especialment l'enfocament en altura**. La solució vindria donada per una aplicació per a dispositius mòbils amb base en Realitat Augmentada que com a objectiu desenvolupés una interfície intuïtiva i d'ús fàcil. Conceptualment els passos serien assimilables a la pràctica habitual de l'enfocament i els elements que intervenen es crearien a través de metàfores simples de la realitat.
- Un altre objectiu clau seria **prevaler l'accessibilitat** perquè aquesta manera d'operar donaria entrada a treballadors que per circumstàncies (vertigen, edat, grandària, mobilitat) es veuen exclosos de desenvolupar personalment les labors d'il·luminació d'espectacles. Es dotaria així al col·lectiu d'una eina inclusiva que facilitaria el desenvolupament d'una tasca clau en el procés del treball d'il·luminació escènica.

3.2 Secundaris

- **Abundar sobre la interacció persona-ordenador** establint un procés de disseny centrat en l'usuari (DCU) que prioritzi la usabilitat de l'aplicació.
- Addicionalment el projecte serviria per a **aprofundir en eines de prototipat** com Figma, Justinmind i XD.
- **Conèixer i aplicar les tècniques d'avaluació** que permetin adequar el disseny a les necessitats de l'usuari.
- També la consecució de **planificar i elaborar un projecte en totes les seves fases** practicant les competències adquirides en el transcurs del Grau.
- Com a projecció a futur, **desenvolupar un prototip que sigui la base de partida per a un producte mínim viable (MVP)**.

4. Marc teòric

L'aplicació que es procura crear i de la qual aquest TFG generarà un prototip s'enquadra dins de la categoria d'eines digitals. La seva pretensió és substituir dos processos: un per arriscat en implicar treball en altura en condicions baixes de seguretat i un altre basat en un procediment de prova i error que no resulta eficaç en un context professional. La finalitat és convertir l'aplicació en un instrument que partint de l'estimació virtual d'una àrea genèrica, per un desenvolupament matemàtic de semblances, una superfície resultat creada per ordinador que pugui ser copiada de manera analògica amb la font de llum i que al final del procediment i amb el focus en la seva posició final retorni d'una manera exacta l'àrea prevista. De manera gràfica (figura 3):

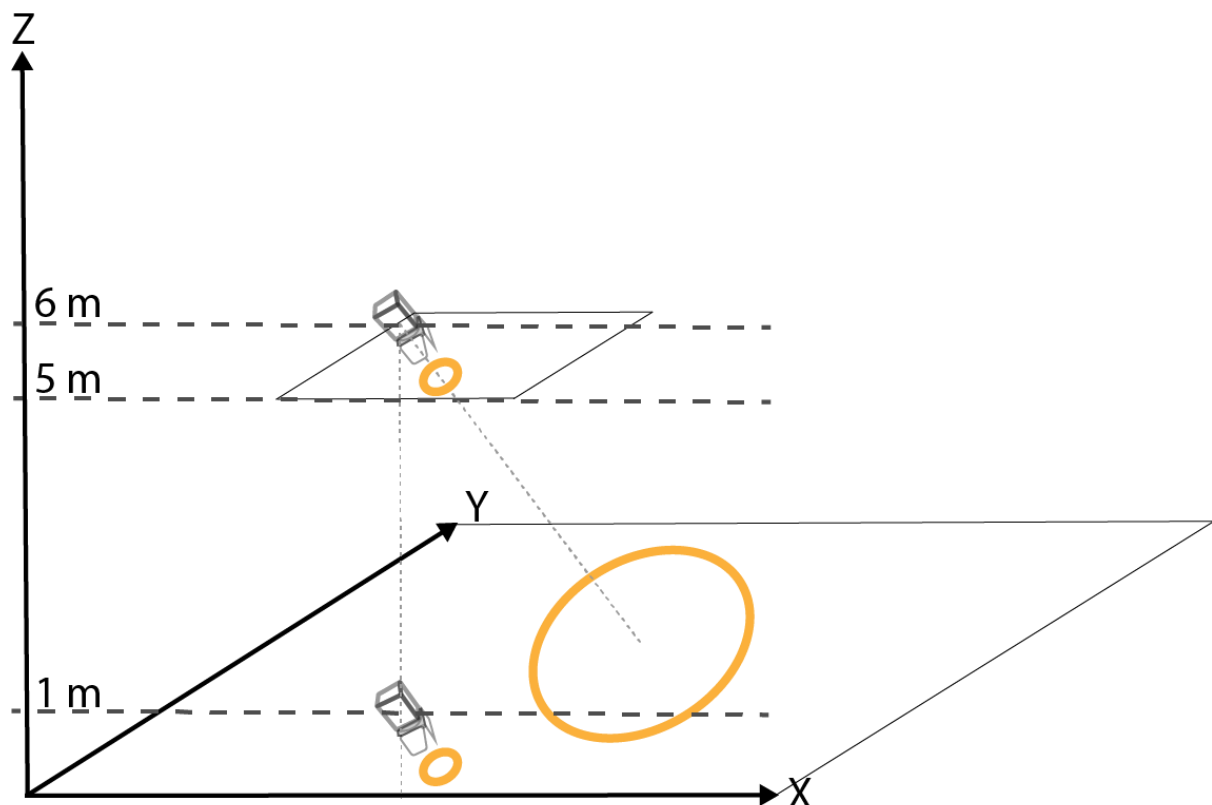


Figura 3. Representació de les semblances del feix de llum.

A l'efecte de càlcul si s'hagués de computar cada punt de la superfície es faria més complexa la implementació. Però comptem amb l'avantatge de la predictibilitat de les formes que permeten els focus, que es mouen entre les figures geomètriques clàssiques: des del triangle al trapezi passant pel cercle/el·lipse i el quadrat/rectangle. El procés es fa més simple considerant un punt de centre d'enfocament (el que optimitza també el guany en intensitat lumínica) i una o diverses dimensions d'amplitud com ho seria un radi, dos semieixos en el cas d'una el·lipse o un ample i un fons en les figures rectangulars. Com a exemple, en la reproducció d'una àrea circular (figura 4) bastaria un punt de centre (x_0, y_0, z_0) i un radi (r) per a caracteritzar la superfície i el problema es reduiria a: "coneguts x_0, y_0, z_0 i r trobar x_0', y_0', z_0' i r' ". Gràficament:

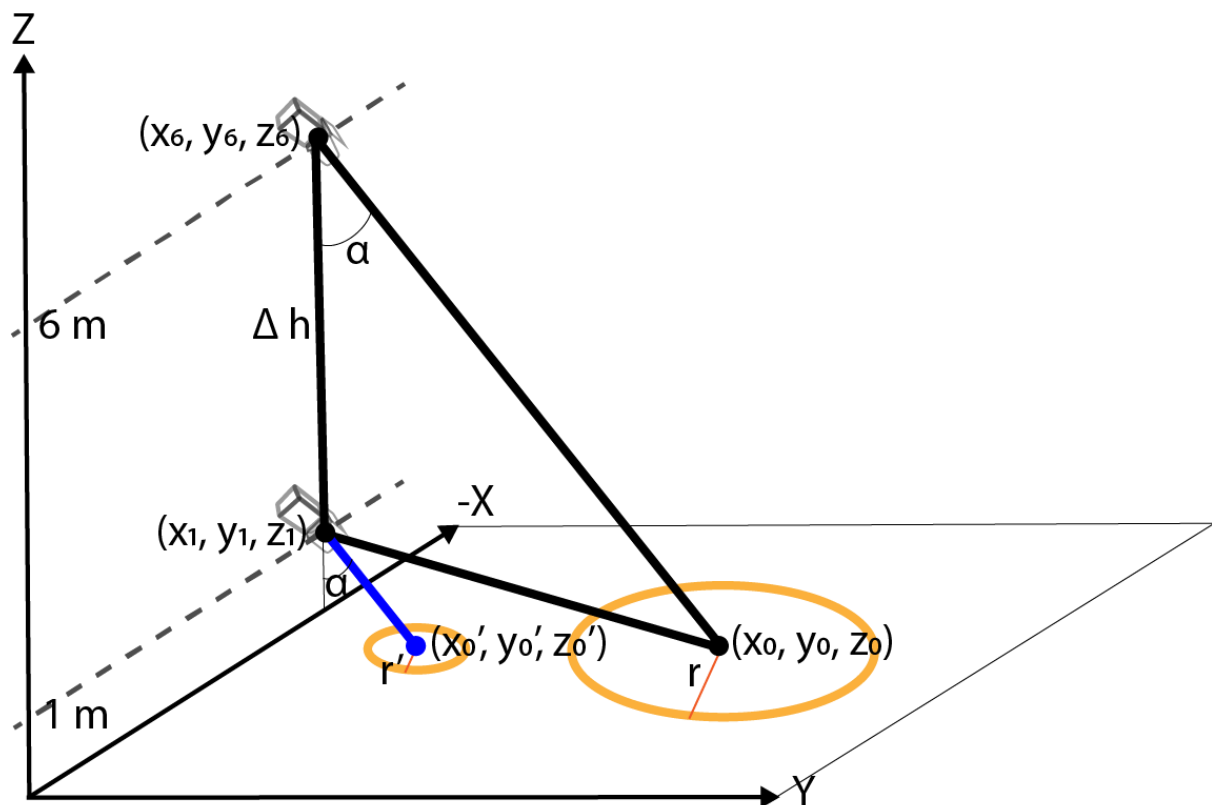


Figura 4. Geometria del càlcul d'una àrea semblant a una donada.

La participació de la realitat augmentada obeeix al fet que després del càlcul de la semblança cal oferir un traçat virtual en pantalla que contingui l'àrea desitjada i que l'usuari pugui reproduir. Aquesta operativa requereix d'un posicionament espacial d'almenys dos punts: un associat al focus (x_1, y_1, z_1) i un altre al centre d'enfocament triat (x_0, y_0, z_0) . Aquests punts serien les interfícies físiques d'entrada a l'aplicació respecte a la RA. El sistema haurà de tenir un abast d'entre 4 i 20 metres aproximadament perquè és el rang habitual de distància entre focus i objecte a il·luminar. Quant als sensors de posició i orientació, a l'ésser el dispositiu triat un telèfon intel·ligent o una tauleta, haurien de ser els de càmera de vídeo permetent calcular posicions en 3D. L'òptim seria un sistema de marcadors per als dos punts necessaris que retornés l'orientació i distància segons les seves posicions relatives.

Quant a visualització hauria de ser en el nostre cas la pantalla del dispositiu a través de superposició digital. És així puix que aquest treball pretén la consecució d'un 'mínim producte viable': a futur seria interessant implementar el sistema en uns cascos de visualització. Mentre arriba aquesta possibilitat caldria muntar el dispositiu en un trípode adaptat dels quals ofereix el mercat per a deixar les mans lliures a l'operari.

5. Continguts

El treball consisteix en el disseny d'un prototip per a una eina digital maximitzant els objectius d'usabilitat respecte a les seves interfícies. El propòsit és recrear una simulació predictiva d'una àrea virtual que pugui ser traslladada al món real modificant un feix de llum amb elements mecànics. Aquesta superfície donarà solució al problema d'il·luminació d'objectes en un espai escenogràfic vinculat a les Arts Escèniques.

En la pràctica es postulen dos prototips que han evolucionat en resposta als resultats d'un procés d'avaluació de la usabilitat mitjançant indagació contextual (*contextual inquiry*) seguint les tècniques descrites per Beyer i Holzblatt (1998).

El primer és un desenvolupament de baix nivell (**lo-fi**) usant una eina bàsica de disseny com és Smart Draw que permet avaluar la seva eficàcia, usabilitat i possibilitats de navegació. El segon és una proposta d'alt nivell (**hi-fi**) que contempla la interactivitat entre els seus components per a acostar-ho més al producte final i que pugui ser avaluat per persones amb un perfil d'usuari de l'aplicació. Aquesta realització s'implementa després de l'aprenentatge del programari d'Adobe Experience Design-XD i resulta en un model dinàmic amb capacitat de resposta a accions permetent una navegació complexa en temps real. Reflectint el concepte d'iterativitat que proposa el Disseny Centrat en l'Usuari (DCU) es realitza una segona avaluació d'aquest prototip hi-fi per a proposar correccions i millores sobre aquest desenvolupament.

La tipologia del projecte és única puix que l'eina té un objectiu molt marcat com és el seguiment d'una operativa ineludible per a aconseguir una fi pràctica que retorni un resultat. Aquesta operativa ha de ser senzilla, simplificada i eficaç. La navegació per l'aplicació és dirigida i amb una jerarquia en profunditat que només s'obre horitzontalment en els primers nivells per a assistir a tasques de registre, informació i configuració dels elements que seran precisos posteriorment.

6. Metodologia

Com que el projecte porta al prototipat d'un producte multimèdia interactiu la metodologia hauria d'atendre les etapes clàssiques de:

- Definició de projecte
- Pla de treball
- Disseny
- Desenvolupament
- Testatge
- Implementació

Complementàriament es pretén que l'aplicació s'enfoqui sobre qui la utilitza emprant el disseny centrat en l'usuari (DCU) el que comporta observar les etapes de:

- Anàlisi
 - Disseny
 - Prototip
 - Avaluació
- (Iteració)

Gràficament (figura 5):

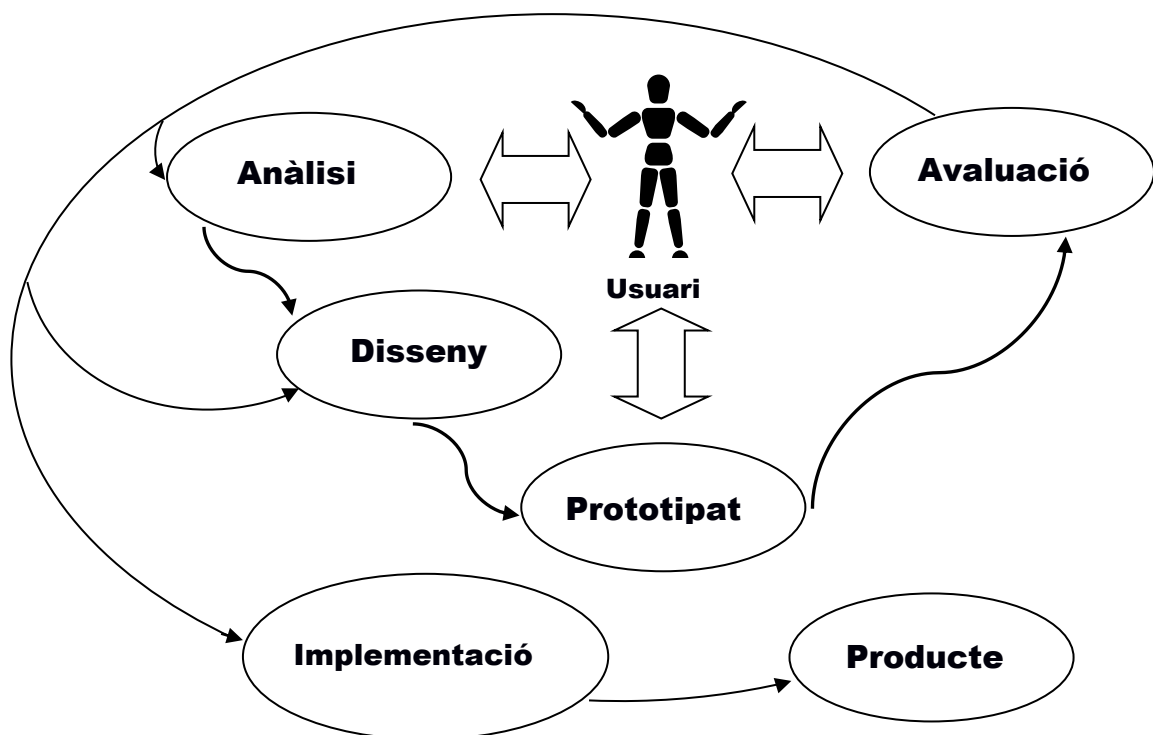


Figura 5. Etapes DCU.

Aquestes fases seran les que s'usin com a marc de treball incloent les etapes clàssiques incardinades.

En el nostre cas el procés serà el següent:

- LLANÇAMENT DEL PROJECTE. Que inclou la definició i el pla de treball d'aquest.
- FASE D'ANÀLISI. Amb la informació d'objectius, anàlisis d'usuari i la creació d'un entorn de desenvolupament.
- FASE DE DISSENY. Que part del modelatge de l'usuari i se centra en l'arquitectura de l'aplicació i els dissenys conceptual, d'interfícies, continguts i visual.
- FASE DE PROTOTIP. Amb el seu desenvolupament i validació.
- FASE D'AVUACIÓ. Que de manera recurrent testarà la usabilitat del producte.
- FASE DE TANCAMENT I DOCUMENTACIÓ DEL RESULTAT. Que contempla les millores a futur i la valoració del resultat respecte a les expectatives. També i com que estem davant una consecució acadèmica, la seva memòria, lliurables, presentació pública i publicació.

7. Arquitectura de l'aplicació

El concepte de l'aplicació té el seu origen en el procés que porta a la creació d'un estat de llums aplicat a les diverses escenes que componen un espectacle.

El dissenyador de llums ofereix diversos lliurables al seu client:

- Plànol de llums, en el qual sobre la implantació de l'escenografia s'estableix la configuració de lluminàries.
- Plànol d'enfocaments, descripció escrita o dibuix de les àrees o objectes que han de cobrir-se amb la llum.

El plànol de llums serà d'utilitat per a caracteritzar cada focus. Aquest plànol no és inamovible ja que requereix una adaptació per part del tècnic en cada espai, ja que les estructures que suporten els focus rarament són configurables i els seus suports estan fixos des que es va realitzar la dotació del teatre. Una dels avantatges d'aquest mètode és que només necessita paràmetres finals de l'àrea a batre i el focus podria estar situat en unes coordenades espacials diferents a les d'origen (sempre respectant la intencionalitat del disseny de llums).

El plànol d'enfocament serà una elaboració del dissenyador d'il·luminació: a cada focus ha de ser-li associada una superfície de recobriment de l'escenografia, que és l'aspecte final il·luminat que veuria l'espectador amb el focus en la seva posició final estant la vara de llums en altura.

A partir d'aquesta informació s'estableix un procediment per a adreçar els focus:

1. [en configuració] Establir la distància vara-focus per a concretar els paràmetres de càlcul altura final de vara i altura inicial de vara.
2. [valors comuns a una vara]
 - 2.1. Introduir altura final de vara (v_f).
 - 2.2. Introduir altura inicial de vara (v_o) o altura de treball.
3. Introduir la distància al centre d'enfocament.
4. Marcar la posició del centre d'enfocament en pantalla.
5. Triar el tipus de focus per a conèixer el seu angle d'obertura [en configuració, definició de focus].
6. Triar la forma oferta per a cada focus.
7. Escalar la forma.
8. Marcar el punt de subjecció del focus en la vara dins de la pantalla [en configuració, distància de garra a la font de llum].

Finalitzat aquest pas l'aplicació calcula i retorna una forma sintetitzada a copiar per l'usuari amb la lluminària.

Aquesta manera de procedir porta al següent arbre de continguts (figura 6):

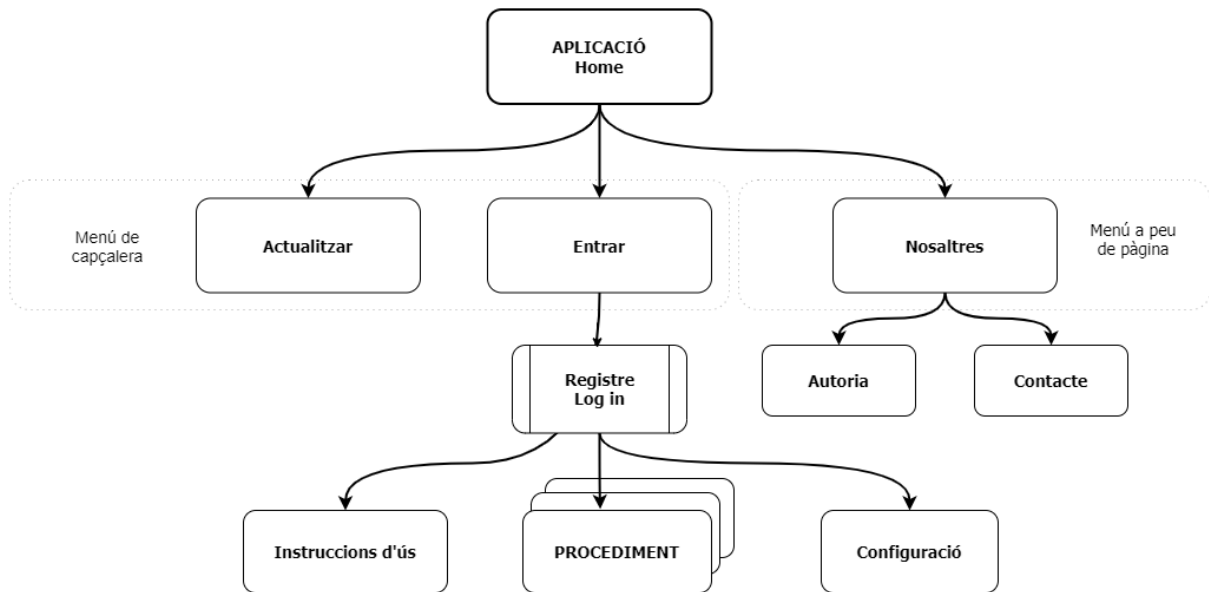


Figura 6. Arbre de continguts de l'aplicació.

8. Plataforma de desenvolupament

Els recursos tecnològics utilitzats segons categories han estat:

PROGRAMARI

Adobe After Effects 2022

Aplicació per a la composició digital de gràfics, animació i imatges en moviment així com efectes especials. (figura 7).

Amb llicència per a estudiant.

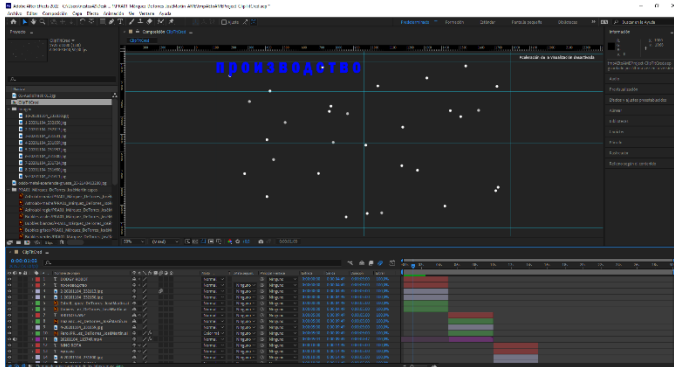


Figura 7. Àrea de treball d'Adobe After Effects.

Adobe Experience Design-XD

Editor de gràfics vectorials per a crear prototips d'UX per a aplicacions mòbils (figura 8).

Amb llicència per a estudiant.

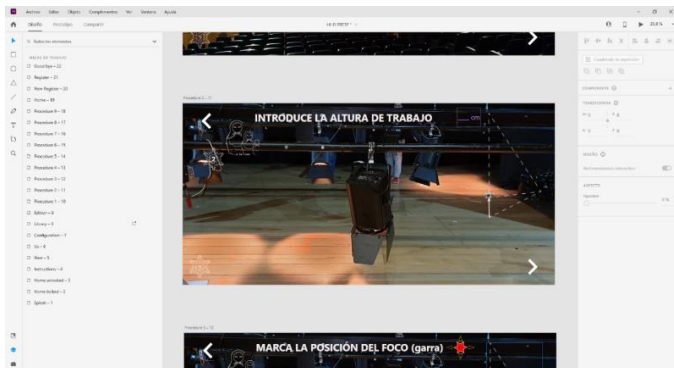


Figura 8. Àrea de treball d'Adobe Xd.

Adobe Illustrator 2022

Editor de gràfics vectorials per a crear il·lustracions en l'àmbit del disseny gràfic (figura 9).

Amb llicència per a estudiant.

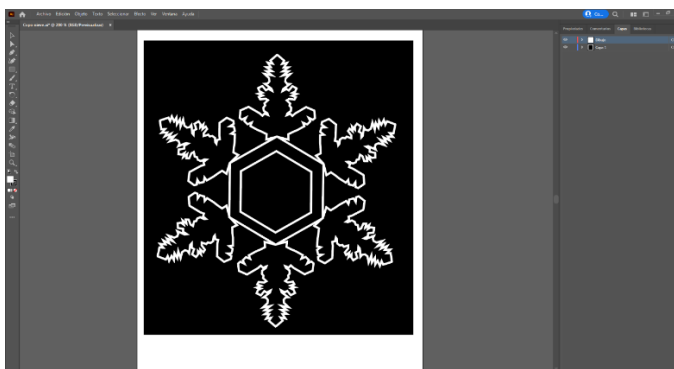


Figura 9. Àrea de treball d'Adobe Illustrator.

Adobe Premiere Pro 2022

Editor de vídeo professional (figura 10).

Amb llicència per a estudiant.

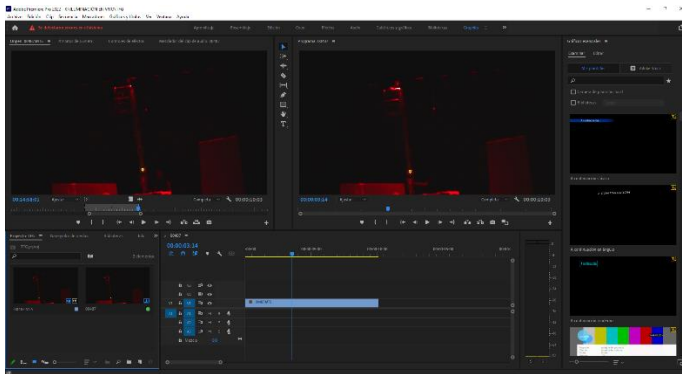


Figura 10. Àrea de treball d'Adobe Premiere Pro.

Draw IO

Eina de dibuix de diagrames de flux i de procés (figura 11).

Gratuïta.

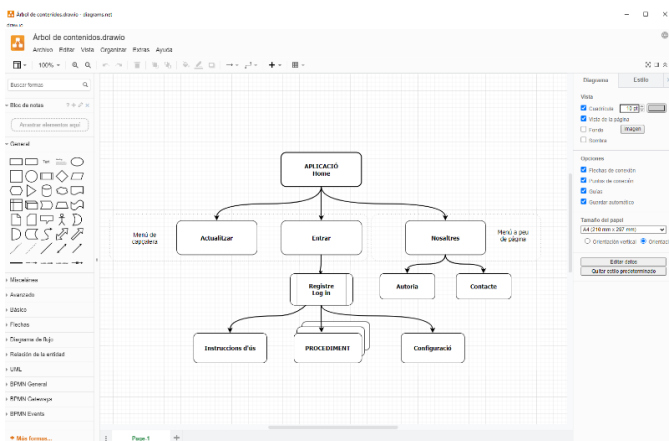


Figura 11. Àrea de treball de Draw IO.

Paquet Integrat Office de Microsoft

Conjunt de programes de tractament de textos (Word), fulls de càlcul (Excel), presentacions (PowerPoint), bases de dades (Access) i gestió de correu (Outlook) (figura 12).

Amb llicència per a estudiant.

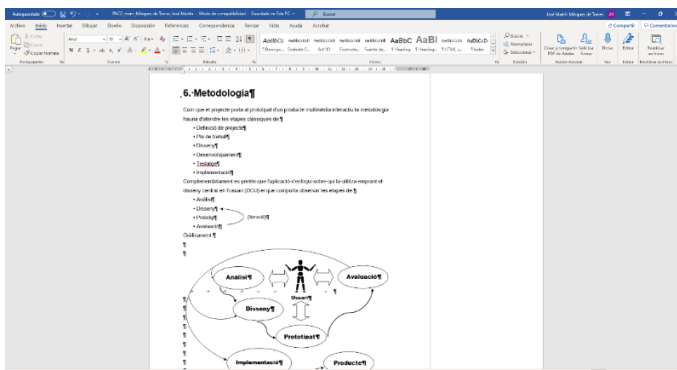


Figura 12. Àrea de treball de MS Word.

Smart Draw

Eina per a crear diagrames de projectes, de flux, organigrames i mapes mentals (figura 13).

Versió de prova.



Figura 13. Àrea de treball de Smart Draw.

Gantt project

Programa per a elaborar diagrames de Gantt a l'efecte de planificar un projecte definint la jerarquia de tasques i les seves dependències (figura 14).

Gratuït.

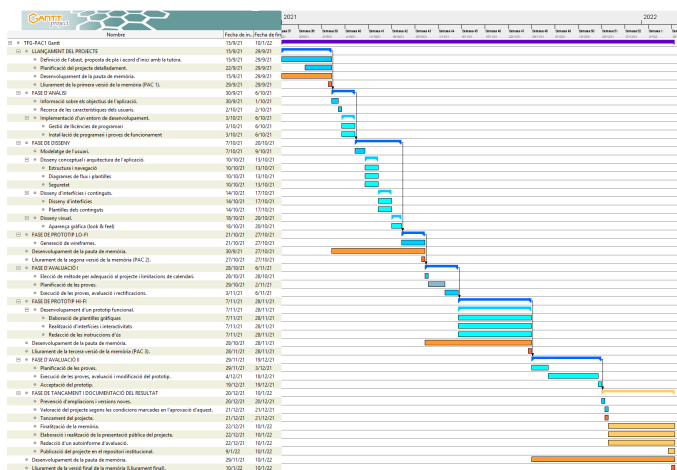


Figura 14 Àrea de treball de Gantt project.

MAQUINARI

MSI PC amb Intel Core i7-4790K CPU 16 GB RAM.

Samsung Galaxy Note 9.

ALTRES

Mesurador làser.

9. Planificació

El projecte, com a realització dins d'un Treball Final de Grau, té una restricció temporal manifesta que coincideix amb els lliurables i la data final d'activitat.

A continuació, es detallen les tasques i subtasques necessàries, la durada en dies estimada, les dates claus i les fites o objectius parcials. Les tasques paral·leles s'inclouen en un rectangle arrodonit. Com a tancament un diagrama de Gantt (figura 15) amb aquesta informació i la dependència entre tasques.

Tasques necessàries per a portar a terme el projecte

Comunicació i retroalimentació amb la tutora durant tot el procés.

LLANÇAMENT DEL PROJECTE (15d)

Definició de l'abast, proposta de pla i acord d'inici amb la tutora. (15d)

Planificació del projecte detalladament. (8d)

Desenvolupament de la pauta de memòria. (15d)

Lliurament de la primera versió de la memòria (PAC 1). [29-09-2021] Fita

FASE D'ANÀLISI (7d)

Informació sobre els objectius de l'aplicació. (2d)

Recerca de les característiques dels usuaris. (1d)

Implementació d'un entorn de desenvolupament. (4d)

- Gestió de llicències de programari
- Instal·lació de programari i proves de funcionament

FASE DE DISSENY (14d)

Modelatge de l'usuari. (3d)

Disseny conceptual i arquitectura de l'aplicació. (4d)

- Estructura i navegació
- Diagrames de flux i plantilles
- Seguretat

Disseny d'interfícies i continguts. (4d)

- Disseny d'interfícies
- Plantilles dels continguts

Disseny visual. (3d)

- Aparença gràfica (*look & feel*)

FASE DE PROTOTIP LO-FI (7d)

Generació de *wireframes*.

Desenvolupament de la pauta de memòria. (28d)

Lliurament de la segona versió de la memòria (PAC 2). [27-10-2021] Fita

FASE D'AVALUACIÓ I (10d)

Elecció de mètode per adequació al projecte i limitacions de calendari. (1d)

Planificació de les proves. (5d)

Execució de les proves, avaluació i rectificacions. (4d)

FASE DE PROTOTIP HI-FI (22d)

Desenvolupament d'un prototip funcional.

- Elaboració de plantilles gràfiques
- Realització d'interfícies i interactivitats
- Redacció de les instruccions d'ús

Desenvolupament de la pauta de memòria. (32d)

Lliurament de la tercera versió de la memòria (PAC 3). [28-11-2021] Fita

FASE D'AVALUACIÓ II (21d)

Planificació de les proves. (5d)

Execució de les proves, avaluació i modificació del prototip. (15d)

Acceptació del prototip. (1d)

FASE DE TANCAMENT I DOCUMENTACIÓ DEL RESULTAT (22d)

Prevenició d'ampliacions i versions noves. (1d)

Valoració del projecte segons les condicions marcades en l'aprovació d'aquest. (1d)

Tancament del projecte. **Fita**

Finalització de la memòria. (20d)

Elaboració i realització de la presentació pública del projecte.

Redacció d'un autoinforme d'avaluació.

Publicació del projecte en el repositori institucional.

Desenvolupament de la pauta de memòria. (43d)

Lliurament de la versió final de la memòria (Lliurament final). [10-01-2022] Fita

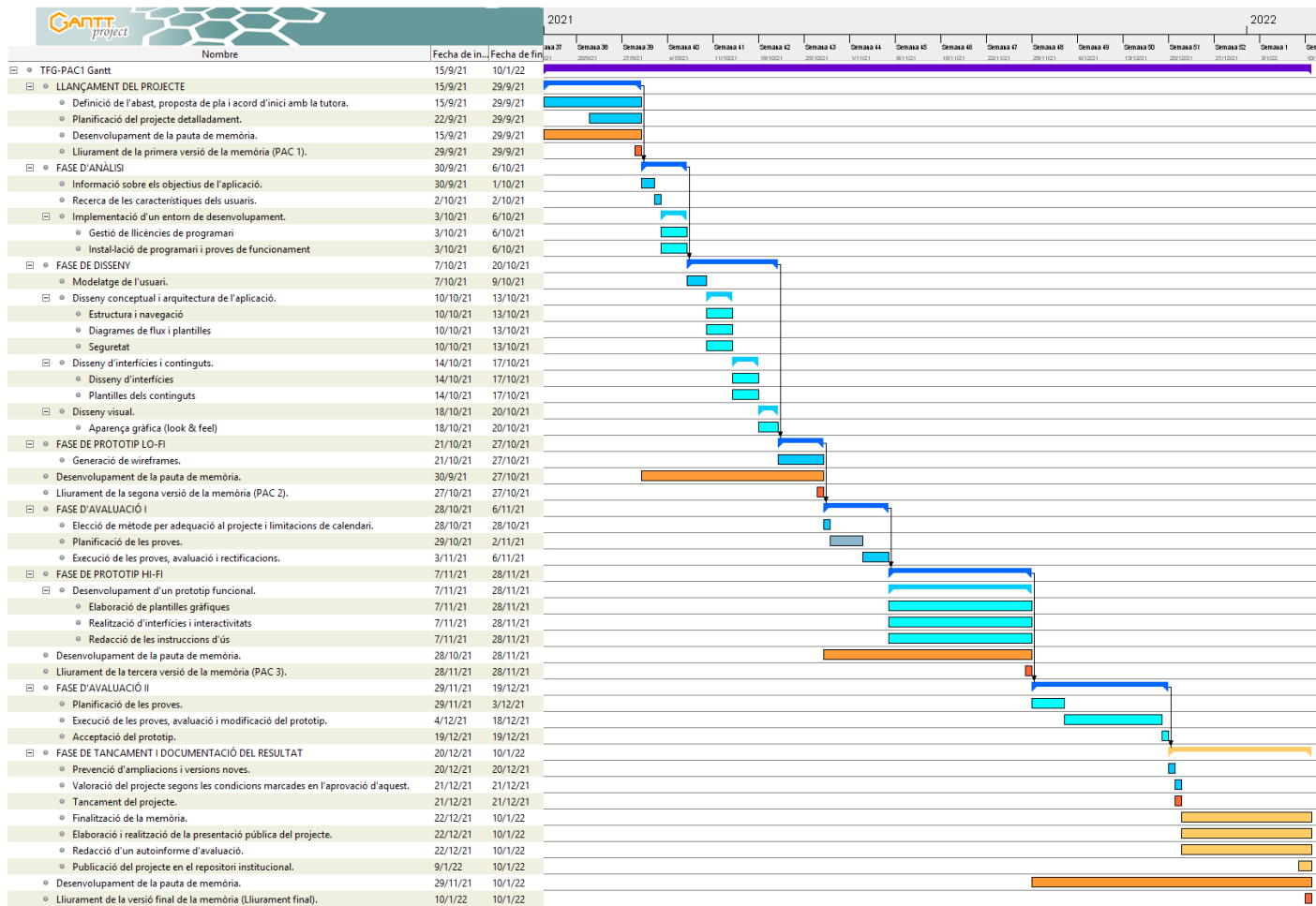


Figura 15. Planificació. Diagrama de Gantt.

10. Procés de treball

La idea precursora del TFG és la pràctica final de l'assignatura Mitjans Interactius realitzada al maig de 2017 sota la consultoria de Ferrán Adell Español. La pràctica venia enunciada com "Projecte Aplicació Multimèdia (Prototip)" i plantejava un desenvolupament per a l'adreçament de focus en sòl usant una aplicació amb base en realitat augmentada, un mesurador i un escaneig previ de l'escenografia en 3D mitjançant tecnologia làser. Els lliurables, a part de la memòria, eren una presentació visual en format pòster (figura 16) i un vídeo amb l'exposició de les idees principals, els seus punts forts i febles i la justificació de l'elecció de la idea (figura 17).

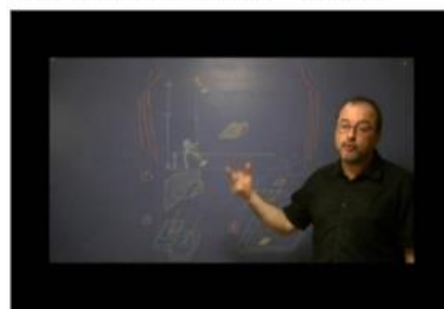


Figura 16. Pòster PRA-MI

La plataforma havia de ser interactiva, oberta, de cultiu propi i adequada al tercer entorn segons l'esquema d'Echeverría. El desenvolupament tenia altres punts de complexitat tecnològica, perquè preveia l'adquisició de dades mitjançant un escàner 3D i una producció prèvia de les superfícies a il·luminar, però resultava menys versàtil a l'hora d'enfrontar-se a una il·luminació en directe.

LangBlog

dimecres 24/05/17 - 05:38



José Martín Márquez de Torres

Figura 17. Exposició PRA-MI

De la possibilitat de crear una eina digital per a facilitar el treball i minimitzar el risc per al meu col·lectiu laboral part el present estudi i TFG.

Una vegada decidida la matèria calia convenir si l'enfocament matemàtic era ajustat al problema. A nivell geomètric el concepte global era simple en tractar-se d'una qüestió de semblances entre superfícies. No obstant això, a efecte de volum de dades es plantejava com descriure l'àrea il·luminada sense caure en una excessiva acumulació d'informació. Com el feix de llum és continu i homogeni en superfície bastaria amb un contorn de la forma per a especificar-la. I per a minimitzar la determinació d'aquesta multiplicitat de punts es podria atendre el fet que les formes que dispensen els focus són limitades. En general perfilen corbes com a cercles o el·lipses o bé figures quadrangulars del tipus trapezoidal o rectangular i en molt pocs casos triangles. La descripció matemàtica d'aquestes formes a partir de la seva equació/és simplificaria notablement el volum de dades.

Resolta la incorporació de dades el següent pas era la realització d'un prototip de baix nivell. Amb aquest objectiu s'utilitza l'eina Smart Draw 2010 que posseeix una considerable col·lecció d'elements i plantilles, especialment *wireframes* per a telefonia mòbil. D'inici i per un fenomen de simpatia es reproduceix un entorn Android el que, a posteriori, desencadenarà alguna conseqüència respecte a altres sistemes operatius. D'altra banda, la versió del programa és força naif i el disseny de botons i altres elements simple, però donada la premissa lo-fi és suficient per a enfrontar una primera avaluació amb usuaris.

Amb aquesta recreació de l'arbre de navegació en suport físic i les ampliacions de cada pantalla en un ordinador portàtil es desenvolupa el testat d'usuaris seguint un model d'indagació contextual. Es plantegen tasques d'accions i recorreguts i se supleix la falta d'interacció amb explicacions del funcionament de l'aplicació. Al final es fa una extensa recopilació d'experiències i suggeriments per part dels usuaris.

Durant el processament d'aquesta informació s'entra en una fase de rectificacions a nivell conceptual i d'aprenentatge de l'eina Adobe XD a través del Laboratori de Prototipat de la UOC i dels tutorials que proveeix la comunitat d'usuaris. Concloua aquesta etapa es produeix una nova generació de pantalles, components comuns, dissenys gràfics i interaccions per a acostar a l'usuari a un prototip pràcticament similar quant a ús a l'aplicació finalitzada.

Completat aquest model d'hi-fi es planteja una altra ronda d'avaluacions. Aquesta vegada sobre un dispositiu físic en el qual corre l'emulació del prototip gràcies a l'aplicació Adobe XD que proporciona des del núvol el disseny interactiu elaborat en el programa de PC. L'efecte d'aquesta recreació és molt positiu en els entrevistats que manifesten la impressió de trobar-se davant la realització final i operativa. Aquest supòsit els fa més col·laboratius si cap i fins i tot més expansius i imaginatius en les seves apreciacions. L'avaluació es tradueix també en una expressió de desitjos i millores a futur.

A partir d'aquest cabal d'aportacions es desenvolupa tota una col·lecció de canvis tant en el disseny com en l'operativitat i interacció per a fer l'aplicació més neta, eficaç i pràctica en

una segona reelaboració del prototip hi-fi. Aquest procés s'ha vist limitat en l'elaboració d'un nou exemple en XD per raons de temps i la realització és parcial encara que pot apreciar-se l'evolució del producte. Els canvis són més subtils perquè en bona part no proposen transformacions substancials sinó reordenacions o facilitats i retocs gràfics.

11. Prototips

11.1 Lo-Fi

En un primer estadi es realitza un prototip de baixa fidelitat amb l'eina SmartDraw. Per al cas, dinou *wireframes* que donen una primera aproximació a l'organització dels elements en pantalla i que permetran l'avaluació de la seva usabilitat (taula 1).



Inici.

Logotip de l'aplicació.

Botó de continuar.

Pulsadors zonals a:

Novetats.

Dades d'autoria.

Botons de sistema:

Retrocedir.

Pantalla home del sistema.

Selector de pantalles.



Nou.

Pulsador zonal a actualitzar versió.

Botó de continuar.



Nosaltres.

Pulsadors zonals a:

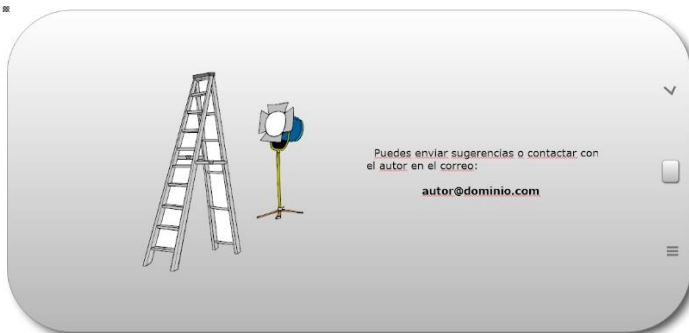
Autoria.

Contacte.



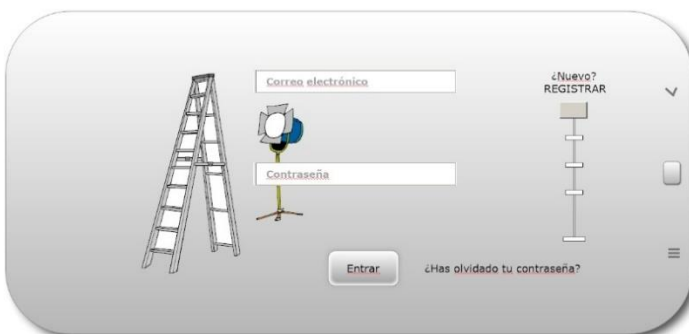
Autoria.

Crèdits de l'aplicació.



Contacte.

Direcció per a consultes o comentaris.



Formulari d'entrada i registre.

Botó de nou registre.

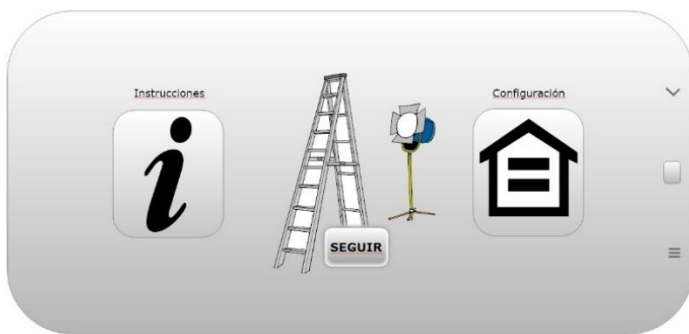
Botó de continuar.



Formulari de nou registre.

Fader de visualització de Termes, Privacitat, Contacte i Autoria.

Botó de continuar.



Accés a instruccions i configuració del tipus de focus.

Polsadors zonals a:

Instruccions.

Configuració.

Botó de continuar a

adreçament.



Instruccions.

Descripció de l'ús de l'aplicació.

Botó de tornada.



Elecció del tipus de focus.

Llistat dels aparells disponibles.



Edició de les característiques del focus.

Caixes d' anotació.



Pas 1 del procediment.

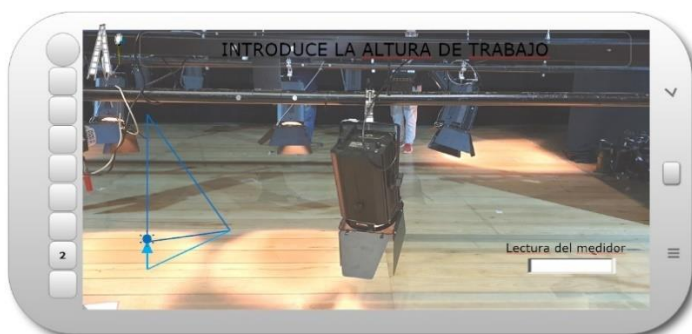
Activació de càmera.

Instrucció per seguir.

Comptador de progressió del procés.

Croquis de mesurament.

Caixa d' anotació de quantitat.



Pas 2.

Ídem



Pas 3.
Ídem



Pas 4.
Activació de càmera.
Instrucció per seguir.
Comptador de progressió del procés.
Cursor per a fixar el centre d'enfocament, l'activa un clic.



Pas 5.
Activació de càmera.
Instrucció per seguir.
Comptador de progressió del procés.
Llistat de focus, ho activa un clic.



Pas 6.
Activació de càmera.
Instrucció per seguir.
Comptador de progressió del procés.
Modificadors de forma.
Botó de continuar.



Pas 7.
Activació de càmera.
Instrucció per seguir.
Comptador de progressió del procés.
Forma amb possibilitat de rotació i escalat.



Pas 8.

Activació de càmera.

Instrucció per seguir.

Comptador de progressió del procés.

Cursor per a fixar la posició del focus, l'activa un clic.



Pas 9.

Activació de càmera.

Instrucció per seguir.

Comptador de progressió del procés.

Forma fixa sobre sòl.

Derivadors a Pas 1

i a Pas 3.

Taula 1. Prototip de baix nivell.

11.2 Hi-Fi

Una vegada realitzada la primera fase d'avaluació d'usabilitat a partir de les proves d'indagació contextual s'obre una etapa de rectificacions alhora que es genera un prototip d'alta fidelitat amb l'eina Adobe Experience Design-XD. El resultat són vint-i-dues pantalles molt pròximes al que veurà l'usuari de l'aplicació i sobre les que s'efectuarà una segona avaluació per a generar un prototip acceptable.

Pantalla inicial o *splash* (figura 18)

Mostra una animació del logotip de l'aplicació i de manera succinta la seva comesa. També durant els segons d'exposició permet la precàrrega de dades per a fer més àgil el començament.



Figura 18. Pantalla inicial o *splash*.

Pantalla de primera entrada a l'aplicació (figura 19)

Amb l'única opció de registre de l'usuari a l'efecte de mantenir a futur les seves opcions de configuració i el seguiment del seu ús.



Figura 19. Pantalla de primera entrada.

Pantalla de registre nou (figura 20)

Es dona d'alta al client a través d'un formulari d'inscripció en el qual es recull un nom d'usuari, un correu associat i una contrasenya. A través d'un enllaç extern es mostren els termes i condicions d'ús, així com les condicions de privacitat sobre l'aplicació i les dades recollides. Cal un *check* d'aquest últim apartat per a enviar la inscripció a la base de dades del sistema.

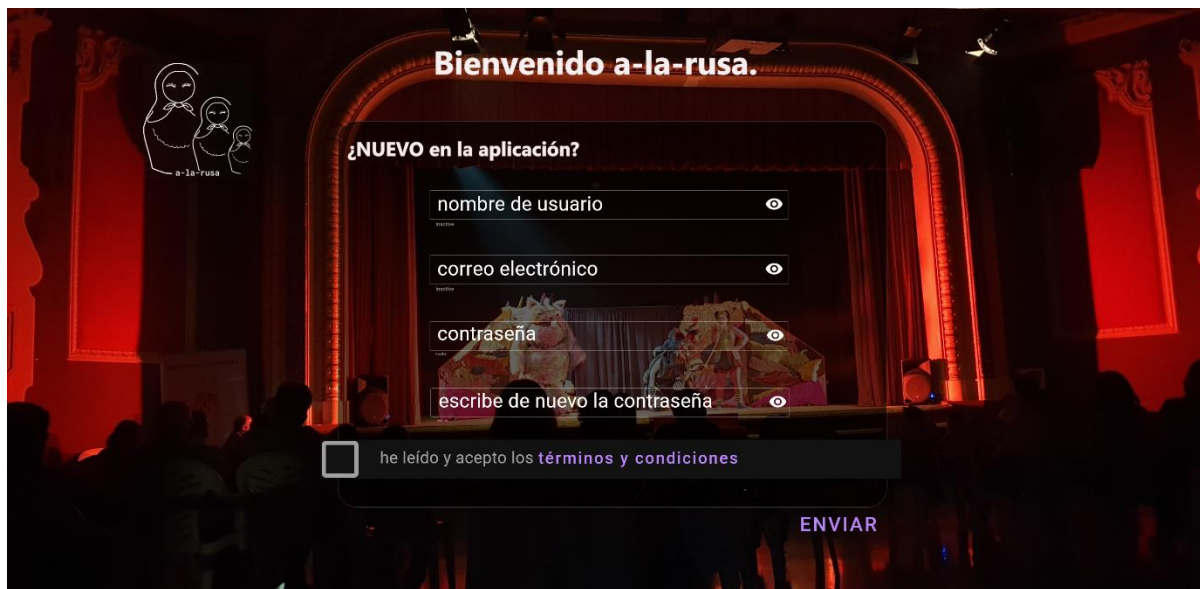


Figura 20. Pantalla de registre nou.

Pantalla de verificació (figura 21)

Es demana al client associat al dispositiu la contrasenya per a entrar en el procediment. També es redirigeix a registre a l'usuari aliè que hagi iniciat l'aplicació o a l'usuari que hagi oblidat la contrasenya. Es manté inactivat però visible el botó d'inici del procediment que dona sentit a l'aplicació.

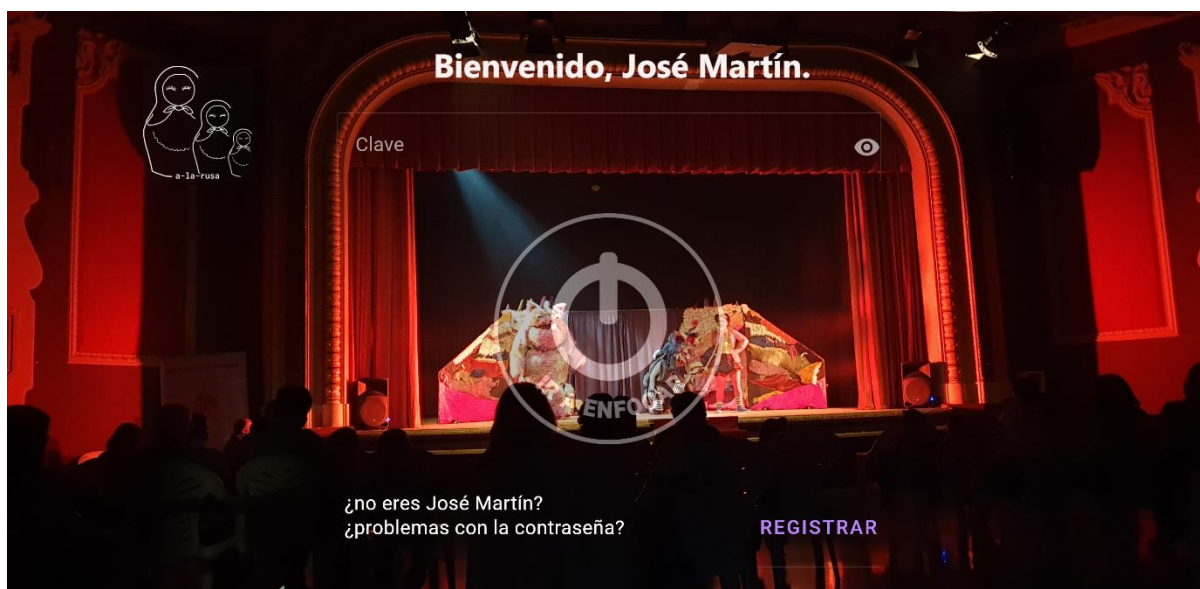


Figura 21. Pantalla de verificació.

Pantalla de registre i contrasenya (figura 22)

Ajuda al client que hagi oblidat la contrasenya enviant al seu correu un codi per a reactivar aquesta. També permet redirigir a un usuari nou a registre.

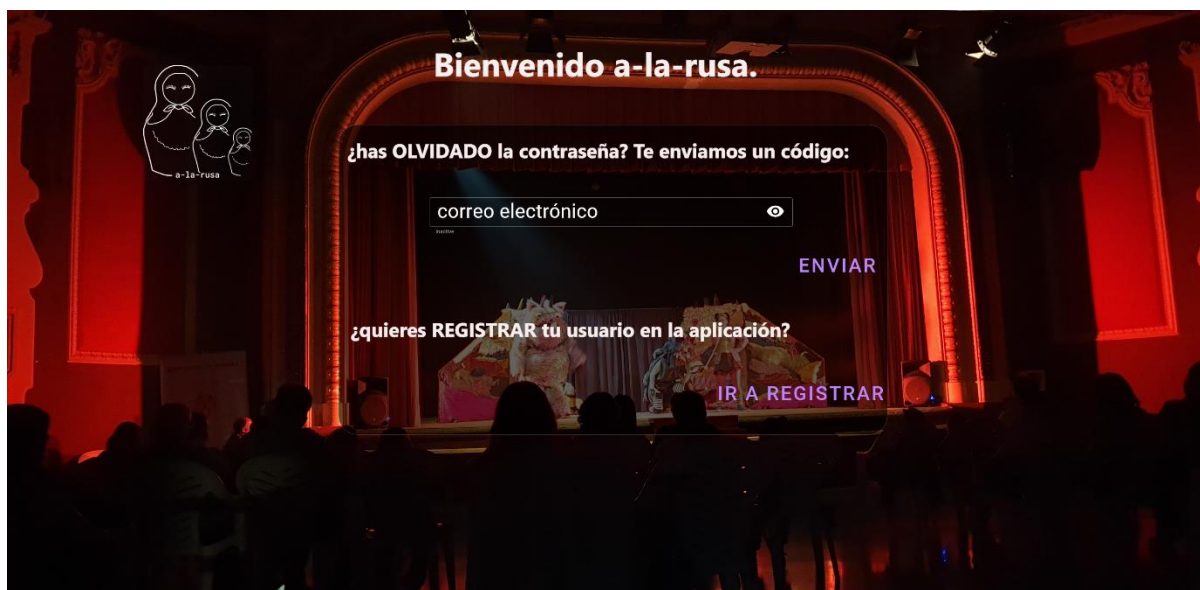


Figura 22. Pantalla de registre i contrasenya.

Pantalla central o home (figura 23)

Permet a l'usuari registrat entrar en el procediment d'adreçament de focus mitjançant Realitat Augmentada i accedir a pantalles d'informació, configuració, canvi d'idioma i actualització.

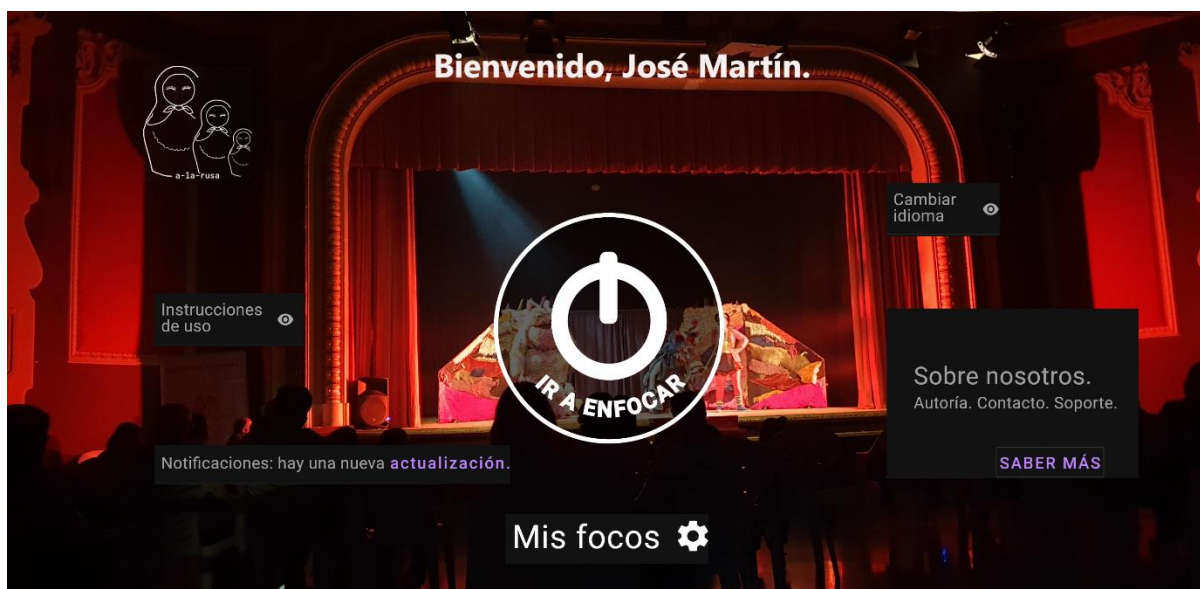


Figura 23. Pantalla central o home.

Pantalla d'instruccions d'ús (figura 24)

On s'explica el propòsit de l'aplicació, els materials necessaris i el procediment pas a pas per a aconseguir el resultat desitjat. Com el text supera la dimensió de pantalla s'habiliten eines de *scroll* vertical per a facilitar la lectura. Es pot tornar a la pantalla d'*home* amb una icona de navegació 'chevron left'. Aquest recurs s'utilitzarà en les següents pantalles perquè hi ha dispositius que no posseeixen un mecanisme de retrocedir nadiu.

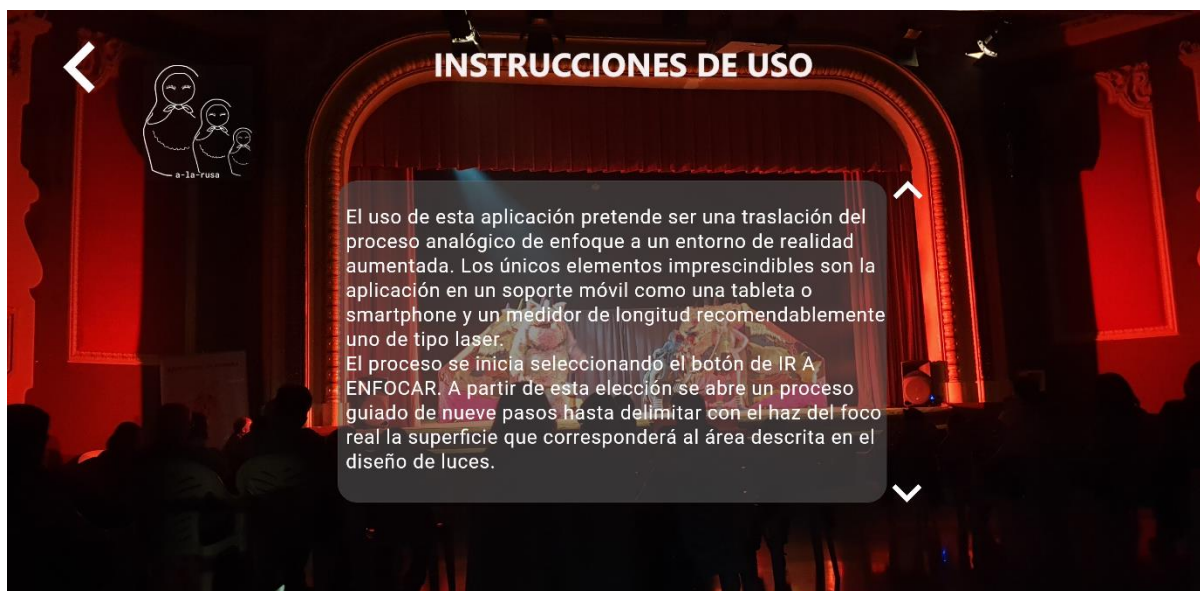


Figura 24. Pantalla d'instruccions d'ús.

Pantalla d'actualització (figura 25)

On es mostra que existeix una nova versió de l'aplicació, quines novetats aporta i la possibilitat d'actualitzar-la. En aquest últim cas marca la progressió de l'actualització amb un element gràfic.

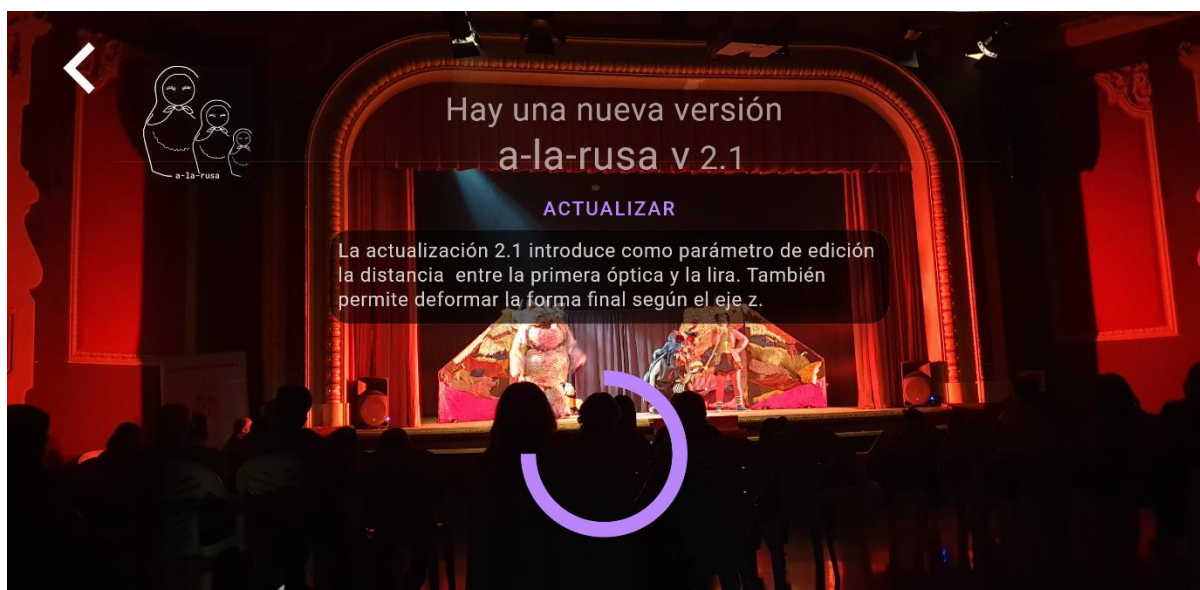


Figura 25. Pantalla d'actualització.

Pantalla d'autoria, contacte i suport (figura 26)

Informa sobre els crèdits d'autoria, disseny i programació i la resta de les col·laboracions que han permès que sorgeixi l'aplicació. També ofereix la possibilitat de contactar amb els creadors per a comentar o millorar el programa i amb l'equip d'ajuda a l'usuari per a incidències o optimitzar l'aprenentatge.



Figura 26. Pantalla d'autoria, contacte i suport.

Pantalla de configuració de focus (figura 27)

Recorda a l'usuari el conjunt de focus del qual disposa per a implementar el disseny de llums. Es canvia el *dropdown* utilitzat en el prototip lo-fi per un lliscador de *scroll* a dreta i esquerra fins a completar la visió de la col·lecció de l'usuari. També s'ofereix la possibilitat d'afegir, editar o eliminar focus del conjunt habilitant la possibilitat de **seguir** mitjançant una icona de navegació 'chevron right'.



Figura 27. Pantalla de configuració de focus.

Pantalla de llibreria de focus (figura 28)

Manté en memòria els focus oferts en l'última actualització i els editats i guardats per l'usuari. Recorda a aquest el conjunt de focus que manté actius en la seva selecció mitjançant un ressaltat posterior i habilita una zona central de selecció per a operar sobre el focus triat. L'operativa té tres opcions:

- Afegir: inclou a l'aparell en la col·lecció Els meus focus.
- Eliminar: exclou al focus de la col·lecció.
- Editar: deriva a l'usuari a una nova pàgina on canviar les característiques de la lluminària seleccionada.

En cas de no necessitar editar es proporciona al client la possibilitat d'**anar a enfocar** directament.



Figura 28. Pantalla de llibreria de focus.

Pantalla de edició de focus (figura 29)

Aquesta pantalla permet l'edició de les característiques del focus seleccionat (del qual s'afegia una imatge), introduint nous valors en els caixetins a aquest efecte. Discrimina entre uns paràmetres bàsics i uns altres més ajustats que oferiran un millor resultat. En finalitzar el formulari permet regravar el registre o generar un nou canviant el nom. Acabada l'edició possibilita al client **anar a enfocar** directament.

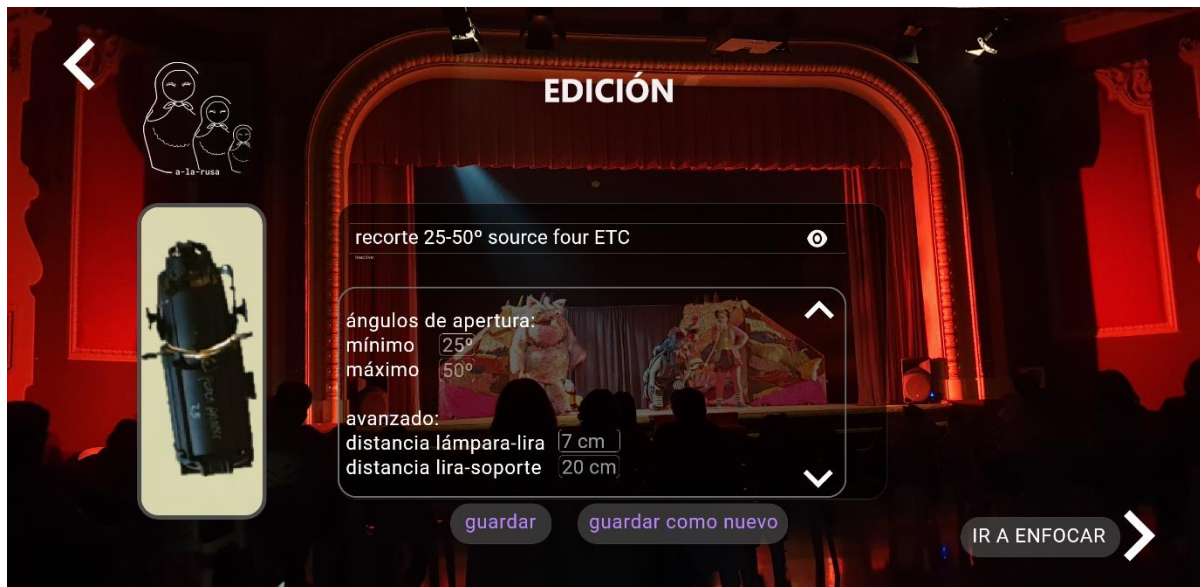


Figura 29. Pantalla de edició de focus.

Pantalla de procediment de enfocament, pas 1 (figura 30)

Demana l'altura final a la qual se situarà l'estructura de suport de les lluminàries. Ofereix un caixetí amb la possibilitat d'introduir quatre dígit per a un mesurament en centímetres, la qual cosa està dins del rang de treball habitual. Per a incorporar aquesta dada s'invoca al teclat natiu del dispositiu. Com a ajuda mostra un croquis on es troba ressaltada la magnitud a quantificar i la posició del focus respecte a aquesta. Amb la icona inferior de continuar s'envia la mesura al sistema i es passa de pantalla. En un lateral es mostra un comptador de progressió del procés per a orientar a l'usuari: en aquest cas 1 de 9. Durant tot el procediment la càmera està activada i la seva captació és fons de pantalla.



Figura 30. Pantalla de procediment de enfocament, pas 1.

Pantalla de procediment de enfocament, pas 2 (figura 31)

Demana l'altura inicial de treball a la qual se situarà l'estructura de suport. Mostra un caixetí amb la possibilitat d'introduir quatre dígits per a un mesurament en centímetres. Ofereix un croquis adaptat, un comptador i una icona de continuar com en la pantalla prèvia.



Figura 31. Pantalla de procediment de enfocament, pas 2.

Pantalla de procediment de enfocament, pas 3 (figura 32)

Proporciona un element lliscant per a marcar la posició espacial del punt d'ancoratge del focus en l'estructura de suport. Ofereix un croquis adaptat, un comptador i una icona de continuar com en la pantalla prèvia. La posició es fixa en el sistema en prémer aquesta icona de seguir.



Figura 32. Pantalla de procediment de enfocament, pas 3.

Pantalla de procediment de enfocament, pas 4 (figura 33)

Proporciona un altre element lliscant per a marcar la posició espacial del punt central de l'àrea a batre pel focus en la posició final. Aquest punt ha de ser estimat per l'operador a partir de la informació continguda en el disseny de llums. Com anteriorment ofereix un croquis adaptat, un comptador i una icona de continuar. La posició es fixa en el sistema en prémer aquesta icona de seguir.



Figura 33. Pantalla de procediment de enfocament, pas 4.

Pantalla de procediment de enfocament, pas 5 (figura 34)

Demana la distància des del punt d'ancoratge del focus al centre de l'àrea d'enfocament. Ofereix un caixetí amb la possibilitat d'introduir quatre dígits per a un mesurament en centímetres. Mostra un croquis adaptat, un comptador i una icona de continuar com en la pantalla prèvia.



Figura 34. Pantalla de procediment de enfocament, pas 5.

Pantalla de procediment de enfocament, pas 6 (figura 35)

Procura a l'usuari el conjunt de lluminàries del qual disposa per a implementar el disseny de llums i permet triar el que s'ha d'utilitzar en el procediment actual. Amb un lliscador de *scroll* a dreta i esquerra se situa en la zona central de selecció el focus, que queda acceptat pressionant la icona de continuar.



Figura 35. Pantalla de procediment de enfocament, pas 6.

Pantalla de procediment de enfocament, pas 7 (figura 36)

L'usuari pot triar en alguna tipologia de focus entre els dos grups de formes dominants: el quadrat/rectangle i el cercle/el·lipse. També pot alterar el disseny de la forma mitjançant cursors actius en els dos eixos cartesianes.



Figura 36. Pantalla de procediment de enfocament, pas 7.

Pantalla de procediment de enfocament, pas 8 (figura 37)

Permet desplaçar sobre el centre d'enfocament la forma modelada en el pas anterior i cobrir amb ella la zona descrita en el disseny de llums. Per a això es pot escalar i girar la forma virtual fins que encaixi visualment amb l'àrea o objectes determinats.



Figura 37. Pantalla de procediment de enfocament, pas 8.

Pantalla de procediment de enfocament, pas 9 (figura 38)

Amb l'última informació de l'àrea que ha de ser coberta el sistema genera una forma virtual alineada amb el punt d'ancoratge del focus i solidària a ell que permet al tècnic copiar-la amb el feix de llum i els elements d'interposició del focus (viseres, fulles de retall...). Quan l'estructura s'aixequi fins a l'altura prevista el feix cobrirà la superfície acordada. La pantalla conté accionadors per a continuar a l'enfocament del següent aparell o bé procedir a un canvi d'estructura de suport després d'una nova sèrie de mesures. També, amb una icona de tancament, dona la possibilitat de sortir de l'aplicació.



Figura 38. Pantalla de procediment de enfocament, pas 9.

Pantalla d'acomiadament (figura 39)

L'aplicació reprèn l'aspecte de la pantalla inicial per a expressar agraïment per la utilització i seguidament apagar-se.

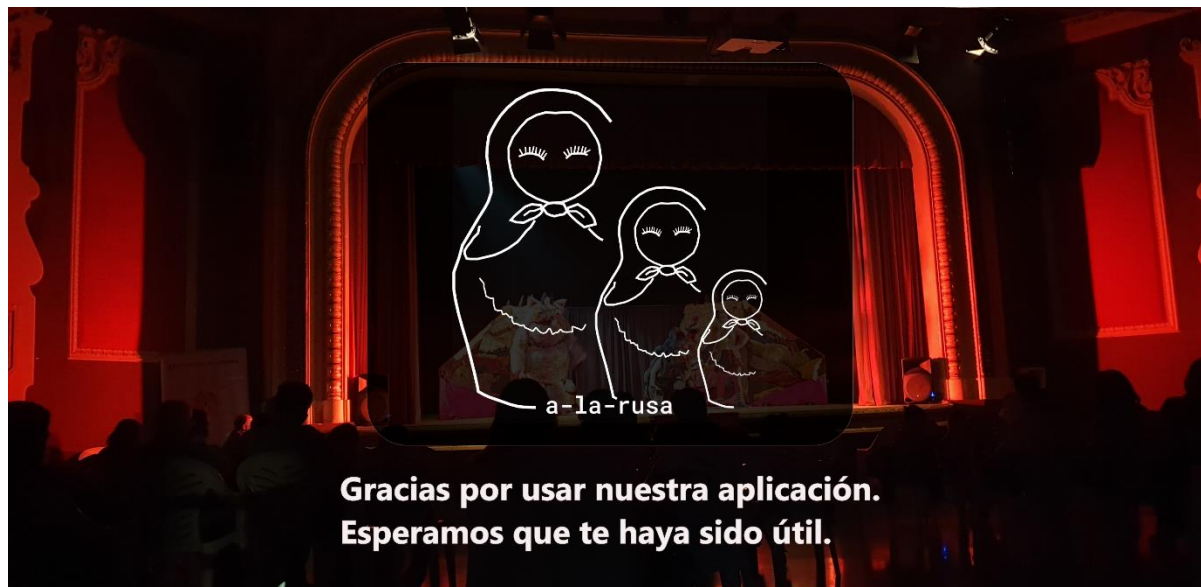


Figura 39. Pantalla d'acomiadament.

Interactivitat

El programa de prototipat XD també permet simular la interacció entre els diferents components de les pantalles sense necessitat de codi. El conjunt d'aquestes relacions es mostra en la següent imatge (figura 40).

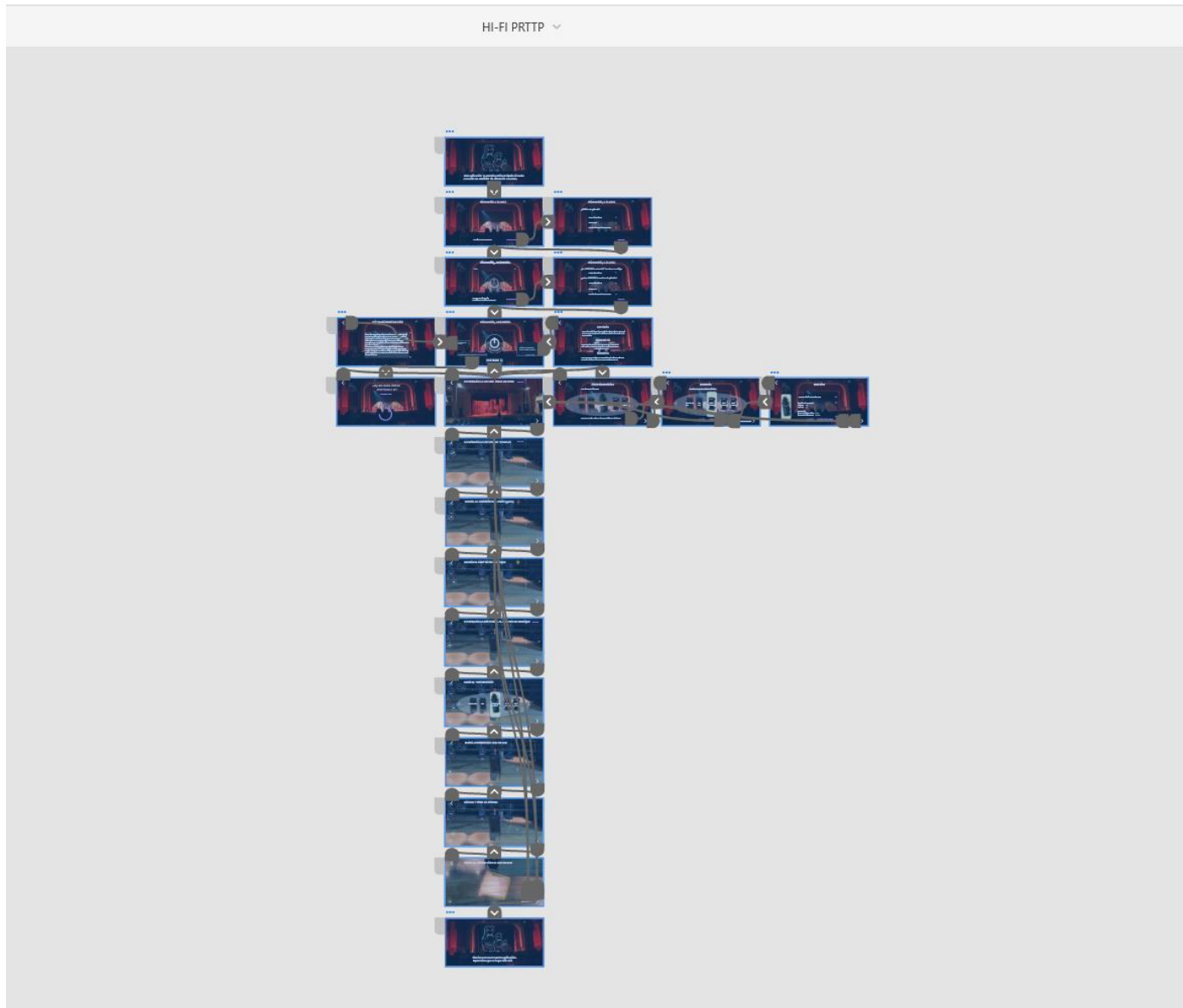


Figura 40. Interactivitat al prototip hi-fi.

El disseny d'interacció ofereix autonomia a l'usuari per a encaminar-se a les diverses accions. No obstant això, el procediment medul·lar de l'aplicació està molt dirigit en focalitzar-se en una fi concreta que és arribar a la imatge de síntesi. En general s'ha buscat la coherència en les respostes en la interfície digital donant continuïtat a components i mètodes de cerca.

L'aplicació està pensada per a ser utilitzada en dispositius mòbils i no d'escriptori. El seu disseny i interaccions estan adaptades a la mena d'operativa (tornar, continuar, tancar, opcions) d'aquesta mena de maquinari.

La primera versió operativa es pot visualitzar en XD a través del vincle:

<https://xd.adobe.com/view/01ff7ace-8f97-405e-a8b4-99283688b3e2-54ac/?fullscreen>

La següent versió amb les correccions de la segona avaluació es pot visualitzar en:

<https://xd.adobe.com/view/4b69029c-2277-421c-a52e-380714d069f7-1e3a/?fullscreen>

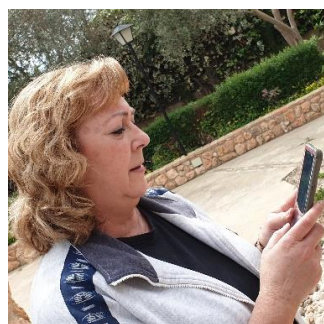
12. Perfils d'usuari

L'aplicació que ens ocupa, respecte al seu contingut, seria del tipus industrial amb una extensió reduïda quant a recursos i que respon a una tasca específica. Atesa la segmentació, el seu públic objectiu està especialitzat en la labor a desenvolupar. Es tracta d'un públic adult entre els 16 i els 65 anys (edat laboral) que posseeix una formació molt diversa i un nivell educatiu molt dispar perquè en origen és un treball sense formació reglada el coneixement de la qual s'adquireix per aprenentatge dels companys més experimentats. Recentment s'està regulant un certificat de professionalitat "Luminotècnia per a l'espectacle en viu" que estableix les competències per a desenvolupar la qualificació professional, però encara no s'ha estès el seu estudi. En els cicles formatius de la família d'Imatge i So i en el de Telecomunicació i Informàtica una petita part del currículum es dirigeix a aquesta activitat d'il·luminació d'espectacles.

En el que al meu coneixement es refereix, sobre estudis previs es poden trobar llicenciats en Belles Arts, músics, actors professionals, tècnics en imatge i so, tècnics en electricitat-electrònica i batxillers. Però un percentatge important de persones s'ha vist enfrontat a aquesta línia de treball d'una manera casual i sense experiència prèvia i s'han anat formant per compartició de coneixements amb els seus companys o clients. També existia un important biaix de gènere (a favor del masculí) que s'està modificant lentament a partir de principis de segle.

L'usuari potencial de l'aplicació és relativament homogeni i respecte a aquesta els seus objectius i necessitats semblants. Així i tot, es poden definir diferents tipus de **persones**¹. Dins de les persones focals es contemplaria un tècnic d'il·luminació sènior i un altre júnior i com a usuari secundari un gerent-productor de companyia d'Arts Escèniques.

D'aquesta manera es poden generar tres fitxes de persona (taula 2) que contemplin també el seu corresponent **scenario**².



Descripció de la persona

Nom

Amalia

Edat

54

Professió

Tècnica il·luminació sènior

Amalia és una tècnica sènior amb 30 anys d'experiència. Resideix a Madrid capital i té un nivell d'ingressos mitjà. No està casada ni té fills.

¹ persona: en DCU, arquetip que representa a un usuari real de característiques determinades.

² *scenario*: en DCU, cas específic d'utilització de l'aplicació.

	<p>Encara que la seva ocupació actual és la direcció tècnica i el disseny d'il·luminació per a esdeveniments i espectacles, alguna companyia amb la qual porta molts anys de relació la convenç perquè faci el muntatge i servei de funció d'algunes de les seves obres.</p> <p>Un company li va fer arribar l'aplicació perquè la llambregués.</p>
Ús de tecnologia	<p>Amalia és usuària habitual de PC en la seva activitat de direcció tècnica i maneja paquets integrats d'ofimàtica. Coneix un parell de programes per a disseny de plànols d'il·luminació (CorelDraw i Wysiwyg Lighting Design). Usa professionalment sistemes de control de lluminàries en espectacles en viu (LT, MA, Avolites, Strand...), així com sessions de QLab per a macOS. Té una Tauleta i utilitza aplicacions específiques per al seu treball del tipus Lee Filters o DMX³ Calc. Empra xarxes socials com Facebook i WhatsApp.</p>
Descripció de l'escenari	<p>És un dissabte al matí i es troba en el teatre José María Rodero de Torrejón de Ardoz. El cap tècnic de l'espai li adverteix que estan en procés d'instal·lació de línies de vida i que el responsable de Riscos Laborals de l'Ajuntament no els permet enfocar en altura pel que haurà de dirigir des del sòl per tanteig. Amalia manifesta la seva disconformitat perquè creu que el resultat no tindrà un acabat professional respecte a l'adreçament des d'escala i resultarà lent i tediós.</p> <p>Una vegada convençuda que és innegociable el procediment habitual prova d'utilitzar l'aplicació per a resoldre la situació.</p>

³ DMX, Digital Multiplex és un protocol de comunicació entre control de llums i focus o altres dispositius dins del camp professional de luminotècnia.



Nom Edat Professió	Bernat 23 Tècnic il·luminació júnior
Descripció de la persona	<p>Bernat és un tècnic júnior amb un any en l'ofici. Va estudiar un cicle superior d'Imatge i So i treballa a bolos amb l'empresa on va fer les pràctiques. Resideix a Cornellà i posseeix un nivell d'ingressos mig baix. Té parella, però no fills.</p> <p>Per circumstàncies de producció ha de realitzar il·luminació i so, encara que es va formar en això últim.</p> <p>Sol estar molt pendent de les novetats tècniques i es va baixar l'aplicació quan la va sentir comentar en un fòrum.</p>
Ús de tecnologia	<p>Bernat està començant a aprendre sistemes de control de lluminàries en espectacles en viu (LT, Chamsys, Work...) i llança vídeo i so amb QLab per a macOS. Utilitza en el seu telèfon intel·ligent aplicacions específiques com DMX Calc. Té un controlador autònom Wolf Mix de dmx. Quant a xarxes socials disposa d'Instagram i Telegram.</p>
Descripció de l'escenari	<p>És diumenge al matí i està muntant una obra familiar en el Teatre Romea de Barcelona. No va poder instal·lar la nit anterior perquè hi havia una altra funció i desmuntatge. És la segona vegada que implanta el disseny i encara no té l'agilitat ni la pràctica per a plantejar una reducció. El preocupa no arribar a temps ja que li han demanat una passada tècnica hora i mitja abans de l'entrada de públic.</p> <p>Preveient que pot no arribar a completar el muntatge en hora decideix enfocar amb l'aplicació, que ja ha utilitzat diverses vegades.</p>

	<p>Nom Edat Professió</p>	<p>Carme 47 Producció AEEE</p>
<p>Descripció de la persona</p>	<p>Carme és gerent d'una companyia de teatre al Puig (València). Resideix en aquesta localitat i té uns ingressos mitjans. Està casada i té dos fills. Porta deu anys en l'activitat des de la creació de la companyia i principalment es dedica a obra infantil i familiar. Produeix els seus espectacles i exerceix de <i>road-manager</i> en aquests, facilitant la logística d'actors i tècnics. No coneix l'aplicació.</p>	
<p>Ús de tecnologia</p>	<p>Carme se serveix habitualment d'ordinador en la seva labor de producció, principalment a nivell d'ofimàtica i comunicació amb l'Administració. Utilitza una Tauleta per al temps d'oci. Empra xarxes socials com Facebook i WhatsApp.</p>	
<p>Descripció de l'escenari</p>	<p>És dijous, d'hora al matí i es troba a la Casa de Cultura de Polinyà del Xúquer per a representar un infantil per a col·legis a les 12 i a les 15 hores. Els actors han arribat però la furgoneta dels tècnics s'ha gripat a uns 60 Km de la localitat. Mentre esperen la grua, el tècnic de llums li proposa realitzar una il·luminació d'emergència per a salvar el bolo. Amb l'ajuda de l'encarregat de biblioteca preparen un muntatge de focus frontals i contres. Carme es descarrega l'aplicació després de la instrucció del seu tècnic i es prepara per a realitzar el seu primer enfocament.</p>	

Taula 2. Fitxes de persona.

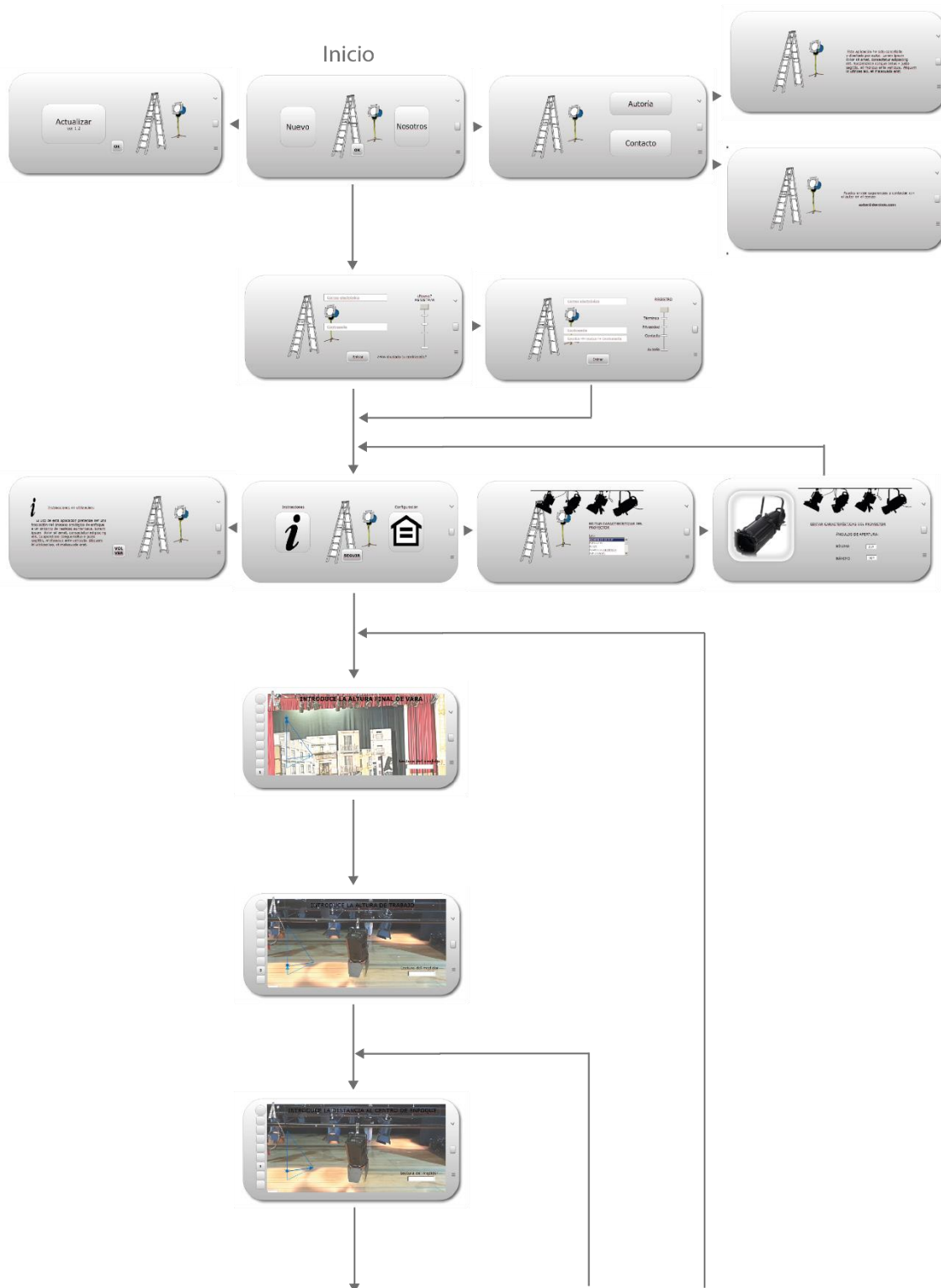
13. Usabilitat/UX

Durant el disseny de la interfície s'ha tractat d'atendre les heurístiques d'usabilitat establertes:

- **Visibilitat de l'estat del sistema.** El sistema no realitza accions automàtiques, sinó que obeeix a la interacció de l'usuari. Els moments de càlcul o actualització es marquen amb elements de temporització. L'usuari té llibertat d'acció, però dins dels límits del sistema.
- **Consistència.** Els comportaments són constants i predictibles, igual informació apareix amb idèntica forma (cursors, titulats). Ús d'estàndards (x, <, >) en l'experiència d'usuari. Els elements gràfics es mantenen al llarg del recorregut.
- **Control d'usuari.** Es disposa de les eines per a executar cada acció i de la informació necessària (en primers estadis un apartat d'instruccions i després d'una segona avaluació es contempla una icona de consulta en cada pantalla).
- **Prevenió d'errors.** Encara que en bona part aquest aspecte el resolrà el codi (campus numèrics o de text exclusius) es contemplen menús amb desplaçament (en les llibreries de focus) perquè la selecció sigui per clic i no per introducció de caràcters.
- **Estructura visible.** Com l'entorn de l'aplicació és limitat no es considera necessari un mapa d'estructura interactiu que seria pràctic en un lloc *web*.
- **Interfície explorable.** L'usuari té llibertat per a navegar per l'aplicació, les accions són reversibles i a futur es plantegen rutes ràpides per a accelerar el procediment a usuaris experts.
- **Llei de Fitts⁴.** El procediment està focalitzat sobre una acció principal (Anar a enfocar) i aquesta opció és la més visible per la seva grandària i posició.
- **Modalitat.** L'aplicació no usa finestres de diàleg modals (d'acceptació/cancel·lació) perquè les accions són reversibles o fàcilment reparables.
- **Metàfores.** Que el projecte sigui una eina digital relativament simple i directa fa que l'ús de metàfores sigui escàs (engranatge o casa per a configuració).
- **Ús del color.** El color en el prototip final té la intenció de marcar un to d'activitat que concorda amb el propòsit de l'eina digital.
- **Missatges d'error.** S'ha d'optar per la prevenció efectiva abans que pels missatges d'error quan s'elabori el codi.
- **Temps de resposta.** La contestació a una acció ha de ser clara i immediata i amb possibilitat de cancel·lació o retrocés. S'habiliten indicadors gràfics d'espera i progrés animats en les ocasions d'actualització i càlcul de la imatge virtual.

⁴ "el temps requerit per a aconseguir un objectiu és proporcional a la distància i la grandària de l'objectiu" **Monjo, Tona.** *Usabilitat.* FUOC

L'aplicació té una estructura de navegació jeràrquica amb un accés ordenat en nivells i subnivells. Com el procés d'enfocament en si comporta nou nivells de profunditat els menús amplis estan en les primeres cotes on l'usuari pot trobar una majoria dels continguts. El mapa amb el recorregut en el prototip de baix nivell és el següent (figura 41):



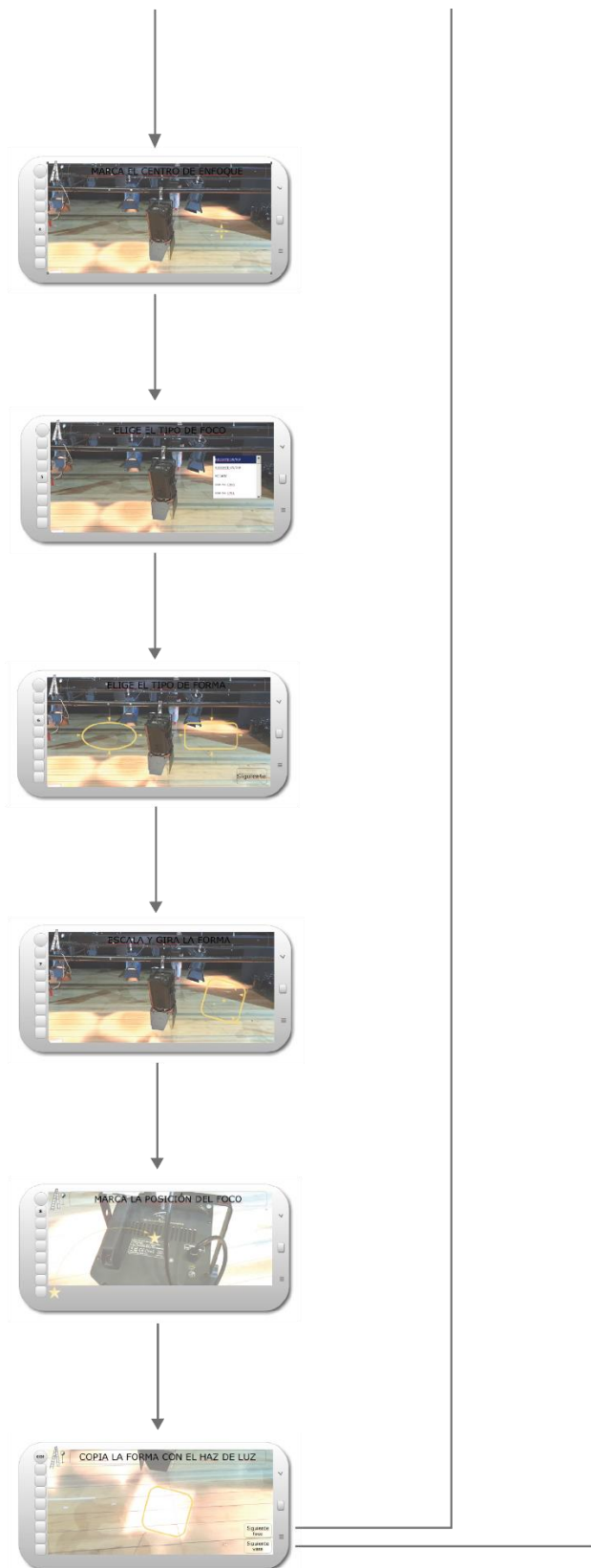


Figura 41. Estructura de navegació lo-fi.

14. Seguretat

Els riscos de seguretat en els quals es pot veure embolicada l'aplicació corresponen a la seva adquisició, accés i operativa.

Respecte a l'adquisició, aquesta s'efectuarà des d'una plataforma de distribució de programari del tipus Google Play, App Store, MS Store, etc. El nivell de seguretat dependrà dels estàndards de la utilitat, que es pressuposen alts.

En el seu accés l'usuari entrarà en la base de dades de clients de l'aplicació per a autenticar-se. El sistema de gestió de bases de dades (SGBD) articularà mecanismes per a fer aquesta entrada segura. No és necessari l'ús d'informació sensible.

Quant a la seva operativa l'aplicació necessita permís per a accedir a la càmera i al teclat virtual del dispositiu.

Fora dels riscos informàtics i encara que l'ús de l'aplicació implica romandre en un lloc determinat, es posarà l'accent en els accidents possibles en un entorn d'espectacle en viu: caigudes a diferent nivell, a igual nivell, cops per objectes, risc elèctric, etc.

15. Tests

L'eina que dispensa l'aplicació és bastant específica i implica que la persona tingui una certa proximitat al context i que almenys lateralment conegui prèviament els materials, llocs d'aplicació i resultat final del procés. No és una aplicació formativa, sinó que resol un cas pràctic. L'usuari també pertany a un nínxol reduït dins de les Arts Escèniques (AAEE) el que planteja un tipus de test concentrat, de cap manera massiu. Els mètodes que millor s'aproximen a la informació que desitgem obtenir són la indagació contextual i l'entrevista. El primer contacte serà amb el prototip de baixa fidelitat amb la finalitat d'avaluar les línies generals del producte.



Figura 42. Test d'indagació contextual.

Per a avaluar el prototip lo-fi es concerten diverses visites (figura 42) amb tècnics d'il·luminació i relacionats amb les AAEE que podríem enquadrar dins dels perfils d'usuari descrits en l'arquetip persona. Es realitza una indagació contextual (*contextual inquiry*) seguint les tècniques descrites per Beyer i Holzblatt (1998).

Encara que es prenen notes l'avaluació es fa a posteriori (analitzant l'enregistrament) i es busca un clima de confiança per a aconseguir un coneixement compartit. Els principis que animen aquest tipus d'entrevista són:

- Context

No és imprescindible situar l'entrevista en un espai escènic, però a l'ésser la realització un producte de realitat augmentada sobre la captació en temps real de la cambra del dispositiu totes les pantalles RA del prototip reflecteixen situacions reals gravades sobre un escenari.

- Treball col·laboratiu

En ser usuari i entrevistador afins a les Arts Escèniques es genera un vincle de col·laboració i un interès mutu pel producte avaluat.

- Interpretació

Amb el propòsit de distingir de manera correcta entre dades i la seva anàlisi es comparteixen les interpretacions que sorgeixen en l'entrevista.

- Objectiu

L'entrevista s'articula sota l'objectiu clau d'assegurar la practicitat del producte, apuntant millores per al disseny i desenvolupament de l'aplicació.

A nivell pràctic s'efectuen quatre visites d'avaluació en els domicilis o llocs de treball dels entrevistats. Com a començament s'assegura a l'usuari que no se li està provant a ell sinó al disseny i que no hi ha respostes incorrectes. Se l'informa de l'objectiu de l'avaluació garantint l'anonimat de la informació i se li anima a resoldre les tasques per si mateix. La prova es focalitza sobre les futures millores del prototip quant a l'experiència d'usuari. Com existeix un registre de la informació en el qual es pot identificar al participant se'l convida a llegir i signar un formulari de consentiment (que s'inclou en els annexos).

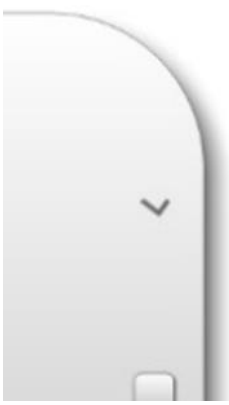







Es proposen tasques concordes als escenaris del tipus:

- “registra't com a usuari”
- “de no conèixer les instruccions d'ús, com t'informaries?”
- “quina acció et demana cada pantalla del procediment?”
- “coneixes en quin pas del procediment estàs?”

De l'anàlisi de dades es van traduir les possibles millores:

1. Incloure les instruccions d'ús amb antelació, possiblement en la pàgina principal.
2. Si existeixen actualitzacions de l'aplicació que aparegui l'opció després de la càrrega d'aquesta.
3. Fer que les zones amb contingut siguin activables per pulsació per a evitar duplicitat de botons.
4. Hi ha dispositius (Apple) que no inclouen un botó de tornar en la seva operativa. Cal posar un accionador per a retrocedir a la pantalla prèvia.
5. Prevaler visualment el botó de començar/entrar en l'execució respecte als d'altres accions.
6. Substituir el terme **Seguir** per **Ir a enfocar** per a aclarir l'objecte del procediment.
7. Afegir un apartat de suport o consulta sobre l'aplicació.
8. Avançar el formulari d'entrada i el registre de nou usuari al moment posterior a la càrrega de l'aplicació.
9. Desplaçar la configuració de focus després de la decisió de començar.
10. Aproximar les caixes d'introducció de dades als textos que els reclamen.
11. Substituir en el croquis geomètric la icona de sol/font de llum per un focus en miniatura.
12. Crear una biblioteca de focus per a cada projecte si el llistat d'aquests fos excessivament extens.
13. Dins del projecte d'enfocament incloure un botó d'acceptar exterior a les formes per a no fer un clic involuntari en manipular-les.

L'anàlisi d'aquests resultats porta a prendre decisions amb vista a una millora del següent prototip que ja serà d'alta fidelitat. Algunes concrecions s'il·lustren en la següent comparativa (taula 3):

	Lo-fi	Hi-fi
4		
5 y 6		
7		
10		

Taula 3. Comparativa de millores entre prototips.

També després d'aquest primer contacte s'esbossa una reorganització dels passos del procés. Si en el model lo-fi es partia de resoldre al començament els mesuraments a fi de desprendre's de l'instrument de mesura, en aquesta segona elaboració es planteja fer el procediment més orgànic en tant a acostar-lo a la realitat i a la seqüència habitual d'enfocament i a la lògica d'adquisició de dades: per exemple, fixar primer la posició de subjecció i la de centre d'enfocament i després mesurar la distància que els separa.

El DCU planteja el concepte d'una avaluació recursiva per a continuar millorant amb major detall la funcionalitat del producte. Amb un model interactiu consolidat després de les modificacions anteriors s'efectua una nova visita (figura 43) als col·laboradors amb el nou prototip implementat sobre la base del programa Adobe Experience Design-XD i que és executat per mitjà de l'aplicació per a telèfon intel·ligent de XD sobre un Samsung Galaxy Note 9.



Figura 43. Iteració dels test d'indagació contextual.

Les tasques són similars a les proves anteriors perquè la intencionalitat de l'aplicació continua sent la mateixa i la pretensió és fer un volt de rosca per a millorar la usabilitat del producte. No obstant això, apareix alguna tasca nova: "Com tornaries a la pantalla anterior?".

Les aportacions en aquesta nova ronda d'avaluació són:

1. Habilitar l'accés amb empremta dactilar després del primer registre a fi d'evitar oblit de contrasenya i també per comoditat.
2. Substituir les instruccions d'ús per enllaços a una pàgina que proporcioni tutorials d'ajuda. Incloure en les pantalles un botó d'ajuda amb adreçament al tutorial indicat.

3. En la pantalla central o *home* incloure un “menú hamburguesa” dins del qual estiguin les opcions diferents a **Ir a enfocar** amb la finalitat de focalitzar sobre la tasca principal de l'aplicació.
4. En la configuració de focus permetre un accés directe a **Ir a enfocar** si després de revisar el conjunt de focus, l'usuari no desitja afegir, editar o eliminar cap.
5. En la pantalla d'edició millorar la visibilitat dels caixetins d'introducció de dades.
6. Donar la possibilitat de crear un nou focus des d'inici.
7. En tota l'operativa fer més perceptibles els croquis. Bé fer-los més petits o bé remarcar-los per a evitar la sensació de flotació. També delimitar la posició del sòl amb un pla.
8. Desplaçar el logotip a la cantonada en la qual es prevegi menys interacció.
9. Se suggereix que el comptador de progressió sigui més simple: del tipus 1/9 o similar. Es valora positivament la seva presència, però l'al·legoria introdueix soroll cognitiu.
10. Destacar en el pas 2 “altura de treball de vara”.
11. En el pas 3 reforçar la instrucció perquè es llisqui l'estrella i es deixi anar sobre la subjecció del focus.
12. Matisar en el pas 8 “escala i gira la forma sobre l'àrea a enfocar”. També limitar l'augment de grandària als angles que permet el focus en qüestió.
13. Disposar d'un element de temporització durant la fracció de temps de càlcul del sistema.
14. Establir una manera ràpida del procediment per a l'usuari entrenat: la possibilitat de condensar alguns passos per a agilitzar l'operativa.
15. Oferir un recordatori en sortir de l'aplicació: “has enfocat tots els focus?” o a futur guardar els mesuraments de l'última vara o fins i tot de totes les vares sota un nom de *show*.

Sobre els resultats del test es produeixen opinions comunes i altres particulars d'algun usuari. Les primeres sempre es tradueixen en canvis quan faciliten les funcionalitats crítiques a fi d'incrementar la usabilitat. Sobre les segones es produeix una reflexió valorant si el tàndem “millora en interacció-resposta de l'aplicació” fa que l'experiència d'usuari vagi en detriment de la usabilitat. Com a exemple s'accepta la millora de recollir diverses opcions sota un menú hamburguesa (disseny més net en dispositius mòbils), però es desestima la de triar el tipus de focus per reconeixement de veu per les possibilitats de confusió del sistema.

16. Instruccions d'ús

L'ús d'aquesta aplicació pretén ser una translació del procés analògic d'enfocament a un entorn de realitat augmentada. Els únics elements imprescindibles són l'aplicació en un suport mòbil com una tauleta o telèfon intel·ligent i un mesurador de longitud recomanablement un de tipus làser.

El procés s'inicia seleccionant el botó de **Ir a enfocar**. A partir d'aquesta elecció s'obre un procés guiat de nou passos fins a delimitar amb el feix del focus real la superfície que correspondrà a l'àrea descrita en el disseny de llums.

Els passos que seguir són:

1. Introduir l'altura final de la vara
2. Introduir l'altura de treball
3. Marcar la posició de subjecció del focus en la vara
4. Marcar el centre d'enfocament de la superfície a il·luminar
5. Introduir la distància al centre d'enfocament triat anteriorment
6. Triar el tipus d'enfocament que s'utilitzarà
7. Triar la forma del feix que es precisa
8. Escalar i girar la forma fins a cobrir la superfície requerida
9. Copiar amb el feix de llum la forma que ofereix l'aplicació

Decidir si continuar amb un altre focus, una altra vara o sortir de l'aplicació

És molt important remarcar que el procés s'ha de fer amb llum de treball, tant per seguretat com perquè els sistemes de visió del dispositiu han de comptar amb una luminància suficient per a la captació clara de l'entorn.

[Aquest contingut s'ofereix en la pantalla d'instruccions d'ús de l'aplicació.]

17. Projectió a futur

El punt de partida d'aquesta creació és la consecució del producte mínim viable. Aquest prototip realitza l'operativa amb el mínim d'informació disponible, ocupació de CPU ⁵ i d'elements aliens. El principal debat seria si utilitzar per a implementar la RA el GEO posicionament del dispositiu o el reconeixement de marcadors en la realització pràctica.

Mirant més lluny i mantenint-se en l'àmbit de la Realitat Augmentada es podria generar una reproducció en tres dimensions de l'escenografia partint de la informació recollida per un escàner làser en la qual es poguessin caracteritzar els enfocaments donats pel dissenyador de llums. L'operari només hauria de reproduir aquests traçats amb el feix de llum. A nivell pràctic bastaria afegir un escàner 3D al sistema i en el dispositiu, al costat de l'aplicació de càlcul, una visualització de la geometria a reproduir.

El procés més complex seria la descripció tridimensional de l'escenografia, tant per l'escaneig 3D com pel seu posterior procés de post-producció i edició dels enfocaments de les lluminàries. Per a la captura de dades caldria realitzar un muntatge estàndard dels elements amb la supervisió de l'escenògraf. Seguidament establir en l'escenografia basis de mesurament i digitalitzar-la amb l'escàner làser. Finalment, filtrar les dades i transformar per programari els punts en una geometria manipulable per Autodesk, de fet, seria suficient generar un model continu sense necessitat de textures.

Aquest model seria la base perquè un altre equip informàtic, a les ordres del dissenyador d'il·luminació, edités les formes susceptibles de ser enfocades i les singularitzés per a cada projector. Bastaria un contorn de forma ja que el feix de llum és continu i homogeni en superfície. Es crearia doncs una taula d'assignació entre cada focus numerat i una forma tridimensional sobre els elements d'escenografia o el sòl d'escena llesta per a ser copiada amb el feix de llum en el moment de l'enfocament.

El fet d'utilitzar una projecció generada per ordinador respecte a una analògica el donen les seves possibilitats d'interacció. Puix que una escenografia en un teatre real amb les seves dimensions canviant admet modificacions de posició i aquestes poden ser resoltes en la descripció virtual per un sistema informàtic (desplaçament de components, agrupaments-desagrupaments) i no per una projecció analògica.

En un altre ordre de coses una discussió a futur seria el suport de la pantalla, ja que, si bé un *display* de mà com una tauleta o un telèfon intel·ligent és més barat actualment, un *display* de cap deixaria més llibertat a les mans per a l'accionament dels elements del projector de llum. També el fet d'usar lents translúcides aproximaria els eixos de la càmera de captació i el de visió pal·liant el paral·laxi ⁶ i optimitzant el resultat.

⁵ CPU. Central Processing Unit, unitat central de processament en un sistema informàtic.

⁶ Paral·laxi. Variació aparent de la posició d'un objecte, especialment un astre, en canviar la posició de l'observador.

D'altra banda, les entrevistes van deixar propostes per a les ampliacions a futur: aspectes d'interacció com l'activació de comandos per veu, però sobretot assumptes d'emmagatzematge. Per exemple, el guardat dels mesuraments sota una etiqueta de *show* per a no tornar a fer mesures en cas de la introducció de nous aparells en vara, així com la creació de bases de dades dels teatres amb la seva llibreria de focus.

En definitiva, tant escoltant els suggeriments dels futurs clients com actualitzant els procediments conforme es vagin produint millores en els camps de visió intel·ligent, reconeixement de patrons, etcètera, les possibilitats de la plataforma s'anirien ampliant i afinant-se l'experiència d'usuari.

18. Conclusions

La gènesi del projecte parteix d'una enorme motivació puix que suposa un punt d'intersecció entre la meua ocupació laboral dels últims vint-i-set anys i els presents estudis de Multimèdia (que han ocupat algun any menys). La possibilitat de prototipar una eina digital inclusiva que a mitjà termini resolgui una necessitat del meu col·lectiu en els termes de comoditat, seguretat i accessibilitat era un repte temptador.

En acabar el termini d'elaboració els objectius s'han complert respecte al planificat excepte en la translació completa dels canvis de la segona ronda d'avaluació a una tercera versió del producte. El prototip funciona, a dir de les persones avaluades, i resulta una aportació interessant. Soc conscient que manca un llarg tros per a aconseguir una realització operativa, però és un camí que es recorrerà.

L'eina sorgeix com la proposta bàsica per a resoldre un problema perquè busca un producte mínim viable que una vegada posat a les mans del col·lectiu de tècnics d'il·luminació d'Arts Escèniques es pugui expandir satisfent aspectes laterals que completin l'aplicació. Això li augura una fructífera evolució a futur.

A nivell personal i fora de la motivació ha suposat un finançament en aprenentatges previs de la carrera i la possibilitat de posar en pràctica eines noves, tant en el disseny d'experiències com en el camp de l'avaluació d'usuaris. També constatar en viu la importància de la interacció persona-ordenador i el valuós del procés de disseny centrat en l'usuari. El treball mostra vivament el procediment de descartar propostes i amb afany substituir-les per millores a cada ronda d'avaluació.

Com a tancament, agrair el suport de les persones informades del projecte per a continuar la marxa, els seus ànims, consells i bones impressions.

Annex 1. Lliurables del projecte

Memòria: PAC_FINAL_mem_Márquez de Torres_José Martín.pdf

presentació a públic: PAC_FINAL_prs_Márquez de Torres_José Martín.mp4

presentació a tribunal: PAC_FINAL_vid_Márquez de Torres_José Martín.mp4

autoinforme d'avaluació: Informe_Autoavaluacio_TFG_Márquez de Torres_José Martín.pdf

carpeta comprimida PAC_FINAL_Márquez de Torres_José Martín amb:

- carpeta PAC_FINAL_prj_Márquez de Torres_José Martín amb

 - HI-FI PRT 1.xd

 - Copo nieve.ai

 - Croquis de medición.ai

 - LogoMT.ai

 - Trigonometría.ai

 - Wire-árbol 1.ai

 - Wire-árbol 2.ai

 - carpeta Documentación

Annex 2. Permisos i autories

Els participants en els test signen l'aprovació per a ser filmats en les entrevistes (figura 44).

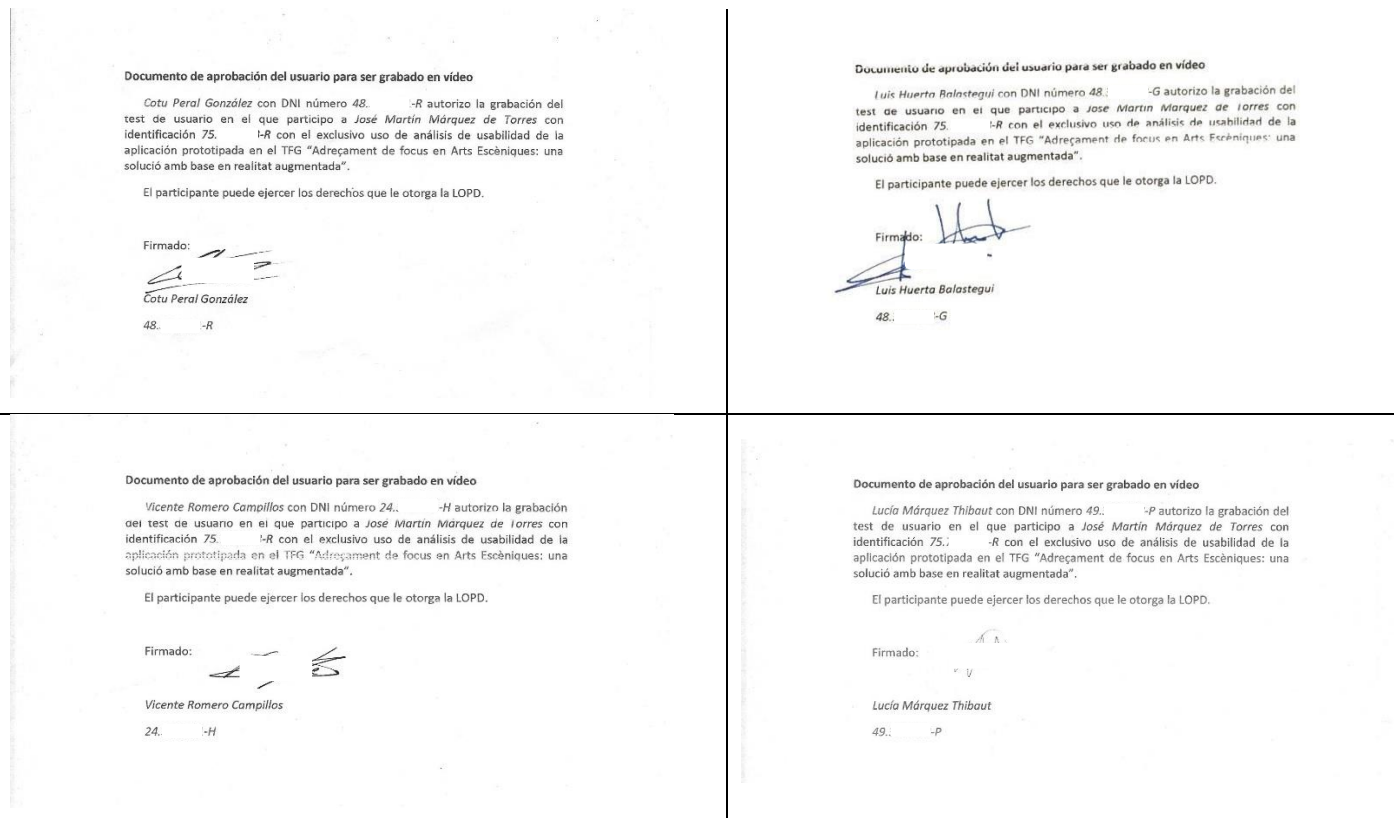


Figura 44. Documents d'aprovació.

Els dissenys, captures de pantalla, imatges i fotografies són elaboracions o preses realitzades per l'autor del present Treball de Fi de Grau.

Annex 3. Llibre d'estil







L'aplicació presenta dues aparences principals a l'usuari:

- La de menús d'interacció que ha de fer servir per a registrar la seva entrada i realitzar consultes.
- El procediment en si, que es realitza sobre una captació de càmera i que permet l'addició del contingut virtual.

La primera pot admetre una dosi superior de disseny gràfic en implicar la pantalla completa del dispositiu. Tenint en compte que l'aplicació és fonamentalment una eina ha d'estar molt focalitzada a arribar a l'ús obviant passos intermedis tret que siguin imprescindibles per a continuar amb la feina. En les pantalles de distribució a altres camins es preval l'eix vertical central i el sentit de lectura descendent. La resta de les eleccions se situen a esquerra i dreta d'aquest eix.

En el procediment es deixa un espai màxim a la captura d'imatge real i els elements gràfics necessaris se centrifuguen als marges. Els components mínims han de ser: descripció de la instrucció, caixetí d'inclusió d'informació externa (si es precisa), indicador de la progressió del procediment i les icones de 'tornar' i 'acceptar/seguir'.

Logotip. (taula 4) Es proveeix a l'aplicació d'un logotip que ressalti la imatge de marca i sigui conforme al nom d'aquesta. Tindrà presència en una animació d'inici (*splash*) mentre es carrega l'aplicació i genèricament en cada pantalla en forma de mini-logotip.

		
<p>https://galleryplus.ebayimg.com/ws/web/323158746251_1_5_1.jpg</p>	<p>https://pixabay.com/de/vectors/russisch-puppe-symbol-5587826/</p>	<p>https://lh3.googleusercontent.com/wCBk6w3cjggI1CsM5OCC4NkoOHx2vMvFJzzF8Kz5X3BnZuD56Wca4SKGAweJKtN1PsCdxQ=s85</p>
		
<p>elaboració pròpia</p>	<p>elaboració pròpia</p>	<p>elaboració pròpia</p>

Taula 4. Logotip i mostres.

La imatge de marca triada **a-la-rusa** es justifica a l'ésser el nom habitual amb el qual es coneix en la professió (almenys en el meu àmbit geogràfic-laboral) a la manera d'enfocament en sòl mitjançant procediments d'assaig i error. D'aquí a connectar mentalment amb el motiu de la *matrioshka*, que per concepte estableix un joc de semblances que és el principi bàsic que anima la manera d'adreçament de focus que es proposa en el projecte.

Tipografia. L'elecció de la tipografia comporta una problemàtica pel fons que proporcioni la presa de càmera, que en els entorns d'un escenari pot ser indistintament fosc o lluminós. És recomanable una tipografia de pal alt probablement en negreta. També que sigui especialment ampla per a no ocupar tant espai vertical en pantalla com una font habitual. El tema del fons variable podria resoldre's encaixant la tipografia sobre un sòlid semi transparent com en l'aplicació 'Pokemon GO' o contornejar la font de negre com en 'Harry Potter: Wizards Unite'.

Com l'aplicació s'està implementant en una primera aproximació per a Android s'utilitza la font Roboto que està inclosa en les llibreries d'actius [Dark Theme] i [Light Theme] XD-Material-Design 200717 que proporciona Adobe XD.

La col·lecció de tipus es mostra en l'exemple següent (figura 45):

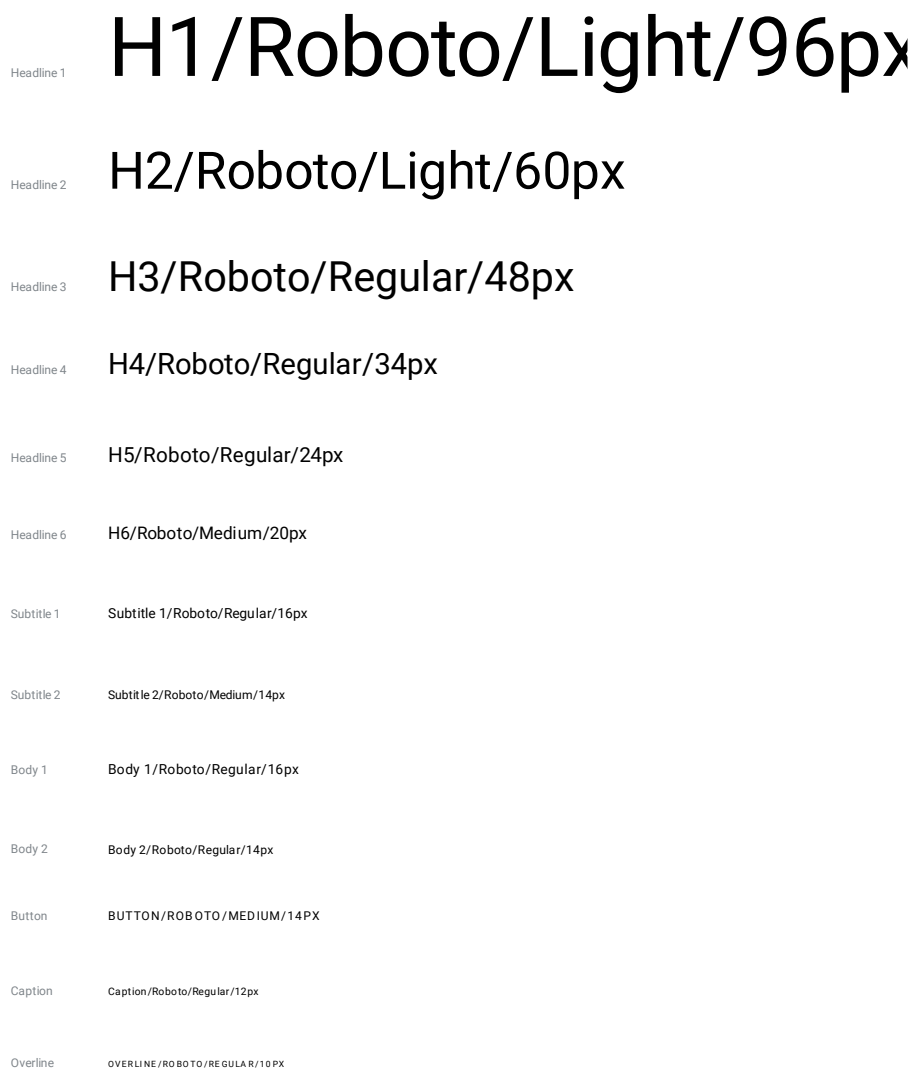


Figura 45. Font tipogràfica.

D'altra banda, les llibreries també subministren una col·lecció d'icones per a diverses funcions. Una mostra del conjunt seria la següent (figura 46):

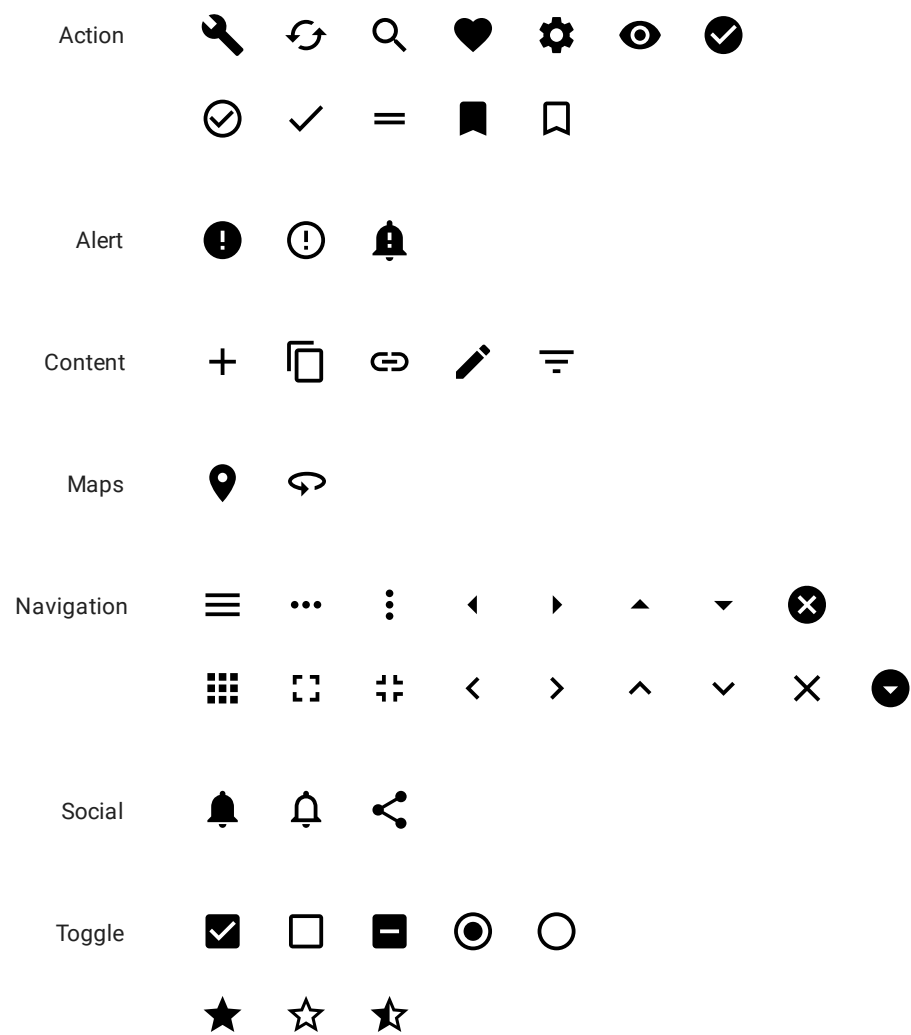


Figura 46. Mostra d'icones.

Annex 4. Bibliografia

LLIBRES I MATERIAL DOCENT

- Bennette, Adam** (1994). "*Recommended Practice for DMX512. A guide for users and installers*".
Eastbourne, East Sussex.: PLASA Ltd, 1994. 79 p.
- Beyer, Hugh; Holtzblatt, Karen** (1998). "*Contextual design: defining customer-centered systems*".
San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann, cop. 1998. 472 p. ISBN 1558604111 (pbk.)
- Calmet, Héctor** (2003). "*Escenografía (Escenotecnia, Iluminación)*".
Ediciones de la Flor. 304 p. ISBN 950-515-206-4
- Calvo-Fernández, Amaia. Ortega, Sergio. Valls, Alicia**. "*Métodos de evaluación con usuarios*". Material docent de l'UOC. PID_00176614.
- G. Sedó, Ramon; Benítez, Laura; de Vilar, Eugènia; Folch, Jordi**. "*Gestión de proyectos*". Material docente de la UOC. PID_00214574.
- Lorente, Ignasi**. "*Fundamentos de bases de datos*". Material docent de l'UOC.
PID_00255959.
- Nordic Theatre Union** (1980). "*Theatre Words. An international Vocabulary in nine languages*". The Swedish National Theatre Centre. Sweden. 156 p. ISBN 91-85366-03-X
- Millerson, Gerald** (1989). "*Técnicas de realización y producción en televisión*".
Instituto oficial de radio y televisión. España. 554 p. ISBN 84-505-6767-X
- Monjo, Tona**. "*Diseño centrado en el usuario*". Material docent de l'UOC. PID_00167606.
- Monjo, Tona**. "*Usabilidad*". Material docent de l'UOC. PID_00167607.
- Moreno, Juan Carlos; Linares, César** (2000). "*Iluminación*".
Cuadernos de técnicas escénicas. Ñaque Editora. 141 p. ISBN 84-89987-067-6
- Morville, Peter; Rosenfeld, Louis** (2006). "*Arquitectura de la Información para la World Wide Web*". Traducción autorizada 3rd ed. Publisher: O'Reilly Media, Inc. November 27, 2006. 528 p. ISBN 978-0-596-52734-1. Material docent de l'UOC. PID_00184041 FUOC, 2010.
- Parés, Narcís; Parés, Roc**. "*Realidad virtual*". Material docente de la UOC. PID_00150740.
FUOC, 2010. ISBN 978-84-692-8648-7.
- Rius Oliva, Lluís**. "*Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*". Material docente de la UOC. PID_00187085 FUOC, 2012.
- Rizo, Esther** (2021). "*Más que diseño de experiencia (UX). Life-centered design para productos y servicios*". ESIC Editorial. Septiembre 2021. ISBN 978-84-18415-77-7.
- Valiente, Pedro** (2005). "*Robert Wilson. Arte escénico planetario*".
Serie técnica teatral. Ñaque Editora. 229 p. ISBN 84-89987-74-2

ARTICLES EN LÍNIA

Carreras, Olga (2014). *Responsive Design y accesibilidad. Buenas y malas prácticas. Errores comunes*. [data de consulta: 23 de abril de 2021] Disponible en <https://olgacarreras.blogspot.com.es/2014/01/responsive-design-y-accesibilidad.html>

Carreras, Olga. (2008) *Wireframes* [data de consulta: 23 de abril de 2021] Disponible en <https://olgacarreras.blogspot.com.es/2007/02/wireframes.html>

Google. *Responsive UI* [data de consulta: 20 de abril de 2021] Disponible en <https://material.google.com/layout/responsive-ui.html#responsive-ui-patterns>

Howard, Clive. (2009) *20 Steps to Better Wireframing* [data de consulta: 27 de abril de 2021] Disponible en <http://blog.teamtreehouse.com/20-steps-to-better-wireframing>

Jesse James Garrett. (2002) *Un vocabulario visual para describir arquitectura de información y diseño de interacción* versión 1.1b (6 de març 2002) [data de consulta: 15 de abril de 2021]. Disponible en <http://www.jjg.net/ia/visvocab/spanish.html>

Larson, Dana. *10 Best Practices to Free Your Wireframes*. [data de consulta: 2 de maig de 2021]. Disponible en <http://dtelepathy.com/blog/design/learning-to-wireframe-10-best-practices>

Prevention world. (7 marzo, 2002) *Asturias – Muere un tramoyista en teatro Valdés al caer de una escalera*. [data de consulta: 11 de octubre de 2021]. Disponible en <https://prevention-world.com/actualidad/noticias/asturias-muere-tramoyista-teatro-valdes-al-caer-escalera/>

Annex 5. Vita

Dissenyador d'il·luminació en produccions teatrals, dansa i òpera. Director tècnic de La Pavana, Saga Producciones, Dramatúrgia 2000. I tècnic. Amb més de 25 anys de trajectòria professional. Membre de l'equip artístic de Teràpies i Bebè, millor espectacle 2006 i 2007 en els Premis de la Generalitat Valenciana i premi a millor espai lumínic en els Premis nacionals de Teatre Universitari 2021. Des de 1995 ha participat en diversos programes de televisió per a Canal 9 i TVE, així com en gires musicals de Silvio Rodríguez i Aute, Presuntos Implicados i Revólver. Col·labora com a docent amb el Departament d'Escultura de la Universitat Politècnica de València i l'Escola Superior d'Art i Disseny de València en el seu Títol d'Especialista en Disseny d'Espais Escènics i Publicitaris.

Contacte: jmarquezde@uoc.edu