



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Treball fi de grau

GRAU D'ENGINYERIA INFORMÀTICA
Facultat de Matemàtiques i Informàtica

Game User Research (GUR): Aplicació pràctica en el redisseny d'un videojoc

Jiaqi Li

Director/s: Mireia Ribera Turró

Realitzat a: Departament de Matemàtiques i Informàtica. UB

Data: Barcelona, 10 de juny de 2025

Resum

Aquest Treball de Fi de Grau consisteix en el redisseny del videojoc Golfever aplicant metodologies de recerca d'usuaris en videojocs (Game User Research). L'objectiu és analitzar i millorar l'experiència de joc a través de dades qualitatives i quantitatives, inclòs l'estudi de motivacions dels jugadors, proves d'usabilitat i anàlisi del mercat. El desenvolupament es divideix en tres fases iteratives amb metodologia SCRUM adaptada a un sol desenvolupador. Els resultats mostren com 'entendre els usuaris' permet crear un producte més sòlid i enfocat als usuaris. El treball es completa amb una taula resum de les tècniques de GUR aplicades, la seva utilitat percebuda i una sèrie de consells pràctics derivats de l'experiència, pensats per ajudar altres desenvolupadors independents amb recursos limitats.

Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado se centra en el rediseño del videojuego Golfever aplicando metodologías de investigación de usuarios en videojuegos (Game User Research). El objetivo es analizar y mejorar la experiencia de juego combinando datos cualitativos y cuantitativos, como el estudio de las motivaciones de los jugadores, pruebas de usabilidad y análisis del mercado. El desarrollo se organiza en tres fases iterativas usando una versión adaptada de la metodología SCRUM para un único desarrollador. Los resultados muestran cómo 'comprender a los usuarios' permite crear un producto más sólido y enfocado a los usuarios. El trabajo concluye con una tabla resumen de las técnicas de GUR aplicadas, su utilidad percibida y una serie de consejos prácticos extraídos de la experiencia, orientados a desarrolladores independientes con recursos limitados.

Abstract

This Final Degree Project focuses on redesigning the video game Golfever using Game User Research (GUR) methodologies. The goal is to analyze and improve the player experience through both qualitative and quantitative data, including motivation studies, usability tests, and market analysis. Development follows three iterative phases using a SCRUM-based approach adapted for a solo developer. The results show how 'understanding users' leads to a more solid and user-focused product. The project concludes with a summary table of the applied GUR techniques, their perceived usefulness, and a set of practical tips drawn from experience, aimed at indie developers working with limited resources.

Agraïments

Sincerament, hi ha moltes persones a qui voldria donar les gràcies. En primer lloc, a la meva tutora, **Dra. Mireia Ribera Turró**, que va acceptar la meva proposta de Treball de Fi de Grau, tot i ser un projecte una mica ambiciós, i va assumir la responsabilitat de tutoritzar-lo. Al llarg del procés ha fet una tasca excel·lent, tant orientant-me com oferint consells valuosos, i ha seguit amb interès cada etapa del treball. Li agraeixo especialment la seva capacitat crítica, el fet de no deixar passar errors i de corregir-me quan no enfocava bé la redacció o l'enfocament de la memòria. La seva experiència en la lectura i valoració d'articles acadèmics ha estat un gran actiu per a aquest projecte.

També vull agrair als **amics i amigues** que s'han interessat pel projecte, i als **meus pares**, pel seu suport constant, tot i que potser no han entès del tot en què consisteix exactament el que estava fent.

A la **Dra. Inmaculada Rodríguez Santiago**, per facilitar la realització dels tests d'usabilitat amb els alumnes a classe de laboratori de la matèria **Factors Humans i Computació**, així com als **estudiants i docents implicats**, que han estat molt amables i col·laboradors, tot i que jo no tenia gaire experiència en aquest tipus de proves.

Un agraïment especial també a les **persones que, a través de YouTube**, van mostrar interès pel projecte, posant-hi "like" i donant-me suport. No es pot subestimar l'impacte positiu i l'augment de moral que suposa veure que el teu treball genera interès, i la motivació que això aporta. També vull destacar l'ajuda desinteressada d'algun **creador de contingut** que va contribuir amb coneixement i orientació valuosa.

Als **artistes** que m'estan ajudant a preparar el producte per al seu llançament, aportant-hi un toc més professional: moltes gràcies per fer que el projecte pugui anar més enllà de l'àmbit acadèmic.

I finalment, a la **Universitat de Barcelona**, per contribuir al meu creixement personal i acadèmic, i a **tots els professors** que, amb més o menys passió, m'han ajudat a arribar fins aquí. Gràcies de tot cor.

Índex

1. Introducció	8
1.1 Motivació	8
1.2 Punt de partida	8
1.3 Objectius	10
1.4 Estructura de Document	10
1.5 Planificació i Metodologia de Treball	11
1.5.1 Metodologia:	11
1.5.2 Planificació	12
1.5.3 Arrelament (Mínim producte viable 1) 🌱	14
1.5.3.1 Objectiu Principal	14
1.5.3.2 Sprint 1: 30/12/2024 a 12/01/2025	14
1.5.3.3 Sprint 2: 13/01/2025 a 26/01/2025	15
1.5.3.4 Sprint 3: 27/01/2025 a 09/02/2025	17
1.5.3.5 Sprint 4: 10/02/2025 a 23/02/2025	18
1.5.3.6 Reflexió sobre el Desenvolupament del MVP1	18
1.5.4 Encaminament (Mínim producte viable 2) 🌱	19
1.5.4.1 Objectiu Principal:	19
1.5.4.2 Sprint 5: 24/02/2025 a 09/03/2025	20
1.5.4.3 Sprint 6: 10/03/2025 a 23/03/2025	20
1.5.4.4 Sprint 7: 24/03/2025 a 06/04/2025	21
1.5.4.5 Reflexió sobre el MVP2	21
1.5.5 Creixement (Mínim producte viable 3) 🌳	22
1.5.5.1 Objectiu Principal:	22
1.5.5.2 Sprint 8: 07/04/2025 a 20/04/2025	22
1.5.5.3 Sprint 9: 21/04/2025 a 04/05/2025	23
1.5.5.4 Sprint 10: 05/05/2025 a 18/05/2025	23
1.5.5.5 Reflexió sobre el MVP3	24
2. Context teòric	25
2.1 Què és UX (Experiència d'Usuari)?	25
2.1.1 Usabilitat, Experiència d'Usuari (UX) i Jugabilitat en Game User Research (GUR)	25
2.2 Game User Research (GUR)	26

2.2.1 Integració del GUR en un Cicle de Desenvolupament de videojocs	26
2.2.2 Adaptació al context del projecte	27
2.2.3 Aplicació del model Hexad de Marczewski	28
2.2.4 Selecció de metodologies	29
3. Aplicació pràctica del Game User Research en el redisseny de Golfever.....	29
3.1 Ideació	29
3.1.1 Pitch Resum Videojoc	29
3.1.2 Visió General del Joc.....	29
3.1.3 Gènere	30
3.1.4 Idea Original i Redisseny.....	30
3.1.5 Suport als Perfils d'Usuaris de la Hexad de Marczewski	30
3.2 Avaluació del mercat	31
3.2.1 Visibilitat a Google Play	31
3.2.2 Mercat monetari.....	32
3.3 Metodologia per a la Identificació i Avaluació de Competidors	34
3.3.1 Procés d'identificació i avaluació de competidors	34
3.3.2 Avaluació sistemàtica	35
3.3.3 Resultats Benchmarking de Competidors	37
3.4 Estratègia de Monetització	40
3.5 Anàlisi DAFO (Debilitats, Amenaces, Fortaleses, Oportunitats)	41
3.6 Abast i Visió del Producte.....	42
3.6.1 Funcions principals	42
3.6.2 Abast del Joc	43
3.6.3 Experiència d'usuari ideal.....	44
3.7 Prototip avançat i avaluació	46
3.7.1 Versió funcional del joc	46
3.7.2 Metodologia d'avaluació	47
3.7.2.1 Metodologia avaluació heurística.....	47
3.7.2.2 Metodologia avaluació test usabilitat	49
3.7.3 Heurístiques de Nielsen.....	51
Problemes identificats	51
3.7.4 Heurístiques de Korhonen	52

Problemes identificats	53
3.7.5 Heurístiques PLAY, GAP	54
3.7.6 Tests d'Usabilitat en Golfever.....	55
3.8 Canvis fets a partir dels problemes detectats en el prototip.....	56
4 Guia Pràctica de GUR per a Desenvolupadors Indies	58
4.1 Estratègies i recomanacions per a la producció indie amb recursos limitats.....	59
5. Futur.....	60
5.1 Objectius operatius	61
6. Conclusions	61
7. Annex	62
Annex A. Glossari.....	63
Annex B. Figures.....	64
Annex B.1 Kanban i el product backlog al final de sprint 10	65
Annex B.2 Figures anàlisi mercat	67
Annex B.2.1 Figura 1 sobre la visibilitat a Google Play	67
Annex B.2.2 Figura 2 sobre la visibilitat a Google Play	68
Annex B.2.3 Figura 1 sobre el mercat monetari	69
Annex B.2.4 Figura 2 sobre el mercat monetari	70
Annex B.2.5 Figura 3 sobre el mercat monetari	71
Annex B.2.6 Figura 4 sobre el mercat monetari	72
Annex B.3 Benchmarking.....	72
Annex B.3.1 Figura 1 sobre metodologia	75
Annex B.3.2 Figura 2 i 3 sobre resultats benchmarking Monetització	76
Annex B.3.3 Figura 4 sobre resultats benchmarking Similitud Mecànica	77
Annex B.3.4 Figura 5 sobre resultats benchmarking Estil Visual	78
Annex B.3.5 Figura 6 sobre resultats benchmarking creació i compartició	78
Annex B.3.6 Figura 7 sobre resultats benchmarking Descàrregues	79
Annex B.3.7 Figura 8 sobre resultats benchmarking Multijugador	80
Annex B.3.8 Figura 9 sobre resultats benchmarking Problemes Comuns.....	80
Annex B.3 Problemes detectats usant heurístiques de Nielsen.....	81
Annex B.4 Problemes detectats usant heurístiques de Korhonen.....	84
Annex B.5 Problemes detectats usant heurístiques de PLAY i GAP	86

Annex B.6 Resultats test usabilitat	87
Annex B.8 Mock-ups vs prototip desenvolupat	94
Annex B.8.1 Menu principal i Nivells	94
Annex B.8.2 Interfície de partida	97
Annex B.8.3 Menu editor de nivells.....	101
Annex B.8.4 Editor de nivells	103
Annex B.8.5 Multijugador	106
Annex B.9 Comparació entre prototip i versió després de correccions.....	115
Annex C. Informació complementària	128
Annex C.1 Explicació extensa de l'anàlisi DAFO	128
Annex C.2 Visió Hipotètica per Tipus de Jugadors	129
Annex C.3 Classificació de gravetat, facilitat de implementació i prioritat final de problemes detectats.....	130
Annex C.4 Criteri impacte preguntes	131
Annex C.5 Guió moderador	132
Annex C.6 Consentiment informat	137
Annex C.7 Exemple recolecció dades excel tests d'usabilitat	138
Annex C.8 Heurístiques de Nielsen i context.....	139
Annex C.9 Heurístiques de Korhonen i context.....	141
Annex C.10 Heurístiques de PLAY, GAP i context.....	143
Annex C.11 Implementació i Arquitectura	144
Annex D. Apèndix	146
Annex D.1 Usabilitat vs Jugabilitat vs UX.....	146
Annex D.2 Metodologies comunes d'avaluació UX.....	147
Annex D.3 Més detalls sobre la implementació	148
Annex D.4 Guia extensió possibles avaluacions	150
8. Bibliografia	152
8.1 Pàgines web i articles en línia	152
8.3 Llibres i capítols de llibres	154
8.3 Statista.....	155
8.4 Tesis.....	155

1. Introducció

La creació de videojocs és una disciplina complexa que combina aspectes tècnics, artístics i psicològics per oferir experiències immersives i entretingudes. No obstant això, la qualitat d'aquestes experiències —ja sigui en termes d'entreteniment, immersió o impacte emocional— no depèn únicament de la creativitat, sinó d'un *equilibri crític entre disseny teòric i comprensió empírica de l'usuari*. En aquest context, el [Game User Research \(GUR\)](#) s'estableix com a marc metodològic essencial, permetent una presa de decisions informada basada en dades tant primàries (playtesting, enquestes) com secundàries (benchmarking de competidors, anàlisi de tendències).

Aquesta investigació exemplifica la intersecció entre teoria i pràctica en enginyeria informàtica, oferint un cas d'estudi real sobre com el GUR pot aplicar-se en entorns de desenvolupament independent (*indie*) per a crear jocs memorables.

1.1 Motivació

Vaig escollir el grau en Enginyeria Informàtica amb l'objectiu d'adquirir les competències tècniques necessàries per crear videojocs professionals. Aquest projecte neix de la voluntat de recuperar i millorar *Golfever* —un joc desenvolupat durant el batxillerat—, aplicant-hi ara una mirada més madura i estructurada gràcies als coneixements i experiències adquirits durant el grau.

1.2 Punt de partida

El redisseny de *Golfever* parteix d'una base gràfica ja existent, però amb la pèrdua del projecte executable original en Unity, ha estat necessari reprendre el desenvolupament gairebé des de zero a nivell de programació. Aquest procés ha esdevingut una oportunitat per aplicar els coneixements adquirits durant el grau, no només en la part tècnica, sinó especialment en l'àmbit de la Game User Research (GUR).

Característiques del projecte original:

Golfever és un joc de minigolf amb les següents característiques principals:

32 nivells distribuïts en dos mons temàtics:

- La primera illa introdueix els conceptes bàsics amb obstacles senzills.
- La segona illa afegeix més complexitat, incloent elements com el vent i efectes de llum i ombra.

Mecàniques de joc:

- L'objectiu del joc és fer caure una pilota dins d'un forat, amb mecàniques típiques del minigolf.
- L'usuari controla la força i direcció del tir per completar els nivells de la manera més eficient possible.

Botiga cosmètica:

- El joc inclou una botiga on els jugadors poden adquirir elements cosmètics per personalitzar la seva experiència, com ara boles amb diferents dissenys.

Publicació a la Play Store:

- El projecte va ser publicat a la Play Store i compta amb quasi 200 descàrregues.

Limitacions tècniques i d'usabilitat:

Les limitacions tècniques incloïen una manca d'optimització general del joc, la presència de bugs i l'absència de funcionalitats més avançades com una personalització profunda o modes de joc alternatius. Pel que fa a la experiència d'usuari (UX), la navegació entre menús resultava poc intuïtiva i la jugabilitat no era prou fluida com per oferir una experiència entretinguda a llarg termini.

1.3 Objectius

- O1 - Aplicar metodologies de Game User Research (GUR) en el redisseny de Golfever per millorar-ne la qualitat i preparar-lo per a una potencial publicació.
- O2 – Recollir i presentar recomanacions pràctiques, basades en l'experiència del projecte, per facilitar la integració del GUR i una gestió eficient dels recursos en entorns indie, mitjançant una taula resum de tècniques aplicades i la seva utilitat percebuda.

1.4 Estructura de Document

El document s'organitza seguint una seqüència que permet contextualitzar el projecte i desenvolupar-lo de manera clara i coherent, tenint en compte els objectius plantejats.

Primerament, es formula el context general del projecte, on es presenten els objectius generals i específics, així com la metodologia adaptada de [SCRUM](#) aplicada al desenvolupament individual. Aquesta introducció serveix per establir les bases sobre les quals es desenvoluparà tot el projecte. Abans d'entrar en els detalls de la planificació i l'estructura dels sprints, es recomana llegir prèviament la secció dedicada a la metodologia i a la [definició de conceptes clau](#). Aquesta lectura prèvia proporciona el context necessari per comprendre l'organització del treball, les decisions adoptades i els objectius de cada sprint.

A continuació, es dedica un apartat a la definició dels conceptes bàsics relacionats amb l'experiència d'usuari (UX), la usabilitat i la jugabilitat, amb la finalitat de diferenciar-los i entendre la seva rellevància en el disseny de videojocs. Posteriorment, s'introdueix el concepte de Game User Research (GUR) i s'explica com es realitzarà la seva integració pràctica al llarg del projecte.

Seguidament, s'exposa el cas d'avaluació, estructurat en diverses fases que van des de la concepció fins al prototip i les proves amb usuaris reals. Durant aquestes fases es presenten les diferents tècniques de GUR aplicades i es detallen els resultats obtinguts.

Per finalitzar, es presenta una taula resum que sintetitza les tècniques aplicades i la seva utilitat percebuda, seguida d'un apartat de recomanacions pràctiques derivades de l'experiència del projecte, que poden servir com a guia orientativa per a desenvolupadors independents. El document conclou amb una reflexió global sobre l'impacte del GUR i les possibilitats futures d'aplicació en contextos amb recursos limitats.

1.5 Planificació i Metodologia de Treball

1.5.1 Metodologia:

Es proposa utilitzar la metodologia SCRUM, però adaptada a un context de desenvolupament individual. Aquestes modificacions permetran optimitzar recursos i mantenir la flexibilitat necessària per aconseguir un producte funcional i rendible dins del termini establert. A continuació, es detallen els ajustos clau:

Rols de SCRUM unificats

Com que el projecte serà desenvolupat per una sola persona, els rols de *Product Owner*, *Scrum Master* i *Development Team* es combinaran en **una única figura** que assumirà totes aquestes responsabilitats.

Durada dels sprints

Cada sprint té una durada de dues setmanes, un període que permet mantenir un ritme de treball constant i iteratiu. Aquesta periodicitat equilibra bé la capacitat de planificació amb la flexibilitat necessària per adaptar-se als canvis, i ajuda a evitar desfasaments o esforços poc eficients.

Entregues iteratives basades en mínims productes viables (MVP)

El projecte es desenvoluparà seguint una estratègia basada en Mínims Productes Viables (MVP), que proporcionarà direcció als diferents sprints. El primer MVP inclourà les funcionalitats bàsiques del projecte, amb l'objectiu d'assolir una versió funcional mínima. Cada sprint posterior incorporarà millores i noves funcionalitats, definides a partir del feedback obtingut.

Per ajudar a identificar i seguir l'evolució del projecte, s'ha optat per fer servir una metàfora vegetal. Igual que una planta necessita unes bones arrels per créixer, un pal per guiar-se, i temps per madurar, el desenvolupament del joc es pot dividir en: Arrelament (MVP1), Encaminament (MVP2), Creixement (MVP3) i Maduració (MVP4).

Els tests d'usabilitat actuen com el "pal" que ajuda la planta a créixer recta: no determinen el seu creixement, però l'orienten perquè sigui sòlid i coherent.

Eines i tecnologies utilitzades

Tecnologia	Funció principal	Justificació de l'elecció	Enllaç oficial
Unity	Motor de videojocs	Ideal per a projectes 2D petits; plataforma versàtil amb una gran comunitat i extensa documentació.	unity.com
Firebase	Arquitectura <i>cloud</i> i base de dades en temps real	Integració directa amb Unity i pla gratuït inicial molt útil per a projectes de petit abast.	firebase.google.com

GIMP	Edició i creació de recursos visuals	Eina gratuïta i de codi obert útil per al disseny i tractament d'elements gràfics del joc.	gimp.org
Git + GitHub	Control de versions i repositori del projecte	Permet el seguiment dels canvis, col·laboració i manteniment ordenat del codi.	github.com
GitHub Projects	Gestió de tasques amb metodologia Agile (<i>SCRUM / Kanban</i>)	Permet organitzar el treball en sprints, assignar tasques i fer seguiment del progrés.	github.com/features/project-management
Visual Studio Code	Entorn de desenvolupament (<i>IDE</i>) per escriure el codi del projecte en C# (el que soporta Unity)	Visual Studio Code és un entorn de desenvolupament lleuger, de codi obert i compatible amb Linux, el sistema operatiu utilitzat en aquest projecte.	code.visualstudio.com
MIRO	Eina visual per a brainstorming, esquemes i planificació	Ideal per generar idees, dissenyar mockups i planificar visualment etapes del projecte.	miro.com
ChatGPT	Assistència en resolució d'errors i reescriptura de continguts	Facilita la identificació d'errors a Unity i la reformulació de textos de forma més acadèmica, substituint l'ús habitual de Stack Overflow.	chat.openai.com
GitHub Copilot	Suport a la programació assistida per IA	Integrat a VSCode, agilitza l'escriptura de codi suggerint variables, comentaris i funcions curtes, millorant la productivitat del desenvolupament.	github.com/features/copilot

Taula 1: Taula amb les diferents tecnologies usades, funció principal, justificació de l'elecció i el seu enllaç oficial. Font: Elaboració pròpia.

1.5.2 Planificació

El Treball Fi de Grau (TFG), amb una dedicació estimada de 450 hores, s'ha estructurat en sprints quinzenals com a eina de gestió del temps i l'esforç. Un sprint és un període curt i definit —en aquest cas, dues setmanes— durant el qual es planifica, executa i revisa una

part concreta del projecte. Té com a objectiu avançar de manera iterativa i controlada, promovent l'organització i l'adaptació constant.

Cada sprint comença amb la definició de l'sprint backlog, que és una llista d'objectius específics a assolir. Aquesta es genera a partir d'una selecció inicial de possibles funcionalitats o tasques (anomenades [User Stories](#) o US), valorades segons tres criteris: el valor que aporten al projecte, la dificultat d'implementació (estimada amb una escala de Fibonacci: 1, 2, 3, 5, 8) i la seva prioritat dins del conjunt.

Per facilitar la selecció, es calcula una puntuació basada en la relació entre el valor i l'esforç, ponderada per la prioritat (alta, mitjana o baixa). Això permet identificar i prioritzar les tasques amb més impacte i millor relació cost-benefici. A continuació, s'estableixen els criteris d'acceptació per a cada US: requisits concrets i mesurables que cal complir per considerar-la finalitzada. Paral·lelament, aquestes US es desglossen en tasques operatives al tauler [Kanban](#), facilitant-ne el seguiment i la gestió.

Abans de l'inici formal del projecte, es va dur a terme un "sprint 0" no oficial amb una dedicació aproximada de 30 hores. Aquest va estar centrat en tasques prèvies essencials com la preparació del programari, la configuració de l'entorn de desenvolupament i la recerca inicial. El desenvolupament formal va començar el 30 de desembre de 2024 amb l'inici del primer sprint. En total, es van completar 10 sprints de dues setmanes cadascun (10 x 48 hores = 480 hores). Finalment, es va reservar un període addicional per a la revisió, poliment i redacció final de la memòria del projecte.

Retrospectiva

S'implementaran millores actives mitjançant el cicle d'aprenentatge de Kolb [1]. Aquesta metodologia permet identificar problemes i resoldre'ls a través d'un procés de reflexió i experimentació activa. A més, es manté l'ús del *burndown chart* [2], una eina visual habitual en la gestió de projectes àgils que mostra la feina pendent al llarg del temps. En aquest projecte, el burndown chart s'adaptarà amb algunes modificacions per incloure dades addicionals per facilitar l'aplicació efectiva del cicle d'aprenentatge de Kolb.

Gestió de projecte

Per a la gestió del projecte, s'utilitzarà *GitHub Projects* per crear el [product backlog](#) i el tauler Kanban, que permetran registrar i seguir el progrés dels sprints de manera estructurada. A més, s'incorporarà l'eina de visualització MIRO per visualitzar de forma clara i interactiva les User Stories (US) i altres aspectes rellevants del projecte, que permetran registrar i seguir el progrés dels sprints de manera estructurada. A més, s'incorporarà l'eina de visualització MIRO per visualitzar de forma clara i interactiva les User Stories (US) i altres aspectes rellevants del projecte.

1.5.3 Arrelament (Mínim producte viable 1) 🌱

1.5.3.1 Objectiu Principal

El primer producte mínim viable (MVP1) té com a objectiu validar el bucle de joc bàsic i establir les bases per al sistema d'edició, personalització i interacció entre jugadors. Aquest MVP representa una **evolució directa de les idees inicials del projecte Golfever** i implementa les mecàniques i funcionalitats essencials de manera simplificada però funcional.

A nivell de projecte pràctic, aquesta primera etapa ha servit per establir la definició inicial del joc. Concretament, els apartats del 3.1 al 3.6 de la memòria recullen l'aplicació directa de diverses eines de preproducció, com la [ideació](#), [l'anàlisi de mercat](#), el [benchmarking](#), [l'estratègia de monetització](#), [l'anàlisi DAFO](#) i la [definició de l'abast del projecte](#).

Aquest MVP s'estructura en tres blocs fonamentals, que simbolitzen les fases inicials del creixement del projecte:

- **Nucli (la llavor):** Desenvolupament de la mecànica principal de joc, és a dir, el bucle de partida de minigolf. Inclou accedir a una partida, iniciar-la, jugar-la i finalitzar-la, amb els elements bàsics: punts d'inici, meta i sistema simple de puntuació.
- **Entorn de suport (l'ombra i el sol):** Disseny d'un entorn funcional que permeti l'edició de mapes amb components essencials (terra, murs, obstacles) i la gestió de fitxers (guardar, carregar, compartir). També s'inclou el mode multijugador bàsic, que possibilita crear partides en línia per a fins a quatre jugadors. Aquest conjunt de funcionalitats busca proporcionar un marc mínim però sòlid per a una experiència de joc compartida.
- **Preparació per a la monetització (els nutrients):** Integració d'una tenda bàsica, pensada com a infraestructura per a funcionalitats de monetització més avançades en futures iteracions.

Aquesta etapa es correspon amb els sprints 1 a 4.

1.5.3.2 Sprint 1: 30/12/2024 a 12/01/2025

Sprint 1.1. Planificació de les User Stories (US):

User Story	Descripció	Grau d'assoliment
US_6	Com a jugador, vull poder iniciar i finalitzar una partida de Golfever per experimentar la jugabilitat bàsica del joc.	100%
US_8	Com a jugador, vull un sistema de puntuació bàsic per registrar el meu rendiment i poder avaluar les meves	100%

	habilitats i comparar resultats després de completar un mapa.	
US_7	Com a jugador, vull navegar de manera fluïda entre el joc i els menús per poder iniciar o sortir d'una partida ràpidament sense confusions.	100%
US_1	Com a jugador, vull accedir a un editor de circuits intuïtiu per poder dissenyar pistes personalitzades que s'ajustin a la meva visió creativa.	Pendent
US_2	Com a jugador, vull poder guardar i carregar els circuits creats a l'editor per evitar perdre el progrés i continuar treballant en els meus dissenys.	50%
US_15	Com a jugador, vull poder provar el mapa que he creat per assegurar-ne la qualitat.	Pendent

Taula 2: User stories planificades pel sprint 1 del 30/12/2024 a 12/01/2025 i grau d'assoliment al final d'aquesta. Font: Elaboració pròpia.

Sprint 1.2 GUR

En aquest sprint s'ha iniciat l'anàlisi del concepte i dels competidors, i s'han afegit un nou element de suport per fer que el producte sigui més sòlid, unes mascotes anomenades "Par Champion", que aportaran una capa estratègica extra. La funcionalitat de creació de mapes és poc explorada en altres jocs, representa un dels punts més diferencials i amb més potencial del projecte i caldrà ressaltar-la estratègicament.

La gestió del temps no ha estat òptima. Aplicant la reflexió basada en el cicle de Kolb, en el següent sprint es definiran petites fites intermèdies amb dates límit concretes per fomentar una millor constància i ritme de treball.

1.5.3.3 Sprint 2: 13/01/2025 a 26/01/2025

Sprint 2.1 Planificació de les User Stories (US):

User Story	Descripció	Grau d'assoliment
US_1	Com a jugador, vull accedir a un editor de circuits intuïtiu per poder dissenyar pistes personalitzades que s'ajustin a la meua visió creativa.	100%
US_15	Com a jugador, vull poder provar el mapa que he creat per assegurar-ne la qualitat.	100%
US_16	Com a jugador, vull poder actualitzar els detalls del mapa, com ara el nom, la descripció i altres metadades, perquè reflecteixin amb precisió la presentació i el propòsit que tinc en ment.	100%

US_17	Com a jugador, vull poder gestionar els mapes que he creat, de manera que pugui duplicar-los o eliminar-los fàcilment, per tal d'organitzar els meus dissenys i refinar o descartar mapes segons sigui necessari.	100%
US_3	Com a jugador registrat, vull poder compartir els meus circuits amb altres jugadors perquè puguin jugar amb les meves creacions.	Pendent
US_9	Com a jugador, vull poder cercar mapes compartits creats per altres jugadors per tal de trobar i descarregar mapes per jugar.	Pendent
US_10	Com a jugador, vull poder jugar als circuits descarregats creats per altres jugadors per experimentar i gaudir de les seves creacions.	Pendent
US_14	Com a jugador, vull poder eliminar un circuit descarregat per gestionar la meva biblioteca i alliberar espai.	Pendent
US_11	Com a jugador, vull accedir a la botiga del joc per comprar contingut o funcionalitats addicionals que millorin la meva experiència de joc.	Pendent
US_19	Com a jugador, vull poder seleccionar una mascota o denominat com "Par Champion" abans de començar una partida, per jugar com a un personatge únic amb les seves pròpies animacions i habilitats. <i>Par Champion és un personatge que interacciona amb la pilota, reemplaça el pal de golf tradicional i té habilitats que afecten la pilota com pot ser el xoc amb les parets o parar-se més suaument, per reforçar l'experiència estratègica i donar més personalitat al joc.</i>	Pendent

Taula 3: User stories planificades pel sprint 2 del 13/01/2025 a 26/01/2025 i grau d'assoliment al final d'aquesta. Font: Elaboració pròpia.

S'ha hagut de redefinir (US_3, US_9, US_10, US_11, US_14, US_19), simplificar i planificar millor a causa de problemes d'escalabilitat i integració amb Firebase.

Sprint 2.2 GUR

Durant aquest sprint, el progrés en l'àmbit del Game User Research (GUR) va resultar limitat. Per abordar-ho, es proposa implementar una columna addicional al tauler de planificació en el pròxim sprint, destinada a recollir fites vinculades a la memòria acadèmica, la recerca teòrica i tasques complementàries (com la revisió bibliogràfica). Aquesta mesura busca garantir un seguiment estructurat i equilibrat de totes les dimensions del projecte, afavorint la integració sistemàtica del GUR amb el desenvolupament pràctic.

L'optimització de la gestió del temps (més pressió i tasques) va millorar l'eficiència, però no es van preveure imprevistos de refactorització/replanificació, a prioritzar en futurs sprints.

1.5.3.4 Sprint 3: 27/01/2025 a 09/02/2025

Sprint 3.1 Planificació de les User Stories (US):

User Story	Descripció	Grau d'assoliment
US_3	Com a jugador registrat, vull poder compartir els meus circuits amb altres jugadors perquè puguin jugar amb les meves creacions.	100%
US_9	Com a jugador, vull poder cercar mapes compartits creats per altres jugadors per tal de trobar i descarregar mapes per jugar.	100%
US_10	Com a jugador, vull poder jugar als circuits descarregats creats per altres jugadors per experimentar i gaudir de les seves creacions.	100%
US_14	Com a jugador, vull poder eliminar un circuit descarregat per gestionar la meua biblioteca i alliberar espai.	100%
US_11	Com a jugador, vull accedir a la botiga del joc per comprar contingut o funcionalitats addicionals que millorin la meua experiència de joc.	100%
US_19	Com a jugador, vull poder seleccionar un "Par Champion" abans de començar una partida, per jugar com a un personatge únic amb les seves pròpies animacions i habilitats.	100%
US_23	Com a jugador, vull poder unir-me a un lobby existent per poder jugar amb els meus amics.	20%
US_12	Com a jugador, vull poder crear i allotjar un lobby perquè els meus amics s'hi puguin unir i puguem començar a jugar junts en línia.	Pendent

Taula 4: User stories planificades pel sprint 3 del 27/01/2025 a 09/02/2025 i grau d'assoliment al final d'aquesta. Font: Elaboració pròpia.

Sprint 3.2 GUR

S'ha iniciat una revisió bibliogràfica de Game User Research (GUR) per estructurar les bases teòriques i metodològiques del redisseny. Aquesta fase ha permès definir amb major precisió les seccions del treball i alinear-les amb els objectius estratègics.

Pel que fa a la gestió del temps, a partir dels canvis previs i una nova iteració de Kolb's, les fites amb dies de pròrroga dinàmics segons l'evolució del projecte ha permès una major flexibilitat per ajustar les tasques en funció d'imprevistos.

1.5.3.5 Sprint 4: 10/02/2025 a 23/02/2025

Sprint 4.1 Planificació de les User Stories (US):

User Story	Descripció	Grau d'assoliment
US_31	Com a jugador, vull comprar i equipar un aspecte o efecte per personalitzar la meva experiència de joc.	100%
US_18	Com a jugador, vull veure l'animació del Par Champion i tenir botons per les seves habilitats per gaudir d'una experiència dinàmica.	100%
US_23	Com a jugador, vull poder unir-me a un lobby existent per poder jugar amb els meus amics.	100%
US_12	Com a jugador, vull poder crear i allotjar un lobby perquè els meus amics s'hi puguin unir i puguem començar a jugar junts en línia.	100%

Taula 5: User stories planificades pel sprint 4 del 10/02/2025 a 23/02/2025 i grau d'assoliment al final d'aquesta. Font: Elaboració pròpia.

Sprint 4.2 GUR

S'ha finalitzat la revisió bibliogràfica crítica en GUR, centrada en metodologies d'avaluació d'UX aplicables a redisseny iteratiu. Això ha permès estructurar la fase de tests d'usabilitat, essencial per optimitzar interaccions i experiència de l'usuari. Paral·lelament, s'ha definit l'estil visual del joc amb directrius concretes: resolució base de 32x32 per al píxel art, pilota de 16x16 i mascotes de 48x48, consolidant una estètica coherent i escalable.

1.5.3.6 Reflexió sobre el Desenvolupament del MVP1

Aquesta secció recull una reflexió crítica sobre el desenvolupament del primer producte mínim viable (MVP1), amb l'objectiu d'identificar tant els assoliments com les dificultats que han marcat el procés.

S'han implementat les funcionalitats essencials, estructurades en tres eixos fonamentals:

- Nucli: el bucle de partida ha estat completat amb les accions bàsiques d'accés, execució i finalització d'una partida.
- Suport: s'ha desenvolupat un entorn funcional amb editor de mapes, sistema de compartició i un mode multijugador bàsic.

- **Monetització:** s'ha integrat una botiga elemental preparada per a futures expansions.

Tot i assolir un prototip funcional i estable, el procés no ha estat exempt de reptes tècnics rellevants. Es van identificar problemes d'escalabilitat relacionats amb la sincronització de dades, així com dificultats en la implementació completa de les mascotes i del sistema multijugador (sobretot pel que fa a la inicialització i finalització de les partides). Aquests obstacles van obligar a replantejar prioritats i ajornar algunes funcionalitats avançades per a iteracions futures.

Pel que fa a la gestió dels sprints, la planificació inicial va resultar excessivament optimista. La sobreestimació de les capacitats disponibles va requerir una reorientació flexible dels esforços cap a les funcionalitats crítiques, fet que va permetre assolir aproximadament un 90% dels objectius plantejats. Aquesta adaptabilitat ha estat clau per obtenir un prototip sòlid, preparat per a fases posteriors de validació amb usuaris.

En conjunt, el MVP1 representa una base robusta per a la continuació del projecte, i alhora ofereix aprenentatges valuosos per millorar la planificació i execució de futurs sprints.

1.5.4 Encaminament (Mínim producte viable 2)

1.5.4.1 Objectiu Principal:

Definir i dur a terme tests d'usabilitat i avaluació heurística del prototip que sorgeix del MVP1, amb els ajustos necessaris per al test. Paral·lelament, definir i provar estils artístics coherents i atractius. Si el temps ho permet, es buscarà avançar en les funcionalitats de la mascota i el bucle bàsic del mode multijugador.

Aquesta etapa correspon a la definició i execució pràctica dels tests recollits a [l'apartat 3.7 Prototip avançat i avaluació](#).

Previsió de les parts a avaluar en els tests d'usabilitat

Es durà a terme un pla de tests que abastarà les següents funcionalitats clau:

- **Mecàniques bàsiques:** Avaluar la jugabilitat general, el control i la interacció dins del joc.
- **Registre de jugadors:** Comprovar la facilitat i l'eficàcia en el registre d'usuaris i la creació del perfil.
- **Creació de mapes amb 3 forats o més:** Verificar la funcionalitat del disseny d'un circuit, garantint que els jugadors puguin crear mapes amb diversos forats de manera intuïtiva.
- **Compartició i descàrrega de mapes:** Avaluar la facilitat amb què els usuaris poden compartir els seus mapes, buscar i descarregar-ne d'altres.

- **Realització de compres a la botiga:** Testar el procés de compra dins del joc, garantint que el flux de pagament sigui senzill i fiable.
- **Accés al primer nivell del mode solitari:** Comprovar la transició entre els menús i la jugabilitat del primer nivell, incloent-hi la dificultat i la usabilitat.
- **Creació i unió a lobbies (públics o amb codi):** Avaluar la creació de [lobbies](#) per jugar en línia, incloent-hi la connexió amb amics i la interacció dins d'aquest entorn.

Aquesta secció correspon als sprints 5, 6 i 7.

1.5.4.2 Sprint 5: 24/02/2025 a 09/03/2025

Sprint 5.1 Planificació de les User Stories (US):

User Story	Descripció	Grau d'assoliment
US_33	Com a jugador, vull usar les habilitats del Par Champion perquè m'ajudin a passar-me els nivells, és fàcilment.	100%
US_34	Com a dissenyador/a o investigador/a d'UX, vull dur a terme una avaluació heurística del prototip per identificar problemes d'usabilitat i millorar l'experiència.	100%

Taula 6: User stories planificades pel sprint 5 del 24/02/2025 a 09/03/2025 i grau d'assoliment al final d'aquesta. Font: Elaboració pròpia.

Sprint 5.2 GUR

Durant aquest sprint s'han creat i definit els tests d'usabilitat i heurístics (vegeu secció [3.7.2 Metodologia d'avaluació](#)) que permetran avaluar el prototip en fases posteriors, essent fonamentals per detectar problemes d'usabilitat i millorar l'experiència d'usuari abans de les proves amb usuaris reals. Paral·lelament, s'ha definit l'estil artístic dels menús mitjançant un [mockup](#), seleccionant la paleta de colors i establint un nou estil píxel art que garanteix la coherència visual del joc. Per aquest motiu, només s'han treballat dues User Stories aquesta setmana.

1.5.4.3 Sprint 6: 10/03/2025 a 23/03/2025

Sprint 6.1 Planificació de les User Stories (US):

User Story	Descripció	Grau d'assoliment
US_33	Com a jugador, vull usar les habilitats del Par Champion perquè m'ajudin a passar-me els nivells, és fàcilment.	100%
US_34	Com a dissenyador/a o investigador/a d'UX, vull dur a terme una avaluació heurística del prototip per identificar problemes	100%

	d'usabilitat i millorar l'experiència d'usuari de les funcions principals.	
US_37	Com a nou jugador, vull completar un tutorial per aprendre les mecàniques i els objectius del joc abans de jugar.	100%
US_36	Com a jugador registrat, vull iniciar sessió al meu compte per poder continuar jugant des d'on ho vaig deixar.	100%
US_35	Com a jugador, vull crear un compte per poder desar el meu progrés i accedir a funcions addicionals.	100%

Taula 7: User stories planificades pel sprint 6 del 10/03/2025 a 23/03/2025 i grau d'assoliment al final d'aquesta. Font: Elaboració pròpia.

Sprint 6.2 GUR

Durant aquest sprint s'ha dut a terme l'avaluació heurística del prototip, corregint problemes d'usabilitat crítics i fàcils de solucionar, com la manca d'un títol clar per indicar en quina secció es troba el jugador. Paral·lelament, s'han implementat millores orientades a la preparació del test d'usabilitat, com la incorporació d'un tutorial inicial. També s'ha decidit excloure de l'avaluació la funcionalitat multijugador i les habilitats de les mascotes, ja que encara no estaven completament implementades. Finalment, s'ha dut a terme una prova pilot i s'han preparat els materials necessaris per als tests amb usuaris.

1.5.4.4 Sprint 7: 24/03/2025 a 06/04/2025

Aquest sprint s'ha centrat en l'execució dels tests d'usabilitat amb usuaris, l'anàlisi de les dades recollides i la identificació dels principals punts de millora. Paral·lelament, s'ha iniciat la cerca de recursos visuals i sonors per a la fase final de producció. Tot i que no s'han treballat User Stories, aquestes activitats han estat clau per a la iteració del disseny i l'optimització de l'experiència d'usuari.

1.5.4.5 Reflexió sobre el MVP2

Durant aquesta fase s'han dut a terme avaluacions amb usuaris i tests heurístics de manera paral·lela. Els resultats obtinguts han permès identificar i classificar diversos problemes d'usabilitat. S'ha constatat que molts dels problemes detectats mitjançant l'avaluació heurística també es van manifestar durant les proves amb usuaris, fet que reforça la validesa d'aquest mètode. Alhora, els tests d'usabilitat van revelar problemàtiques addicionals que no havien estat anticipades.

Tot i que el procediment òptim consistiria a corregir primer els problemes heurístics abans de procedir a les proves amb usuaris, les limitacions temporals van obligar a fer els tests amb només canvis mínims basats en aquestes heurístiques. Aquesta situació ha posat de manifest la importància de prioritzar la resolució d'aquests problemes inicials, ja que tenen un impacte directe en l'eficàcia i el valor dels tests d'usabilitat posteriors.

1.5.5 Creixement (Mínim producte viable 3) 🍄

1.5.5.1 Objectiu Principal:

En aquest mínim producte viable, l'objectiu és implementar les millores derivades de l'avaluació heurística i els tests d'usabilitat, millorant l'experiència d'usuari i afegint els elements clau del joc: música, efectes sonors, art refinat i contingut final. Aquesta etapa marca el tancament del desenvolupament dins l'àmbit del TFG, deixant el joc preparat per a fases posteriors com la promoció o el llançament, que queden fora de l'abast del projecte.

El temps restant després d'aquest MVP es dedicarà a completar la memòria i, un cop finalitzada, es realitzarà un últim sprint amb l'objectiu de polir el producte final pel llançament.

Aquesta etapa incorpora les millores resultants dels problemes detectats durant les fases d'avaluació, tal com es detalla a l'apartat [3.8 Canvis fets a partir dels problemes detectats en el prototip](#).

Aquesta secció correspon als sprints 8, 9 i 10

1.5.5.2 Sprint 8: 07/04/2025 a 20/04/2025

Sprint 8.1 Planificació de les User Stories (US):

User Story	Descripció	Grau d'assoliment
US_38	Com a dissenyador/a d'UX o investigador/a, vull sintetitzar i aplicar les conclusions obtingudes tant de l'avaluació heurística com dels tests d'usabilitat, per tal de millorar de manera iterativa la usabilitat i l'eficàcia de les funcions principals basant-me en proves concretes.	100%
US_39	Com a dissenyador/a d'UX o investigador/a, vull integrar els nous recursos audiovisuals creats en les àrees clau del prototip, perquè l'experiència sigui més polida, realista i alineada amb el disseny final previst.	30%

Taula 8: User stories planificades pel sprint 8 del 07/04/2025 a 20/04/2025 i grau d'assoliment al final d'aquesta. Font: Elaboració pròpia.

Sprint 8.2 GUR

Durant tot aquest sprint s'ha dedicat l'esforç complet a corregir tots els errors i problemes detectats en els tests heurístics i d'usabilitat.

1.5.5.3 Sprint 9: 21/04/2025 a 04/05/2025

Sprint 9.1 Planificació de les User Stories (US):

User Story	Descripció	Grau d'assoliment
US_27	Com a jugador registrat, vull deixar de compartir el meu mapa perquè pugui mantenir la privacitat i el control sobre qui hi pot accedir.	100%
US_13	Com a jugador, vull actualitzar un circuit descarregat perquè pugui jugar la versió més recent.	100%
US_30	Com a jugador registrat, vull valorar i votar els mapes compartits perquè pugui ajudar els altres a identificar contingut de qualitat.	100%
US_29	Com a jugador, vull veure informació detallada dels mapes compartits, inclòs descàrregues, valoracions, likes, durada, autor i total de forats, per poder decidir quins mapes jugar.	100%
US_42	Com a creador nou, vull completar un tutorial per l'editor de nivells perquè pugui entendre com construir, provar i compartir mapes amb confiança.	100%
US_40	Com a jugador, vull comprar personalitzacions prèmium amb diners reals perquè pugui personalitzar la meua experiència i donar suport al joc.	100%
US_39	Com a dissenyador/a d'UX o investigador/a, vull integrar els nous recursos audiovisuals creats en les àrees clau del prototip, perquè l'experiència sigui més polida, realista i alineada amb el disseny final previst.	70%

Taula 9: User stories planificades pel sprint 9 del 21/04/2025 a 04/05/2025 i grau d'assoliment al final d'aquesta. Font: Elaboració pròpia.

Sprint 9.2 GUR

Es va planificar el desenvolupament orientat a resoldre els problemes d'heurística i usabilitat detectats, dedicant-se a implementar les noves User Stories relacionades per millorar l'experiència d'usuari.

1.5.5.4 Sprint 10: 05/05/2025 a 18/05/2025

Sprint 10.1 Planificació de les User Stories (US):

User Story	User Story	Grau d'assoliment
------------	------------	-------------------

US_46	Com a jugador, vull comprar diamants i intercanviar monedes per diamants, per poder accedir a més contingut prèmium i personalitzar encara més la meva experiència.	40%
US_41	Com a jugador, vull afegir almenys 5 obstacles únics i 5 nivells jugables pel primer món, per enriquir el contingut del joc i oferir varietat als altres jugadors.	80%
US_39	Com a dissenyador/a d'UX o investigador/a, vull integrar els nous recursos audiovisuals creats en les àrees clau del prototip, perquè l'experiència sigui més polida, realista i alineada amb el disseny final previst.	100%

Taula 10: *User stories planificades pel sprint 10 del 05/05/2025 a 18/05/2025 i grau d'assoliment al final d'aquesta. Font: Elaboració pròpia.*

Sprint 10.2 GUR

Continuació del Sprint 9, amb la realització de petits tests informals amb 3 usuaris per avaluar la nova interacció de la pilota, l'ús de l'editor i la interpretació del tutorial d'aquesta, i fer els canvis necessaris a partir dels resultats.

1.5.5.5 Reflexió sobre el MVP3

En aquesta darrera fase, els esforços s'han centrat en la correcció dels errors detectats prèviament i en la incorporació de contingut definitiu. Tot i que el projecte encara no està complet, els canvis implementats —tant a nivell funcional com estètic— han contribuït a consolidar una visió més sòlida i professional del producte final.

L'adopció d'un nou estil visual i l'aplicació de millores derivades dels tests han incrementat la qualitat percebuda. Malgrat que aquesta etapa marca el tancament formal del registre del projecte, es preveuen un o dos sprints addicionals orientats a completar aspectes pendents, com la integració dels cinc primers nivells, l'afegit d'objectes comprables, música, efectes sonors, ajustos visuals i la incorporació de sistemes de suggeriments.

En paral·lel, ja s'està començant a planificar la promoció i el llançament públic del joc, previst per a mitjans de juny.

Per a més detalls sobre l'estat del projecte en el moment de finalització, es pot consultar el Kanban i el product backlog finalitzats a [l'annex B.1](#).

2. Context teòric

2.1 Què és UX (Experiència d'Usuari)?

L'**experiència d'usuari (UX)**[3] es defineix com el conjunt de percepcions, emocions, creences, preferències, comportaments, reaccions i respostes —tant físiques com psicològiques— que una persona experimenta abans, durant i després de la seva interacció amb un producte, servei o sistema. Aquesta experiència no es limita únicament a la interfície gràfica o als aspectes tècnics del producte, sinó que abasta tot el recorregut de l'usuari, des del primer contacte fins a la relació a llarg termini amb la marca o servei.

Segons *Don Norman*[4][5], pioner en el concepte d'UX, aquest ha d'incloure no només la *usabilitat* (la facilitat amb què un producte es pot aprendre, utilitzar i comprendre), sinó també els *aspectes emocionals i subjectius* que influeixen en la satisfacció global de l'usuari. En aquest sentit, Norman proposa un enfocament de *disseny centrat en les persones* (human-centered design), que prioritza les necessitats, capacitats i contextos reals dels usuaris per tal de crear solucions intuïtives, accessibles i emocionalment significatives.

La UX s'entén com un enfocament multidimensional que integra requisits funcionals i impacte emocional per generar experiències satisfactòries i coherents. Aquesta disciplina no es limita a la usabilitat, sinó que abasta dimensions com el plaer, l'eficiència o la confiança, i es defineix segons la capacitat del producte de resoldre necessitats específiques en contextos d'ús determinats.

2.1.1 Usabilitat, Experiència d'Usuari (UX) i Jugabilitat en Game User Research (GUR)

En l'àmbit del disseny i l'avaluació de videojocs, sovint es fa servir de manera indistinta els termes usabilitat [6], experiència d'usuari (UX) i jugabilitat [7]. Tot i que estan relacionats i sovint se superposen, cadascun fa referència a aspectes diferents de la interacció entre el jugador i el joc. La usabilitat es refereix a la facilitat d'ús de les interfícies i controls; la UX engloba factors emocionals i contextuals com la narrativa i l'estètica; i la jugabilitat avalua la qualitat de les mecàniques i la motivació que ofereix el joc.

En el marc del GUR, aquests conceptes estan interrelacionats i s'influeixen mútuament. La usabilitat pot considerar-se una base tècnica que sustenta la UX, mentre que la jugabilitat és un component clau que contribueix a una experiència satisfactòria i immersiva. És possible que un joc sigui usable, però no jugable, fet que pot afectar negativament la percepció global de l'usuari. Per això, el GUR busca equilibrar aquests elements per assegurar una experiència coherent i gratificant (vegeu [annex D.1](#) per definicions detallades).

2.2 Game User Research (GUR)

La *Game User Research (GUR)* [8], [9], [10] és un camp interdisciplinari que s'encarrega de garantir la *qualitat de la usabilitat i de l'experiència de l'usuari (UX)* en videojocs. Aquesta disciplina analitza *com els jugadors interactuen amb el joc i com perceben l'experiència*, i engloba tots els elements que poden influir-hi: des dels controls, menús i àudio fins als sistemes de joc, el servei al client o el disseny de marca.

GUR segueix un enfocament iteratiu i basat en proves, similar al *Test-Driven Development (TDD)* en el desenvolupament de software, on les proves amb usuaris són contínuament integrades durant tot el cicle de desenvolupament del joc per garantir que cada aspecte de l'experiència sigui polit i optimitzat segons les respostes dels jugadors. D'aquesta manera, es pot identificar i resoldre de manera proactiva qualsevol problema d'usabilitat o disseny que afecti l'experiència global del joc abans de la seva publicació final.

A diferència del control de qualitat (QA), que s'ocupa d'identificar errors tècnics, GUR es focalitza en la *interacció del jugador* i en com aquesta es pot millorar per optimitzar la jugabilitat i l'entreteniment.

Els objectius de la recerca d'usuari en videojocs inclouen garantir que l'experiència de joc sigui *intuitiva, fluida i satisfactòria*; detectar i corregir *problemes d'usabilitat* en menús, interfícies o mecàniques de joc; proporcionar *dades objectives* que ajudin els dissenyadors a *prendre decisions informades*; *avaluar* el nivell d'*immersió, desafiament i diversió*; adaptar el joc a tipologies diverses de jugadors (casuals, competitiu, infants, adults, etc.); i *millorar la retenció i la satisfacció dels usuaris*, especialment en models de jocs amb serveis continus (*live service*).

2.2.1 Integració del GUR en un Cicle de Desenvolupament de videojocs

El Game User Research (GUR) s'integra en les tres grans fases de desenvolupament de videojocs: preproducció, producció i postproducció [11], per garantir que totes les decisions de disseny es basin en dades empíriques sobre el comportament, les preferències i les emocions dels jugadors [8]. A continuació es llista les metodologies de GUR que s'apliquen a cadascuna d'aquestes fases:

Preproducció

- Avaluació de competidors per entendre expectatives i estàndards. Prototipat inicial i proves de jugabilitat (usabilitat bàsica i fluxos d'interacció).

Producció

- En [l'alpha](#), es prova l'experiència jugable bàsica i funcionalitats clau.

- En la [beta](#), es fan tests de jugabilitat completa i *onboarding* (fase d'introducció o acollida del jugador).
- A la fase [gold](#), es realitza *playtesting* (proves de joc amb usuaris reals) per ajustar l'equilibri i la dificultat.

Postproducció

- S'utilitzen dades telemètriques i registres d'activitat, com les proporcionades per Firebase o Google Play Analytics, per identificar punts de millora i garantir la satisfacció dels jugadors.

2.2.2 Adaptació al context del projecte

El desenvolupament teòric del GUR s'ha adaptat a les *condicions específiques del projecte*, que parteix del *redisseny iteratiu d'un joc digital ja existent*, amb funcionalitats i mecàniques prèviament establertes. Aquesta situació, sumada a limitacions de temps i recursos, ha portat a prioritzar *mètodes àgils i eficients*, descartant tècniques com entrevistes o tests exploratoris.

Preproducció:

- **Definició formal de la idea:** [pitch](#), funcionalitats principals i objectius del projecte.
- **Dades secundàries (ex. Statista):** exploració de models de monetització i comportaments del mercat.
- **Benchmarking:** anàlisi comparativa amb productes similars per identificar tendències de disseny (ex. interacció amb la pilota).
- **Anàlisi DAFO:** detecció de fortaleces i febleses (ex. interfície confusa).
- **Documentació de l'abast:** especificació de les funcionalitats essencials i definició de la versió comercial inicial destinada a la publicació a Google Play.

Producció:

- **Prototip funcional únic (alpha avançat):** desenvolupament d'un únic prototip que integrés tant el bucle jugable com les funcionalitats clau (com la creació i compartició de mapes), per optimitzar el procés de validació.
- **Avaluacions heurístiques i test d'usabilitat:** aplicats sobre el prototip per detectar problemes d'experiència i interfície.
- **Implementació de millores:** aplicació de canvis directes segons els resultats de l'avaluació.

Postproducció:

Aquesta memòria s'ha elaborat *prèviament al llançament públic del joc*, per la qual cosa no s'han aplicat metodologies pròpies de la fase de postproducció.

Tot i no haver seguit les fases tradicionals de desenvolupament de manera estrictament separada, moltes subfases han quedat implícitament integrades dins del cicle iteratiu adoptat durant la producció.

2.2.3 Aplicació del model Hexad de Marczewski

Per definir els perfils d'usuari, s'ha optat per aplicar el model *Hexad de Marczewski* (2013) [12], que classifica els jugadors en sis tipus motivacionals: *Achievers*, *Free Spirits*, *Socializers*, *Philanthropists*, *Players* i *Disruptors*. Aquesta classificació ofereix una base teòrica sòlida i eficient per entendre les motivacions dels usuaris i adaptar el disseny del joc en conseqüència.

A diferència de la creació de *Personas* (perfils d'usuaris típics que representen grups d'usuaris reals), que requereix dades recollides mitjançant tècniques qualitatives, la Hexad permet establir perfils orientats a la motivació sense necessitat de recollir dades primàries. Això resulta especialment adequat en un context de redisseny, on es parteix d'un producte ja funcional.

En aquest apartat es defineixen els perfils a partir de tres elements clau: perfil de jugador, motivació principal i objectiu de disseny associat. Les funcionalitats concretes del joc que donen suport a cada perfil s'especifiquen a la secció següent: [Suport als perfils de la Hexad de Marczewski](#).

Els **Socialitzadors** són usuaris que busquen establir connexions amb altres persones i gaudir d'interaccions socials significatives. La seva motivació principal és la creació de vincles dins la comunitat, per la qual cosa el disseny ha de fomentar la col·laboració, la comunicació i el sentiment de pertinença a un entorn compartit.

Els **Esperits Lliures**, en canvi, valoren la llibertat d'exploració i l'autoexpressió. Són perfils orientats a la creativitat, que gaudeixen de personalitzar la seva experiència i de crear contingut propi. El disseny, per tant, ha de proporcionar eines obertes i flexibles que els permetin experimentar i expressar-se lliurement dins del joc.

Els **Triomfadors** són jugadors enfocats a superar reptes i millorar contínuament les seves habilitats. Estan motivats per l'assoliment d'objectius i per la superació personal. Per això, el disseny ha d'incloure desafiaments progressius, recompenses significatives i mecanismes que reflecteixin l'evolució de l'usuari.

Els **Filantrops** es caracteritzen per voler ajudar els altres i contribuir al benefici comú. La seva motivació rau en el propòsit i en el sentit de comunitat. El disseny ha de facilitar accions altruistes, com ara compartir recursos, ajudar altres jugadors o crear contingut útil per a tothom.

Els **Jugadors** són usuaris clarament orientats a obtenir recompenses i reconeixement dins del sistema. Busquen beneficis tangibles que reforcin la seva participació. Per això, cal

implementar sistemes de progressió clars, recompenses periòdiques i visibilitat dels assoliments per mantenir-los compromesos.

Finalment, els **Disruptors** són aquells usuaris que troben satisfacció en explorar noves formes de joc, qüestionar les regles establertes i introduir canvis en el sistema. La seva motivació és el control i la innovació. El disseny ha de permetre'ls experimentar amb les mecàniques i oferir opcions per alterar l'estructura convencional del joc.

2.2.4 Selecció de metodologies

Dins del context d'un redisseny iteratiu amb recursos i temps limitats, s'ha optat per centrar-se en tests directes sobre el joc, com l'avaluació heurística i els tests d'usabilitat, que permeten una interacció directa amb el producte i ofereixen resultats pràctics en períodes curts [13] [14]. Aquestes metodologies han estat seleccionades per la seva eficiència i viabilitat, mentre que altres tècniques com *enquestes online*, *Card Sorting* o anàlisi de tasques es van descartar per requerir més participants, infraestructura especialitzada o temps addicional (vegeu [Apèndix D.2](#) per detalls).

3. Aplicació pràctica del Game User Research en el redisseny de Golfever

3.1 Ideació

En aquesta fase es durà a terme la ideació del videojoc, basant-se en el document "[Mass Flux](#)" creat per a la Pirate Software Game Jam 2022, amb l'objectiu de formalitzar el concepte inicial del projecte.

3.1.1 Pitch Resum Videojoc

Crea, comparteix i competeix en el teu propi món de minigolf 2D amb Golfever. Amb controls fàcils d'aprendre i eines de creació intuïtives, dissenya circuits únics i comparteix-los amb els teus amics per posar a prova les seves habilitats. Segui jugant en solitari o competint amb amics, Golfever ofereix una experiència divertida i creativa per a tothom.

3.1.2 Visió General del Joc

Golfever és un joc de minigolf en 2D que combina controls fàcils d'aprendre amb desafiaments progressius, dirigit a un [públic ampli](#) i divers. El nom Golfever es pronuncia golf·fee·vr i juga amb el concepte de "febre pel golf" (*golf fever*), inspirat en termes com Gold Fever, simbolitzant l'entusiasme i la passió que el joc pretén despertar en els jugadors.

La proposta principal del joc gira entorn de la creativitat i la interacció social: els jugadors poden dissenyar els seus propis circuits i compartir-los amb la comunitat, fomentant

l'experimentació i la rejugabilitat a través d'escenaris personalitzats. Aquesta funcionalitat converteix Golfever en una plataforma creativa més que un simple joc de minigolf.

Inspirat en aquest esport clàssic, Golfever presenta una estètica moderna i minimalista, optimitzada per a dispositius mòbils per garantir una experiència d'usuari fluida i gratificant.

Tot i que en futures iteracions es contempla la incorporació de funcionalitats com el mode multijugador en línia i mascotes amb habilitats especials per enriquir l'estratègia de joc, la visió principal del projecte se centra en la creació, edició i compartició de circuits per part de la comunitat.

3.1.3 Gènere

Golfever s'emmarca en el gènere de jocs *d'esport*, amb un enfocament específic en el minigolf, una variant del golf tradicional. A més, es classifica com a joc *d'habilitat mental*, ja que molts dels seus nivells requereixen reflexió i estratègia per superar obstacles i portar la pilota a la *meta*.

3.1.4 Idea Original i Redisseny

La idea original del joc va sorgir de la intuïció sobre l'oportunitat d'adaptar el popular joc "*Golf It!*" a plataformes mòbils, destacant una funcionalitat clau: *la creació i compartició de circuits*. Aquesta característica no només fomenta la interacció social dels participants, sinó que també aporta un avantatge competitiu del joc en el mercat, tal com es desprèn de l'anàlisi de la competència. Aquesta funcionalitat es relaciona directament amb la teoria dels tipus d'usuaris segons la *Hexad de Marczewski (2013)*, una actualització de la clàssica *taxonomia de Bartle (1996)*, que es detalla en el següent apartat.

3.1.5 Suport als Perfils d'Usuaris de la Hexad de Marczewski

El disseny de Golfever té en compte els diferents perfils d'usuaris segons el model motivacional de Marczewski (vegeu secció [aplicació de Hexad de Marczewski](#)). Tot i que no totes les funcionalitats es podran implementar en la seva totalitat des del primer moment, es preveuen diverses opcions que podrien donar resposta a les motivacions específiques de cada perfil, condicionades per l'abast, el temps i els recursos disponibles.

A continuació, es descriuen possibles característiques del joc alineades amb cadascun dels perfils de la Hexad:

- **Socialitzadors (Socializers):** Compartició de circuits, mode multijugador, xats i grups d'amics.
- **Esperits Lliures (Free Spirits):** Personalització de la pilota, efectes visuals, mascotes, i creació de circuits personalitzats mitjançant l'editor.

- **Triomfadors (Achievers):** Circuits amb dificultat progressiva, desafiaments especials, ús estratègic de mascotes i recompenses per assoliments amagats.
- **Filantrops (Philanthropists):** Compartició pública de circuits, opcions per ajudar altres jugadors i mascotes amb habilitats col·laboratives.
- **Jugadors (Players):** Sistemes de recompenses diàries, rànquings públics, desbloqueig de contingut i progressió basada en assoliments.
- **Disruptors:** Mecàniques que alteren les regles (ex.: mascotes amb habilitats especials), personalització de modes de joc i accions interactives en el mode multijugador.

Aquestes funcionalitats es consideren com a guies per al disseny, però la seva implementació definitiva dependrà de les prioritats establertes segons l'abast i les condicions tècniques definides (vegeu secció [Abast i Visió del Producte](#)).

3.2 Avaluació del mercat

Aquest apartat avalua els competidors principals de *Golfever* al mercat de Google Play Store per identificar oportunitats de diferenciació. La comparativa se centra només en Android, ja que el projecte original es va publicar exclusivament a Google Play Store, i la versió redissenyada també es distribuirà a través d'aquesta plataforma. L'anàlisi es basa en dades de Statista sobre el mercat de jocs mòbils.

Mercat

En aquesta secció, s'analitza el mercat potencial per *Golfever*, tenint en compte tant la *viabilitat econòmica* com la *visibilitat* dins el mercat de videojocs per a dispositius mòbils. L'objectiu és avaluar si hi ha prou demanda per un joc de minigolf en 2D i com aquest es pot posicionar de manera competitiva.

3.2.1 Visibilitat a Google Play

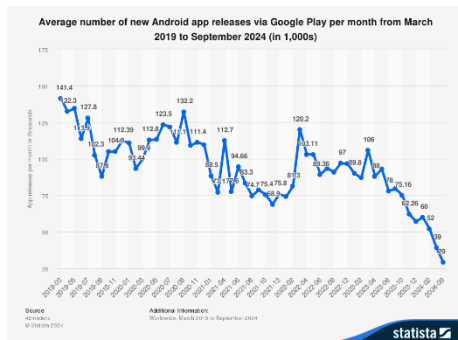


Figura 1. Nombre mitjà de noves aplicacions d'Android llançades a Google Play per mes (març 2019 - setembre 2024). Font: «Number of monthly Android app releases worldwide 2024 | Statista»[15]. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.2.1](#).

El gràfic mostra una *tendència general a la baixa* en el nombre mitjà d'aplicacions noves publicades mensualment a Google Play entre març de 2019 i setembre de 2024. Després d'assolir un màxim de gairebé 142.000 llançaments mensuals durant el 2019, el nombre

d'aplicacions noves per mes ha anat disminuint progressivament, amb fluctuacions puntuals però marcant una tendència descendent constant. Aquesta caiguda ha culminat amb un mínim d'aproximadament 29.000 llançaments mensuals a finals del 2024.

Aquesta saturació del mercat representa una oportunitat per a Golfever, ja que, malgrat la reducció en els llançaments, un joc amb característiques úniques i innovadores pot destacar en aquest entorn competitiu. La presència d'idees noves i distintives pot permetre a Golfever aconseguir visibilitat i atraure una audiència específica, oferint una proposta diferent dins de la seva categoria.

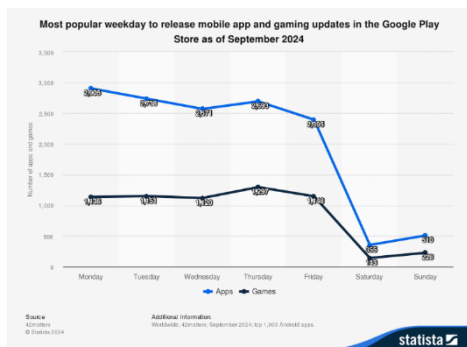


Figura 2: Dies més freqüents per llançar actualitzacions d'aplicacions i jocs a Google Play Store, setembre de 2024. Font: «Google Play Store top day for updating app and gaming 2024 | Statista»[16]. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.2.2](#).

Observem que els dies laborables són els més freqüents per al desplegament de jocs, aplicacions i actualitzacions. Aquesta informació és crucial per planificar el llançament de Golfever, ja que coincideix amb períodes d'alta activitat dels usuaris. És important evitar coincidir amb el llançament de títols similars ja consolidats i aprofitar moments de major activitat, com dies laborables o períodes festius.

3.2.2 Mercat monetari

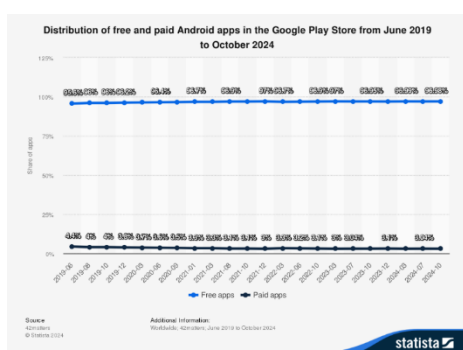


Figura 3: Distribució d'aplicacions gratuïtes i de pagament a Google Play Store (juny 2019 - octubre 2024). Font: «Distribution of free and paid Android apps 2024 | Statista» [17]. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.2.3](#).

La gràfica mostra una clara *prevalença dels productes gratuïts* respecte als de pagament, amb les aplicacions gratuïtes representant entre el 95% i el 97% del total. Per contra, les *aplicacions de pagament* només suposen entre el 3% i el 5% restant.

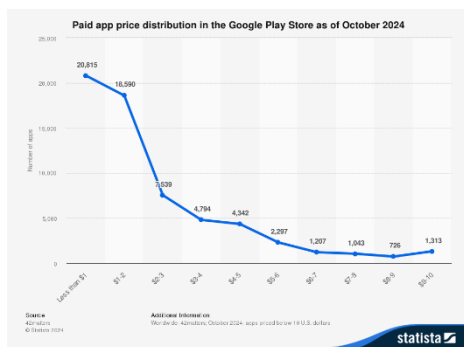


Figura 4: *Distribució de preus de les aplicacions de pagament a Google Play Store, octubre de 2024.* Font: «Average price of Android apps 2024 | Statista» [18]. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.2.4](#).

Les aplicacions de pagament mostren una clara preferència per preus baixos, especialment inferiors als 2 dòlars (~1,84 € dòlars a euros octubre de 2024). Això reflecteix una estratègia per atraure un públic ampli i oposat a gastar quantitats significatives en aplicacions.

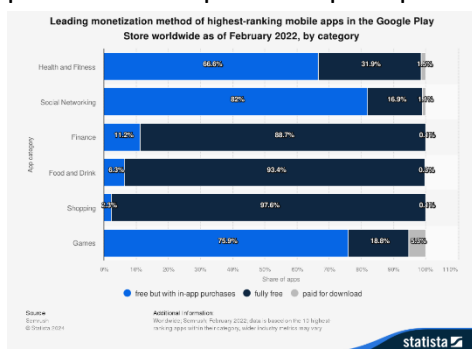


Figura 5: *Distribució models de monetització segons categoria d'aplicació a Google Play Store, febrer de 2022.* Font: «Monetization of top Android apps by category 2022 | Statista» [19]. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.2.5](#).

Tot i que les aplicacions *gratuïtes amb compres integrades* dominen el mercat dels videojocs (75,9%), la categoria de jocs és també la que presenta el percentatge més alt d'aplicacions de *pagament previ a la descàrrega* (5,3%) en comparació amb altres categories. Això indica que, tot i no ser el model més comú, el pagament abans de la descàrrega pot ser una opció viable dins del sector dels jocs.

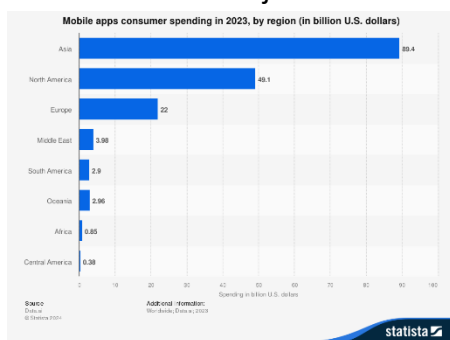


Figura 6: *Despesa dels consumidors en aplicacions mòbils el 2023, per regió (en milers de milions de dòlars americans).* Font: Obtingut de «Global mobile app spend by region 2023 | Statista» [20]. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.2.6](#).

El gràfic mostra que la despesa dels consumidors en aplicacions mòbils està altament concentrat a Àsia, Amèrica del Nord i Europa, les tres regions amb la despesa més alta el 2023. Això indica que són els principals mercats generadors d'ingressos i, per tant, resulta estratègic assegurar que Golfever estigui disponible i traduït per a aquestes regions per maximitzar-ne l'abast i l'atractiu.

La competència lingüística de l'autor del joc en xinès, anglès, català i castellà facilita l'adaptació del producte a una gran part d'aquests mercats.

3.3 Metodologia per a la Identificació i Avaluació de Competidors

S'ha establert un procés sistemàtic i estructurat per identificar els competidors principals de *Golfever* al mercat de Google Play Store i avaluar de manera objectiva les seves característiques i avantatges competitius, seguint una metodologia de *benchmarking* dissenyada específicament per aquest estudi.

3.3.1 Procés d'identificació i avaluació de competidors

Per identificar els competidors, s'han seguit els següents passos:

- **Base inspiracional:** Identificació de jocs que han inspirat el disseny i les mecàniques de *Golfever*. Tot i que poden diferir en estètica o gènere, comparteixen elements clau amb el nostre joc.
- **Cerca al mercat objectiu:** La plataforma d'anàlisi és Google Play Store, ja que serà l'entorn competitiu de *Golfever*. S'han realitzat cerques amb paraules clau com "golf", "minigolf", "creació de nivells" o "multijugador". També s'ha fet ús de la secció "jocs similars" per trobar competidors addicionals.

Per avaluar els competidors de *Golfever*, s'han seleccionat les següents característiques clau disponibles a Google Play Store:

- **Nom del videojoc:** El nom afecta la seva visibilitat i reconeixement del joc. Un nom únic i atractiu pot augmentar la curiositat dels usuaris i la probabilitat de descàrrega.
- **Descàrregues totals:** Mesurar l'abast i la popularitat del joc, això permet identificar quins factors contribueixen al seu èxit i la mida del mercat potencial.
- **Model de monetització:** Analitzar si el joc és gratuït amb compres dins l'app, de pagament únic o basat en anuncis. Aquest criteri és clau per decidir el model de monetització de *Golfever*.
- **Similitud mecànica:** Identificar jocs que comparteixen mecàniques similars, com el minigolf o l'ús d'obstacles creatius, per millorar la proposta de valor de *Golfever*.
- **Estil visual:** Avaluar la presentació visual (2D, 3D, gràfics senzills o complexos) per entendre com l'estil afecta l'experiència de l'usuari. *Golfever* opta per un estil 2D senzill, que s'alinea amb una experiència simple i lleugera.
- **Creació i compartició de nivells:** Analitzar com altres jocs integren un editor de nivells amb una interfície intuïtiva, com comparteixen i troben nivells compartits per a identificar bones pràctiques i possibles punts febles.

- **Multijugador:** Estudiar com els competidors han integrat aquestes funcionalitats per oferir una experiència multijugador innovadora a *Golfever* per fomentar la retenció i la viralitat del joc.
- **Nota i ressenyes:** Analitzar les puntuacions mitjanes i els comentaris dels usuaris per identificar els punts forts i febles dels competidors, anticipant possibles crítiques per millorar *Golfever*.
- **Queixes:** Identificar queixes recurrents, com problemes tècnics o dificultats amb la jugabilitat, per evitar errors comuns en el desenvolupament de *Golfever*.
- **Avantatges competitius:** Reconèixer els aspectes que destaquen en altres jocs per assegurar que *Golfever* tingui elements diferenciadors.
- **Classificació PEGI:** Analitzar la classificació d'edat d'altres jocs per assegurar que *Golfever* sigui adequat per al seu públic objectiu, garantint el seu abast global i acceptabilitat en diferents segments d'edat. Com que *Golfever* no inclou violència ni temàtiques controvertides, hauria de tenir una classificació PEGI 3 o PEGI 7, sent adequat per a un públic familiar.

3.3.2 Avaluació sistemàtica

Per avaluar els competidors, hem utilitzat les següents fonts d'informació disponibles a Google Play Store:

Pàgina principal del joc:

Es poden obtenir dades com la classificació PEGI, les descàrregues totals, la nota mitjana, les ressenyes i el model de monetització.

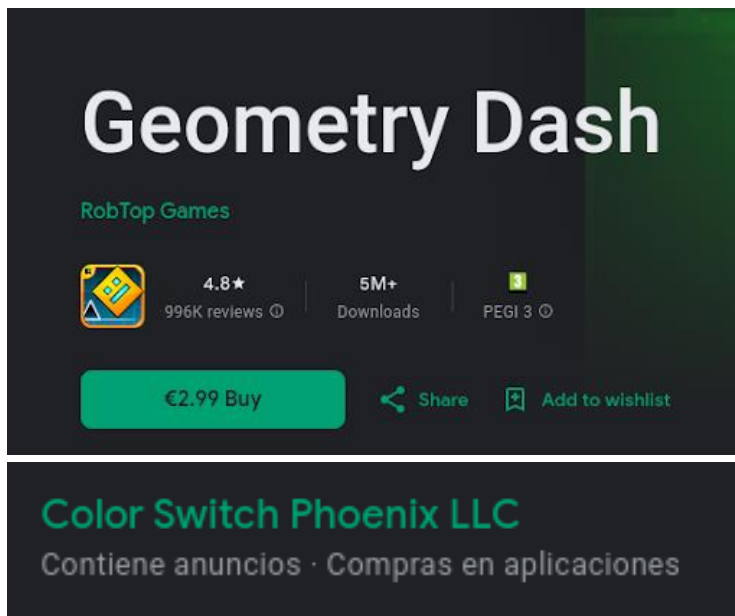


Figura 7: Exemple de l'èxit de *Geometry Dash* com a joc mòbil: puntuació de 4.8/5 estrelles (996.000 valoracions), més de 5 milions de descàrregues, classificació PEGI 3 i model de monetització de pagament (2,99 €). Font: «*Geometry Dash - Apps on Google Play*» [21].

Figura 8: *Color Switch*, amb un model de monetització basat en anuncis i compres dins de l'aplicació. Font: «*Color Switch: Endless Play Fun - Apps on Google Play*» [22].

Imatges i tràilers:

Les imatges en la pròpia pàgina, permeten identificar ràpidament l'estil visual i característiques com el multi jugador o la creació de nivells.



Figura 9: Imatges promocionals de Golf Rival, que mostren característiques destacades com el mode multijugador, la competició en temps real, més de 250 camps de golf i la personalització de pals i boles. Font: «Golf Rival - Multiplayer Game - Apps on Google Play» [23].

Secció d'informació:

En prémer el botó de “Més informació”, s'obre una secció que resumeix les característiques principals del joc, com ara les mecàniques de joc, el mode multijugador i les opcions de creació de nivells.

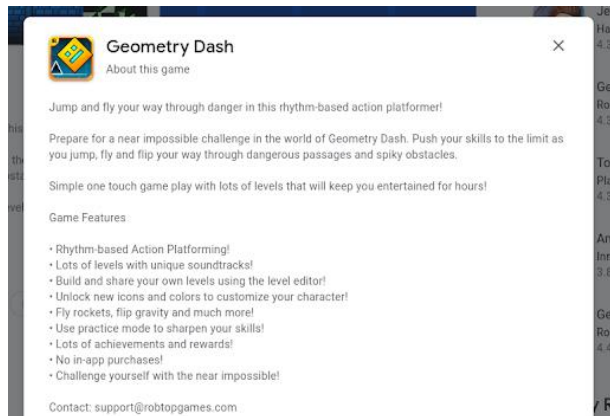


Figura 10: Descripció del joc Geometry Dash: informació destacada sobre les característiques principals del joc, incloent la mecànica basada en el ritme, la creació de nivells personalitzats i l'absència de compres dins de l'aplicació. Font: «Geometry Dash - Apps on Google Play» [21]. Per a la versió ampliada, consulteu l'annex B.3.1.

Comentaris d'usuaris:

S'han analitzat els 10 comentaris més crítics amb la pitjor valoració per identificar problemes comuns, tals com problemes tècnics, anuncis excessius o falta de contingut.

Avantatges competitius:

Un avantatge competitiu en el món dels videojocs és aquell element que fa que un joc destaquí respecte a la competència, ja sigui per la seva jugabilitat, gràfics, història, innovació o altres factors que ofereixin una experiència superior o única als jugadors.

Aquests avantatges es poden obtenir mitjançant anàlisi subjectiva, investigació de mercat i diferenciació. En aquest cas, s'ha utilitzat un enfocament subjectiu, comparant el joc amb altres títols i destacant ràpidament els seus elements diferenciadors clau.

3.3.3 Resultats Benchmarking de Competidors

A partir del benchmarking realitzat (vegeu taula completa en [l'annex B.3](#) amb la definició de cada categoria), basat en una mostra de 22 jocs, hem identificat tendències clau i oportunitats per a Golfever en aspectes com la monetització, les mecàniques de joc, l'estil visual i la funcionalitat multijugador.

Tipus de Monetització:

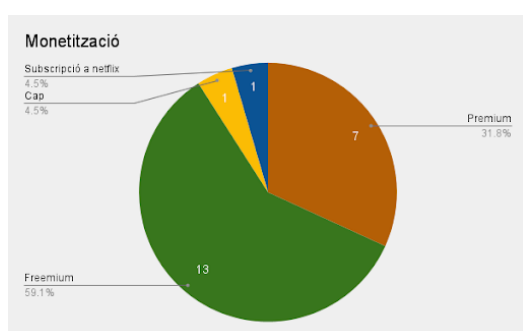


Figura 11. Distribució de models de monetització dels jocs. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

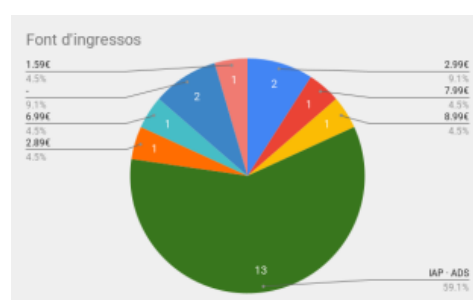


Figura 12. Distribució de fonts d'ingressos dels jocs. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

Per a les versions ampliades, consulteu [l'annex B.3.2](#).

El model freemium és el més estès entre les aplicacions analitzades, amb un 59,1% (13 de 22) que opten per aquesta estratègia, basada principalment en l'ús d'anuncis i compres dins de l'aplicació per generar ingressos. Pel que fa al model prèmium, els preus oscil·len entre 1,59€ i 8,99€, però la mida reduïda de la mostra no permet extreure conclusions estadísticament significatives. A més, s'han identificat altres models menys comuns: una aplicació que no genera ingressos, ja que és dirigida a infants, i una altra que funciona mitjançant un servei de subscripció, similar a plataformes com Netflix.

Aquests resultats suggereixen que el model freemium és el preferit pels desenvolupadors.

Similitud en Mecàniques:

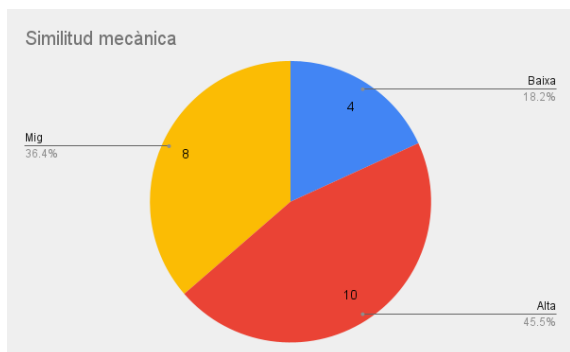


Figura 13. Distribució de jocs similars a nivell de mecànica. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.3.3](#).

La similitud de les mecàniques es classifica en tres categories: *alta*: el joc incorpora mecàniques pròpies del minigolf, amb obstacles similars als de Golfever; *mitjana*: quan es tracta de golf tradicional, jugat en camps oberts; *baixa*: altres. El 81,9% dels jocs analitzats (18 de 22) presenten una similitud mitjana o alta. Aquest fet indica que aquesta característica ja està àmpliament explorada i, per tant, no pot considerar-se un element diferenciador o avantatge competitiu.

Estil Visual:

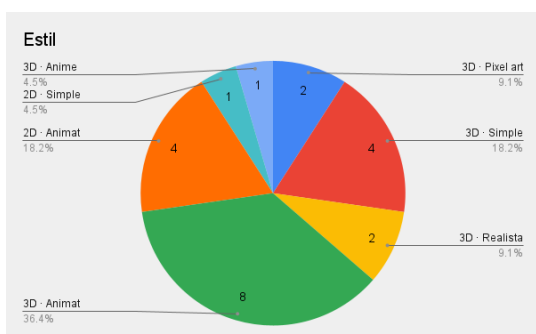


Figura 14. Distribució d'estils visuals. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking. Veure categories en [annex B.3](#) de benchmarking i versió ampliada en [annex B.3.4](#).

Separem els estils visuals en dos grans grups, *gràfics 3D*: Utilitzats pel 72,72% (16 de 22) dels jocs, com Golf Clash i Golf Master 3D; *gràfics 2D*: Representen el 27,28% (6 de 22), amb 4 jocs que usen un estil animat en lloc de píxel art. Aquesta distribució suggereix que optar per un estil 2D en el nostre videojoc podria esdevenir un element diferenciador que permeti destacar davant d'altres productes similars en el mercat.

Creació i Compartició de Nivells:

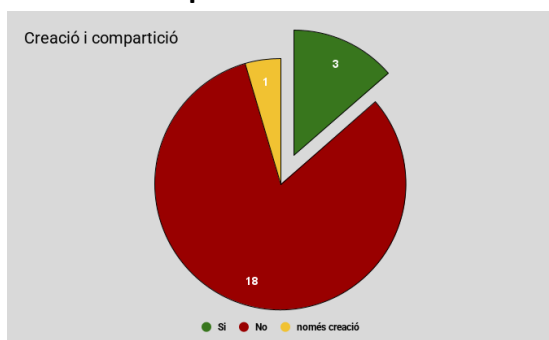


Figura 15. Distribució de jocs amb funcionalitat de creació i compartició de nivells a la mostra analitzada. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.3.5](#).

La *creació i compartició de nivells* fa referència a la capacitat del joc per permetre als jugadors dissenyar els seus propis mapes o nivells i compartir-los perquè altres jugadors els puguin jugar. Només el 13,6% (3 de 22) dels competidors ofereixen ambdues funcionalitats, mentre que un 4,5% (1 de 22) només permet la creació. Aquesta situació representa una oportunitat clau per a *Golfever*, implementar aquestes funcionalitats podria diferenciar el joc i atraure una audiència més gran.

Descàrregues:

El 22,72% dels jocs analitzats (5 de 22) han superat els 10 milions de descàrregues, dels quals dos han arribat a superar els 50 milions. D'altra banda, el 45,45% (10 de 22) es manté per sota dels 5 milions de descàrregues, destacant que quatre d'aquests jocs, tots de tipus premium, no arriben ni a les 100.000 descàrregues.

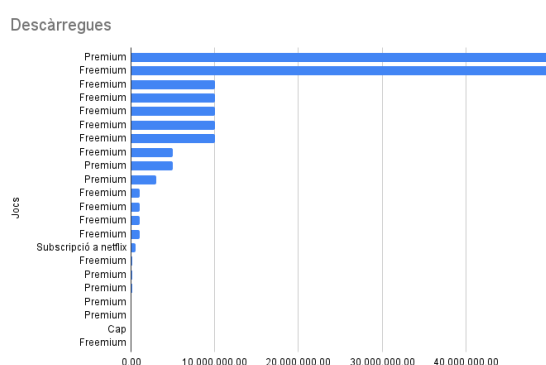


Figura 16. *Quantitat de descàrregues dels jocs i el model de monetització que segueixen.*

Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.3.6](#).

Més enllà d'observar que els models freemium són els més comuns entre els més descarregats, no podem extreure conclusions sòlides sobre per què tenen més èxit ni sobre com afecten realment l'experiència de joc o la fidelització dels usuaris.

Multijugador:

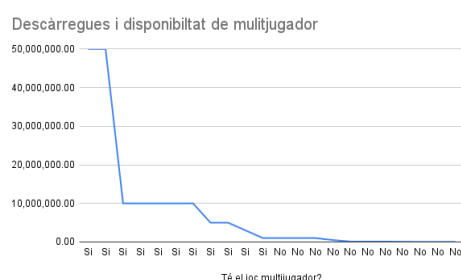


Figura 17. *Quantitat de jocs amb multijugador i la popularitat basada en descàrregues.* Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking. Per a la versió ampliada, consulteu [l'annex B.3.7](#).

El 50% (11 de 22) dels jocs analitzats inclouen funcionalitat multijugador. Els jocs amb multijugador analitzats també tenen més descàrregues, correlació que suggereix que aquesta funcionalitat pot millorar l'atractiu i l'abast del joc.

Problemes Comuns:

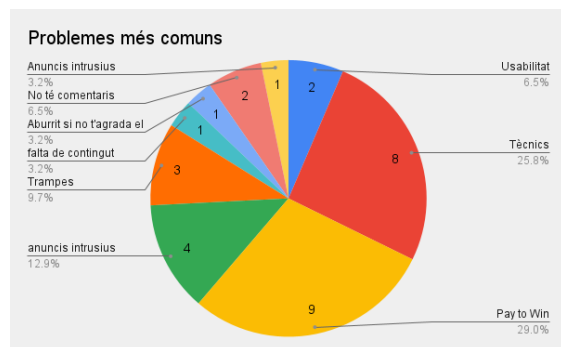


Figura 18. Distribució de problemes més comuns. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking. Veure categories en [annex B.3](#) de benchmarking i versió ampliada en [annex B.3.8](#).

Després de llegir els 10 comentaris més crítics de cada joc, es van agrupar per freqüències en termes més comuns. El problema més freqüent és el *Pay to Win* (29%), seguit de problemes tècnics (25,8%) i anuncis intrusius (12,9%). Altres problemes menys freqüents inclouen la falta de contingut i l'ús de trampes. Aquestes dades evidencien la necessitat de millores tècniques, de seguretat i ajustos en el model de monetització.

PEGI:

El 90,9% (20 de 22) dels jocs analitzats tenen una classificació PEGI 3, apta per a totes les edats. Els dos restants tenen classificacions PEGI 7 i PEGI 12, probablement per la inclusió d'elements lleugerament violents o visuals més intensos. Atès que *Golfever* és dirigit a tots els públics i no inclou contingut que pugui justificar una classificació superior, hauria de classificar-se dins del rang PEGI 3.

Avantatges Competitius

Tot i que molts jocs de la competència comparteixen mecàniques i estils visuals similars, *Golfever* destaca per tres elements clau:

- **Creativitat i contingut generat per la comunitat:** molt pocs jocs permeten crear i compartir nivells, una funcionalitat que *Golfever* integra com a eix central per fomentar la participació i la retenció.
- **Estil visual 2D distintiu:** en un mercat dominat pel 3D, optar per un disseny 2D atractiu ajuda a diferenciar el joc i aporta una personalitat pròpia.
- **Component social i multijugador:** seguint l'èxit dels títols amb funcionalitat multijugador, *Golfever* reforça l'experiència competitiva i compartida.

3.4 Estratègia de Monetització

Les conclusions de l'estudi anterior i la particularitat de ser un desenvolupament indie indiquen que cal adoptar una estratègia que permeti generar ingressos de manera sostenible, tot assegurant una experiència agradable per al jugador ocasional i evitant barreres d'entrada que limitin el creixement de la base d'usuaris.

A continuació, es resumeixen els models analitzats i els seus problemes associats:

Model de monetització	Ingresos potencials	Interacció del jugador	Sostenibilitat	Problemes
Premium	Mig-Alt	Baix-Mig	Baix-Mig	Alta barrera d'entrada; costos de màrqueting elevats.
Compres dins el joc (IAP)	Alt	Alt	Alt	Pot derivar en "Pay to Win" si no es gestiona correctament.
Anuncis	Mig-Alt	Mig	Mig-Alt	Intrusiu; pot provocar frustració i valoracions baixes.
Subscripcions	Alt	Alt	Alt	Poc atractiu per a jugadors ocasionals; risc de cancel·lacions.
Marca patrocinadora	Alt	Alt	Mig-Alt	Requereix popularitat del joc; difícil trobar col·laboradors.
Donacions	Baix-Mig	Baix	Baix-Mig	Poc sostenible

Taula 11: Gràfica anàlisi models de monetització. Font: Adaptat de «6 Game Monetization Models» [24].

Com a conclusió, Golfever adoptarà un model freemium amb compres dins del joc (IAP). Les compres se centraran exclusivament en millores cosmètiques i personalitzacions que no proporcionin avantatges competitiu, evitant així els riscos del 'Pay to Win' i els problemes associats als anuncis intrusius.

A més, es contemplarà una subcategoria de subscripcions dins de les compres del joc, que oferiran beneficis opcionals com bonificacions d'experiència (+20% EXP) o altres avantatges que millorin la progressió sense ser imprescindibles per competir. Això garantirà que tots els jugadors puguin assolir els mateixos objectius amb esforç.

Es garantirà també la transparència en les recompenses aleatòries, indicant clarament les probabilitats associades, i totes les compres s'indicaran en diners reals per complir amb la normativa de la Unió Europea.

3.5 Anàlisi DAFO (Debilitats, Amenaces, Fortaleses, Oportunitats)

L'anàlisi [DAFO](#) identifica els factors interns i externs que poden influir en l'èxit del projecte. A continuació es mostra la taula resum amb els epígrafs, mentre que els detalls es poden consultar a l'[annex C.1](#).

Fortaleses	Debilitats
Baixa barrera d'entrada	Dependència del component social
Foment de la creativitat	Estil visual 2D percebut com menys atractiu
Mascotes com a element distintiu	Monetització amb riscos
Estil visual 2D com a diferenciador	Dificultat per destacar només amb la mecànica

Component social i personalització	
Oportunitats	Amenaces
Creació i compartició de contingut	Competència intensa en un mercat saturat
Encaix en el mercat familiar (PEGI 3)	Estigmes del model freemium
Manca de novetats al mercat	Regulacions sobre monetització
Col·laboracions amb marques/institucions	Percepció de baixa qualitat
Estil visual animat com a identitari	Avantatge de marques consolidades

Taula 12: Gràfica DAFO de Golfever. Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats del benchmarking.

3.6 Abast i Visió del Producte

Aquesta fase defineix *l'abast mínim del joc*, les seves *característiques principals* i *la visió general de l'experiència d'usuari ideal* en data de llançament, i es basa en el document de disseny proposat en Pirate Software Game Jame 2022 mencionat prèviament.

3.6.1 Funcions principals

Sistema de creació de circuits:

El joc ofereix una eina que permet als jugadors crear els seus propis circuits o nivells personalitzats. Aquesta eina inclou la possibilitat d'afegir diferents tipus d'elements com obstacles (per exemple, pals, murs o objectes que giren), superfícies amb textures o comportaments especials, i també zones amb funcions concretes, com punts de control o de guardat automàtic, espais perillosos que poden fer fallar el jugador, o elements interactius com diàlegs i mecanismes que s'activen en passar-hi.

Multijugador:

El joc permet als usuaris compartir circuits, que altres jugadors poden buscar, descarregar i jugar posteriorment.

Personalització:

Golfever permet als jugadors modificar diversos elements com les boles i altres aspectes visuals del joc. Aquestes opcions es desbloquegen de manera progressiva, oferint noves possibilitats a mesura que avancen en el joc. A més, també s'ofereixen opcions exclusives a través de compres dins de l'aplicació, ampliant l'oferta per als jugadors que vulguin una experiència més única i personalitzada.

3.6.2 Abast del Joc

Plataformes

- Desenvolupament inicial per a Android, optimitzat per a la versió mínima Android 14 (API nivell 34).
- Versió per a ordinadors o altres plataformes com iOS. (Opcional segons temps i recursos)

Nivells inicials

- Primer Món: 5 nivells de 3 forats amb circuits bàsics i 3 obstacles únics.
- Segon món: 5 nivells de 3 forats i 5 obstacles únics (Opcional segons temps i recursos)

Capacitats de creació amb l'editor de circuits i la compartició dels circuits creats.

Sistema de classificació i votació

S'ofereixen funcionalitats per valorar els circuits existents, així com un sistema de cerca amb filtres que facilita la descoberta de circuits amb més "likes", descàrregues, millor puntuats o recents.

Comentaris públics. (Opcional segons temps i recursos)

Mascotes

El joc inclourà un mínim de dues mascotes, cadascuna amb tres habilitats úniques que van evolucionant segons el nivell de la mascota (petit, mitjà i adult). Per exemple, en la fase petita, una mascota pot tenir una habilitat passiva que s'activa automàticament quan es donen certes condicions, com ara quan el jugador fa més tirs dels previstos en un circuit. En les fases mitjana i adulta, les habilitats poden ser activades pel jugador en qualsevol moment i tenen efectes directes sobre el joc, com modificar el comportament de la pilota o del terreny. Alguns exemples d'aquestes habilitats podrien ser: fer que la pilota reboti menys en col·lidir amb una paret, o fer que s'aturi enmig d'un tir per evitar que surti del circuit.

3 mascotes addicionals (Opcional segons temps i recursos)

Multijugador: (Opcional segons temps i recursos)

- **Competició en temps real:** Fins a 8 jugadors poden competir simultàniament en el mateix circuit en el mode estàndard de minigolf, amb la possibilitat de fer petits ajustos en les regles de la partida.
- **Amics:** Sistema d'amics per invitar-los a partides i perfils per veure informació i assoliments.

- **Reptes puntuables:** Rànquing global basat en la puntuació dels nivells locals i els assoliments desbloquejats.

Sistema de Recompenses i Progrés

- **Recompenses temporals:** Sistema de recompenses mitjançant 3 missions diàries de dilluns a divendres i 4 missions especials durant el cap de setmana.
- **Assoliments i progrés:** Els jugadors obtenen divises a mesura que avancen en el joc i completen assoliments.
- **Tipus de recompenses:** Pilotes, mascotes, efectes visuals, accessoris decoratius i divises.

Personalització:

- **Pilotes desbloquejables:** El joc inclourà un mínim de 30 [skins](#) (aparences visuals) per a la pilota i 10 efectes visuals.
- **Mascotes desbloquejables (Opcional segons temps i recursos):** Cada mascota comptarà amb un skin bàsica pròpia i fins a 5 accessoris decoratius.
- **Opcions prèmium:** Accessoris exclusius disponibles amb microtransaccions, 10 skins de pilota, 2 efectes.

Reptes Tècnics

- **Optimització del motor gràfic:** Garantir un bon rendiment en dispositius de gamma baixa.
- **Infraestructura per compartir circuits i gestionar classificacions:** Desenvolupar un sistema estable, eficient i segur per a la compartició i classificació de circuits.
- **Desenvolupament del mode multijugador:** Implementar un sistema robust per a competicions en temps real i reptes asíncrons.

3.6.3 Experiència d'usuari ideal

Visió Global

L'experiència de joc es dissenya posant focus en la *simplicitat i* intuitivitat, amb controls clars i fàcils d'aprendre. Un *sistema de tutorials integrats* guia els nous jugadors, assegurant que qualsevol persona, independentment de la seva experiència prèvia, pugui *gaudir del joc des del primer moment*. Mitjançant el disseny dels obstacles i circuits, es permet *ajustar la dificultat* per oferir una experiència atractiva tant per a principiants com per a jugadors avançats.

Visió Hipotètica per Tipus de Jugadors

S'ha tingut en compte una visió hipotètica basada en els diferents perfils de jugador identificats a través del model Hexad de Marczewski, amb l'objectiu de maximitzar la satisfacció i participació dels jugadors atenent les seves motivacions específiques. Per a una exposició més detallada de les funcionalitats que es podrien desenvolupar per a cada perfil, consulteu l'[annex C.2](#).

Visió Audiovisual

S'opta per un estil de píxel *art* senzill, però funcional, dins les possibilitats d'edició creativa de l'autor i que encaixa amb l'esperit minimalista i juganer del joc. A més, està optimitzada per a pantalles tàctils.

Feedback constant

Indicacions visuals i sonores immediates reforcen els èxits del jugador i ofereixen guiatge per corregir errors de manera constructiva.

- **Visuals:** Canvis subtils en il·luminació, efectes de partícules o animacions.
- **Sonors:** Efectes personalitzats, com sons positius en assolir objectius o avisos discrets en cas d'error

Disseny visual:

- **Perspectiva del joc:** La vista "Top-Down" (zenital) ofereix una sensació de control i perspectiva global.
- **Estètica:** El disseny píxel art utilitza formes simples i clares que són fàcils d'identificar, evitant una sobrecàrrega visual.
- **Paleta de colors:** Viva i equilibrada, creant un ambient agradable i relaxant.

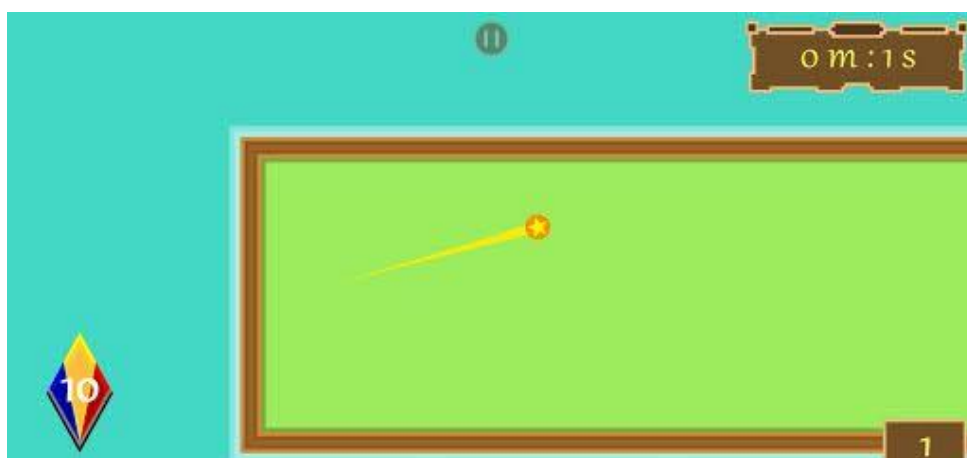


Figura 18: *Golfever captura de pantalla de la versió prèvia com a exemple de disseny visual. Font: Elaboració pròpia.*

Tipografia

Fonts netes i llegibles, amb alt contrast per garantir una bona visibilitat en qualsevol situació.

Animacions:

- Fluides i subtils, reforçant la interacció sense distreure el jugador.
- Les mascotes, els efectes visuals de la pilota i les transicions entre menús són els elements animats principals.

So i música:

- Banda sonora alegre i immersiva, que acompanya l'estètica visual del joc.
- Efectes sonors dissenyats per reforçar la coherència amb les interaccions del jugador, millorant la immersió sense resultar intrusius.

3.7 Prototip avançat i avaluació

El projecte descriu la construcció d'una versió funcional avançada, comparable a una *Alpha*, però amb integració de diverses funcionalitats clau des del principi. Es pot consultar en l'[annex B.8](#) una comparativa entre l'estat inicial del projecte i el resultat obtingut, mitjançant mock-ups de la vista i la seva versió corresponent en el prototip desenvolupat.

3.7.1 Versió funcional del joc

La versió funcional de Golfever incorpora el *bucle jugable bàsic de minigolf*, que inclou des de l'inici fins a la finalització de la partida, amb un *sistema de puntuacions i indicadors en temps real*. A més, s'ha implementat un editor de mapes que permet *crear, buscar i compartir circuits* amb altres usuaris, fet que dona suport a una de les funcionalitats centrals del disseny.

Per facilitar aquesta experiència, s'han fet servir solucions com Easy Save 3 per a l'emmagatzematge local i Firebase per a l'autenticació d'usuaris i la compartició de mapes. També s'ha cuidat l'experiència de control i física, especialment pel que fa a la resposta de la pilota i la interacció amb elements de l'escenari.

Els detalls tècnics complets es poden consultar a l'[annex C.11](#).

3.7.2 Metodologia d'avaluació

Es basa en una avaluació heurística i un test d'usabilitat.

3.7.2.1 Metodologia avaluació heurística

L'avaluació heurística del prototip s'ha estructurat en tres fases, centrades en les àrees principals del sistema. Per a cada fase, s'han aplicat heurístiques específiques segons el context i s'ha revisat el funcionament de les funcionalitats.

S'han utilitzat les heurístiques clàssiques de **Nielsen**, que estableixen principis generals d'interacció com la visibilitat de l'estat del sistema, la correspondència amb el món real o la prevenció d'errors. També s'han aplicat les heurístiques de **Korhonen**, pensades específicament per a videojocs, que aborden tant aspectes de *joc* com d'interacció social i motivacional, incloent-hi la claredat d'objectius o l'equilibri entre repte i habilitat.

A més, s'han tingut en compte les heurístiques **PLAY** (Principles for Optimal Playability) i **GAP** (Game Approachability Principles), desenvolupades per Desurvire i Wixon. Les primeres se centren a millorar la jugabilitat global mitjançant la immersió i el ritme de joc; les segones, en facilitar l'entrada a nous usuaris amb instruccions clares i una corba d'aprenentatge progressiva.

L'avaluació heurística s'ha dut a terme mitjançant una plantilla en format Excel, on per a cada funcionalitat o secció del joc s'ha comprovat si complia les heurístiques corresponents. Per a cada cas:

- Si es compleix l'heurística, es registra amb un comentari positiu o neutral i es marca la casella de color verd.
- Si no es compleix es marca vermell i taronja si ho fa parcialment, a més es registra amb un comentari indicant on viola l'heurística i s'anota a una taula amb la següent informació: heurística afectada, part del joc analitzada, gravetat del problema (escala d'1 a 5 estrelles), proposta de solució, facilitat d'implementació (escala de Fibonacci) i una prioritat final calculada.

La plantilla utilitzada consta d'un criteri heurístic, descripció, i les zones a avaluar:

Criteri	Descripció	Menu principal
Visibilitat de l'estat del sistema	El joc ha de comunicar clarament el que està passant (p. ex., barres de progrés, indicadors de salut).	Es mostra clarament la informació del menú principal: -títol joc -versió -estat de sessió (registrat o no)
Relació entre el sistema i el món real	Utilitzar un llenguatge i disseny familiars per als jugadors (p. ex., icones intuïtives).	Falten les icones per ajudar a identificar millor els botons de les diferents accions com "Play Alone", "Shop"...
Ajuda i documentació	Proporcionar assistència accessible (p. ex., guies integrades al joc).	Les notificacions de avís, èxit i fracàs donen suport a les persones, però que apareguin a la part superior dreta fa que no siguin del tot visibles. Falta un botó per accedir al tutorial.

Taula 12: Exemple d'avaluació heurística on es veuen els criteris utilitzats per avaluar el joc, amb una breu descripció i el resultat d'aplicació a una secció concreta (p. ex., menú principal). El grau de compliment es marca amb colors (verd, taronja, vermell), segons l'esquema explicat a l'inici de l'apartat. Font: Elaboració pròpia a partir de l'avaluació del joc.

Un exemple de com es registra un problema detectat és la següent:

Problema	Heurística Violada	Context	Gravetat (1-5*)	facilitat de implem entació	Prioritat final
Falta el tutorial inicial per assegurar que tothom sap com jugar	Ajuda i documentació	Partida	5	2	35

Taula 13: Exemple de registre d'un problema detectat on es veu com es documenta un problema durant l'avaluació heurística, incloent-hi la descripció del problema, l'heurística que incompleix, el context en què es produeix, la gravetat (1-5), la solució proposada, la facilitat d'implementació (escala Fibonacci) i la prioritat final. Font: Elaboració pròpia a partir de l'avaluació del joc.

Podeu consultar el criteri per etiquetar la gravetat, la facilitat d'implementació i la prioritat final en [annex C.3](#). A més de la valoració heurística, si durant l'avaluació es detecten errors o bugs, aquests també es registren per tal que siguin corregits posteriorment.

Taula resum d'heurístiques aplicades segons fase d'avaluació

Fase	Parts avaluades	Nielsen	Korhonen	PLAY	GAP	F2P
1.1 Exploració inicial	Menú principal, registre/ inici de sessió, botiga	X	X			X
1.2 Bucle de joc (gameplay)	Mecàniques, controls, HUD i interfície partida	X	X	X	X	
1.3 Editor i compartició de mapes	Editor visual, guardat, validació i compartició	X	X		X	

Taula 14: Resum d'heurístiques aplicades segons la fase i l'àrea del joc analitzada. Font: Elaboració pròpia.

3.7.2.2 Metodologia avaluació test d'usabilitat

Preparació i documentació prèvia

Per a la preparació del test d'usabilitat es va elaborar un full de càlcul amb preguntes clau classificades segons el seu impacte (vegeu [annex C.4](#)) i agrupades en funció de les àrees del joc en què apareixien. Per cada tasca es va definir una prioritat i es va indicar si estava preparada per ser testada, pendent de canvis o descartada. En paral·lel, es van dur a terme millores puntuals com la incorporació d'un tutorial i l'ajust de missatges d'error per facilitar el desenvolupament de les proves.

A més, es va preparar un guió de moderació (vegeu [annex C.5](#)), un protocol de consentiment informat (vegeu [annex C.6](#)) i la documentació necessària per a la recollida de dades (vegeu [annex C.7](#)). També es va dur a terme una prova pilot per validar l'enfocament metodològic.

Perfil dels participants

L'estudi va comptar amb 34 participants, tots ells estudiants universitaris d'entre 20 i 23 anys, un perfil representatiu del públic objectiu del joc. La majoria tenien experiència prèvia amb videojocs de minigolf o coneixements bàsics del gènere. Les sessions es van realitzar de manera presencial als laboratoris de la Universitat de Barcelona els dies 25 i 27 de març de 2025. Els participants van utilitzar els seus propis dispositius mòbils i ordinadors portàtils, amb accés a l'aplicació a través del campus virtual.

Procediment del test

Les sessions es van fer en parelles; per tant, dels 34 participants es van obtenir 17 tests en total. En cada parella, un participant actuava com a moderador/observador, recollint la

informació requerida en un full de càlcul proveït, mentre l'altre feia de jugador i completava les tasques.

El disseny de la prova es pot considerar *mixt i funcional*. Tots els participants van començar amb dues tasques inicials comunes en solitari: completar el tutorial i superar el primer nivell del joc. Aquest bloc inicial va servir per establir una base d'experiència compartida. A continuació, es van dividir en dos subgrups amb rols diferenciats: *els creadors d'escenaris*, que van provar l'editor i la funcionalitat de compartir mapes, i *els consumidors*, que van explorar la botiga i van jugar als mapes creats pels altres.

Tot i la distribució de tasques, cal remarcar que *no es tracta d'un disseny entre subjectes (between-subjects) en sentit estricte*, ja que els grups no realitzaven tasques equivalents sota condicions diferents, sinó que assumien funcions complementàries dins d'una prova conjunta. Aquesta organització va permetre optimitzar el temps i assegurar la cobertura de les funcionalitats principals de manera pràctica. El temps mitjà per sessió va ser d'entre 12 i 20 minuts, incloent-hi totes les tasques i pauses de gestió.

Tasques avaluades

El test d'usabilitat va incloure sis tasques dissenyades per cobrir les funcionalitats principals del joc *Golfever*, avaluant tant les mecàniques bàsiques com les característiques més avançades.

En la *primera tasca*, els participants havien de completar el tutorial, que introduïa les mecàniques fonamentals: apuntar, cancel·lar, disparar, ajustar la força del tir i controlar la càmera. Aquesta fase inicial permetia verificar si els jugadors comprenien la dinàmica principal del joc sense assistència externa.

La *segona tasca* se centrava a accedir i jugar el *primer nivell* del joc en mode solitari. A més de confirmar que els jugadors sabien com iniciar una partida, es comprovava si eren capaços de reconèixer el rol de les mascotes, utilitzar les seves habilitats, posar el joc en pausa i reprendre'l correctament. També es va observar el comportament davant obstacles progressius i la gestió del nivell de dificultat.

En el rol de creadors, la tercera tasca consistia a accedir a l'editor de mapes, crear un nou circuit amb diversos nivells, definir el "Par" i fer ús de les eines d'edició (com afegir obstacles, configurar punts d'inici o utilitzar els modes de dibuix). Es valorava la comprensió de la interfície, la capacitat d'utilitzar les funcions disponibles i la fluïdesa del procés de creació.

La quarta tasca completava el recorregut del creador: els participants havien de verificar i compartir el mapa creat. Aquesta etapa incloïa la validació de la jugabilitat del mapa, l'accés al menú de compartició i la confirmació que el mapa havia estat compartit amb èxit. També

es valorava si els participants entenien les condicions necessàries per a la publicació d'un mapa i si rebien suggeriments adequats.

En el rol de consumidors, la tercera tasca se centrava a accedir a la botiga del joc, seleccionar i comprar un objecte, i equipar-lo correctament. Aquesta prova permetia avaluar la claredat de la informació disponible, la interacció amb els botons i la retroalimentació després de completar una compra.

Finalment, la quarta tasca pels consumidors consisteix a cercar un mapa compartit per un altre jugador, descarregar-lo i jugar-lo. S'analitzava la intuïció de la cerca (ús del nom o autor), l'eficàcia del sistema de filtratge, i la facilitat per localitzar i iniciar el mapa un cop descarregat. Aquesta tasca també permetia observar com es gestionava la navegació entre mapes i la continuïtat de la sessió després de sortir d'un mapa jugat.

3.7.3 Heurístiques de Nielsen

Les heurístiques de Jakob Nielsen [26] són un conjunt de deu principis generals que serveixen per avaluar la usabilitat de les interfícies d'usuari. Aquests principis, formulats el 1994, són àmpliament utilitzats en el camp del disseny d'interfícies per assegurar que els sistemes siguin fàcils d'utilitzar i comprendre pels usuaris.

Per a l'avaluació del prototip, he aplicat els deu principis heurístics de Nielsen durant el [sprint 6](#). Aquests inclouen criteris com la visibilitat de l'estat del sistema, la correspondència amb el món real, el control de l'usuari, la prevenció d'errors o el disseny estètic i minimalista, entre d'altres. Aquests principis permeten analitzar si la interfície és intuïtiva i eficient en la seva comunicació amb l'usuari. Per a una descripció completa de cada heurística, es pot consultar [l'annex C.8](#).

Problemes identificats

L'avaluació heurística realitzada ha permès identificar un total de 24 problemes d'usabilitat i 4 bugs funcionals principalment localitzats a l'editor del joc. Aquests problemes s'han analitzat i prioritzat a partir de tres criteris: la gravetat (segons una escala d'1 a 5), la facilitat d'implementació i la seva relació amb els principis heurístics de Nielsen. Aquesta ponderació ha permès establir una prioritat final per a cada problema detectat (vegeu [annex B.3](#)).

D'entre tots els problemes, dos han assolit la màxima prioritat (**35 punts**). El primer fa referència a la *manca d'un tutorial inicial*, un dèficit vinculat al principi d'*Ajuda i documentació*. Aquesta mancança és especialment rellevant en les primeres fases de joc, ja que pot dificultar la comprensió de les mecàniques bàsiques. El segon problema crític s'ha identificat en el context *multijugador: després de fer logout, l'usuari no surt de la vista*

activa, la qual cosa pot derivar en inconsistències o errors en la gestió d'usuari. Aquest cas vulnera el principi de *Prevenició d'errors*.

Amb una puntuació de **32 punts**, es destaca la *manca de confirmació prèvia a la realització de compres*, un altre cas relacionat amb la *Prevenició d'errors*. En aquest cas, la falta d'un pas intermedi de validació pot portar a accions no desitjades per part de l'usuari.

Altres problemes rellevants, amb puntuacions entre **28 i 24 punts**, se centren sobretot en el *reconeixement visual* dins la botiga (com la poca claredat en la selecció d'objectes), la sobrecàrrega visual a l'editor durant el procés de dibuix, i la *manca d'indicadors visuals* per reconèixer quin element és utilitzat per l'usuari. També s'ha identificat la necessitat de millorar la *recuperació d'errors* durant la partida, per exemple, cosa que permet tornar a l'últim punt segur o oferint una opció de reinici.

A mesura que disminueix la prioritat final, es mantenen casos que afecten diferents àmbits del joc però amb una gravetat més moderada. Amb **21 punts**, es va identificar que el cercador de mapes no permet realitzar cerques insensibles a majúscules o parcials, dificultant la localització de contingut. Altres problemes, tot i tenir una puntuació més baixa, continuen afectant aspectes com la *visibilitat de l'estat del sistema*, la *documentació contextual* o l'*ús d'icones reconeixibles*, i han estat registrats com a incidències menys prioritàries, però igualment incloses a l'anàlisi per la seva rellevància en l'experiència d'usuari.

Quant a la distribució dels problemes segons els principis heurístics, es constata que la *Visibilitat de l'estat del sistema* i *Ajuda i documentació* han estat les heurístiques més afectades, amb cinc incidències cadascuna. Seguidament, el principi de *Reconeixement en lloc de record* s'ha vist compromès en quatre ocasions. Aquesta distribució reflecteix una tendència clara cap a la manca de suggeriments i suport a l'usuari durant la interacció.

3.7.4 Heurístiques de Korhonen

A més dels principis de Nielsen, per a l'avaluació s'han aplicat heurístiques específiques per a videojocs que permeten analitzar tant la usabilitat com la jugabilitat i l'accessibilitat de l'experiència. En concret, s'han tingut en compte les heurístiques proposades per Korhonen (2016) [27], qui les va desenvolupar a partir d'una anàlisi exhaustiva dels elements del joc, que inclouen indicadors clau relacionats amb l'audiovisual, la disposició de la interfície, el control i la coherència dels menús, així com aspectes específics de jugabilitat i interacció multijugador. Per a una descripció completa de cada heurística, es pot consultar [l'annex C.9](#).

Problemes identificats

L'anàlisi basada en les heurístiques específiques per a videojocs de *Korhonen (2016)* ha permès identificar problemes no detectats durant l'avaluació clàssica amb Nielsen. Aquest conjunt d'heurístiques incorpora dimensions específiques com el *gameplay*, *l'experiència audiovisual*, *el multijugador o el control de joc*, fet que ha ampliat l'abast de la diagnosi.

En total, s'han identificat 12 problemes d'usabilitat i disseny, prioritzats segons gravetat i dificultat d'implementació, amb la puntuació final resultant detallada a [l'annex B.4](#).

El problema amb puntuació més alta (**32 punts**) fa referència a la *frustració generada per la pèrdua de progrés* en mapes llargs, associat a l'heurística *GU10 – Evitar errors irreversibles*. Aquesta situació impacta directament l'experiència de joc, ja que l'absència de punts de control pot obligar a repetir seccions llargues en cas d'error.

Amb **30 punts**, destaca també la *manca de control en el tir de la pilota*, un problema relacionat amb *GU8 – Controls flexibles*. Aquest dèficit dificulta una interacció precisa amb el joc, especialment en situacions que requereixen exactitud i resposta visual clara.

Un tercer problema rellevant, amb **27 punts**, es troba en el *desequilibri de dificultat al primer nivell*, vulnerant l'heurística *GP5 – Equilibri entre desafiament i estratègia*. Aquesta situació pot tenir un impacte negatiu en la retenció d'usuaris nous, si no s'ajusta adequadament la corba de dificultat.

Amb **24 punts**, s'han identificat dues qüestions importants: d'una banda, la *manca d'elements audiovisuals* atractius, en contravenció de *GU1a – Representació audiovisual adequada*; de l'altra, la *informació insuficient en els perfils multijugador*, recollida sota *MP5 – Informació rellevant sobre altres jugadors*. Ambdues tenen un impacte directe sobre la immersió i la interacció entre usuaris.

Problemes amb puntuacions mitjanes i baixes (**entre 16 i 6 punts**) apunten altres aspectes com una *disposició millorable de certs elements UI (GU2)*, la *manca de tutorial en l'editor (GU12)*, la *presència de recompenses poc significatives (GP3)*, o la *repetició d'accions avorrides (GP8)*. També s'han registrat casos com la manca d'una narrativa coherent (*GP7*) o una experiència inicial poc estimulante (*GP6*), tot i que aquests han obtingut puntuacions baixes per la seva gravetat o perquè s'han considerat secundaris en el context actual del desenvolupament.

Finalment, algunes heurístiques multijugador com *MP2 – Raons per comunicar-se* i *MP3 – Creació de comunitats* han estat valorades amb **0 punts**, ja que les funcionalitats corresponents encara no estan implementades. Tot i això, s'han considerat com a àrees a tenir en compte en futures fases.

Aquesta anàlisi mostra que el model de Korhonen (2016) aporta una mirada més enfocada al disseny i l'experiència pròpia dels videojocs. Tot i que no tots els problemes identificats són completament nous respecte als que es podrien detectar amb heurístiques clàssiques com les de Nielsen, la terminologia específica emprada per Korhonen ha facilitat la seva identificació i formulació dins del context jugable.

Per exemple, l'heurística GU10 – Evitar errors irreversibles permet descriure de manera directa la frustració que genera perdre tot el progrés en mapes llargs, una situació que amb Nielsen es podria associar genèricament a la Prevenció d'errors, però sense captar tan clarament la dimensió emocional i específica del gameplay. Així, l'aportació principal de Korhonen rau no només a ampliar el ventall de criteris, sinó també en refinar i concretar l'anàlisi de l'experiència jugable.

3.7.5 Heurístiques PLAY, GAP

A més de les heurístiques de Nielsen i Korhonen, també hem considerat altres models d'avaluació dissenyats específicament per a videojocs, com les heurístiques **PLAY** (Principles for Optimal Playability) i **GAP** (Game Approachability Principles), desenvolupades per **Desurvire i Wixon (2006)** [28]. Aquestes directrius se centren a millorar l'experiència global del jugador, amb PLAY orientat a la jugabilitat en general i GAP enfocat a facilitar l'aprenentatge per a nous jugadors.

Tot i això, cal puntualitzar que no hem aplicat la totalitat dels 54 principis en PLAY i 27 en GAP que recullen aquests models. La selecció d'heurístiques s'ha fet tenint en compte el temps disponible, la rellevància per al nostre projecte i la disponibilitat dels recursos. En aquest sentit, hem utilitzat només aquells principis que apareixen recollits al llibre de Game User Research (GUR). Per a una descripció completa dels principis aplicats, es pot consultar [l'annex C.10](#).

Resultats:

L'aplicació de les heurístiques PLAY i GAP ha permès identificar diverses problemàtiques específiques, especialment relacionades amb l'editor de mapes, la partida local i alguns aspectes del futur sistema multijugador. Aquestes heurístiques, enfocades a l'aprenentatge, la motivació i la pràctica en contextos interactius, han revelat mancances que complementen les detectades amb models més generals com Nielsen o Korhonen.

En *l'editor de mapes*, destaca la necessitat d'implementar un sistema de *desbloqueig progressiu* d'eines segons els mons superats, per afavorir un ensenyament gradual (D3). Aquesta problemàtica ha obtingut una puntuació final de **12 punts**, la més alta en aquest entorn. També s'han identificat mancances en el *control del sistema de guardat* (H1, **12 punts**) i la *manca d'indicadors textuais* en els ítems (E1, **11 punts**), que poden dificultar l'ús fluït de l'editor.

En la *partida local*, s'ha constatat l'absència d'un *sistema d'experiència i recompenses per a les mascotes*, vulnerant el *principi D4 sobre la immersió mitjançant recompenses*. Aquesta manca ha obtingut una puntuació final de **8 punts**, destacant-se també la necessitat de recompenses específiques per a la creació de mapes dins el mateix principi (**8 punts**). A més, la impossibilitat de *reprendre fàcilment la partida* (H3, 7 punts) i la presència d'un *únic format de pràctica* (B1, 4 punts) són limitacions que afecten la facilitat d'accés i la corba d'aprenentatge.

Quant a l'experiència multijugador, encara en desenvolupament, s'ha plantejat que la diferenciació entre *modes clàssic i classificatori* pot cobrir la necessitat de practicar sense penalitzacions (C1), tot i que actualment la puntuació és baixa (**2 punts**), ja que el sistema encara no està actiu.

3.7.6 Tests d'Usabilitat en Golfever

L'objectiu principal dels tests d'usabilitat realitzats amb Golfever és avaluar l'eficàcia, eficiència i satisfacció dels usuaris en la interacció amb les funcionalitats del joc, mitjançant la recollida de dades tant quantitatives com qualitatives. Les proves es van dur a terme en el marc d'una col·laboració amb la Universitat de Barcelona, aprofitant les sessions de laboratori de l'assignatura de Factors Humans i Computació. Aquest entorn va permetre establir un escenari de benefici mutu: es va obtenir *feedback* real del prototip i els estudiants van poder observar un exemple pràctic d'avaluació usabilitat aplicada a videojocs. Vegeu l'apartat de [metodologia \(3.7.2.2\)](#) per a una descripció completa del disseny del test, els rols, les tasques i el perfil dels participants.

Resultats:

L'anàlisi dels resultats obtinguts a partir del test d'usabilitat amb 17 participants ha permès detectar 20 problemes, prioritzats segons gravetat i dificultat d'implementació. La solució proposada i les puntuacions finals s'han calculat seguint l'escala definida, i el llistat complet es pot consultar a [l'annex B.6](#). A continuació, es presenten els problemes més rellevants (gravetat 4 o 5), integrant-hi les dades de satisfacció recollides per seccions.

El problema amb la puntuació més elevada (35 punts) afecta l'apartat de mapes compartits, on s'ha detectat la manca d'un sistema de cerca intuïtiu. Actualment, només es poden trobar mapes si s'introdueix el nom exacte, incloent-hi majúscules. Aquest límit, remarcat per 4 de 7 participants del rol "consumidor", va contribuir a una satisfacció mitjana baixa de 2,85/5 de 7 puntuacions en aquesta secció. Es tracta d'una violació clara dels principis d'eficiència i reconeixement. Es proposa implementar una cerca insensible a majúscules/minúscules, amb suggeriments automàtics i millor usabilitat.

Pel que fa al bucle de joc, diversos participants (6 de 17) van expressar una manca de sensació de control en l'acció de disparar, especialment per tirs suaus, amb una puntuació de 20 punts. Aquest aspecte també afecta indirectament la valoració del primer nivell (3,67/5) i del tutorial (3,7/5), ambdós sobre 17 puntuacions. En aquest darrer, només 5 de 17 participants van prémer un botó indicat pel tutorial, sovint perquè el dit o mà els tapava el botó de continuar el tutorial en el dispositiu mòbil. Es recomana adaptar el disseny del tutorial per fer-lo més clar i visible en entorns tàctils i ajustar els paràmetres i indicadors per obtenir una major sensació de control sobre l'acció de disparar.

En l'editor, amb una de les puntuacions més baixes de satisfacció (2,2/5 de 9 puntuacions), es van registrar múltiples problemes greus. D'una banda, la navegació entre nivells és poc intuïtiva, i només 2 de 9 participants van aconseguir usar-ho correctament. De l'altra, la configuració del "par" és confusa, amb informació barrejada i una interfície no clara. Ambdós problemes van obtenir 28 punts. També s'hi afegeix la dificultat d'ús de les eines de dibuix i la creació de nous nivells, principalment per manca d'un tutorial específic, amb una puntuació de 20 punts. L'organització de la interfície i la incorporació de tutorials guiats serien claus per revertir aquesta situació.

En l'apartat de compartició de mapes, la satisfacció mitjana va ser de 3/5 de 6 puntuacions. Tot i ser una valoració moderada, 3 de 6 participants van reportar errors durant el procés de verificació i falta de *feedback* clar, generant incertesa sobre si el mapa s'havia compartit correctament. Aquest problema va obtenir una puntuació de 16 punts. Es proposa augmentar la visibilitat del botó de compartició i oferir missatges de confirmació clars i immediats.

Finalment, pel que fa a la dificultat del primer nivell, es va destacar que el tercer forat és significativament més difícil que els anteriors, amb una puntuació de 32 punts. Aquesta pujada sobtada de dificultat pot generar frustració als usuaris en els primers minuts de joc. Es recomana suavitzar aquest punt per fer més progressiva la corba d'aprenentatge.

En contrast, l'apartat de compra a la botiga va obtenir la millor valoració subjectiva (4,6/5 de 9 puntuacions). L'única millora identificada va ser la manca d'una finestra emergent de confirmació després de fer una compra.

3.8 Canvis fets a partir dels problemes detectats en el prototip

A continuació, es resumeixen les principals millores aplicades:

Àrea del joc	Millora aplicada	Descripció resumida	Problema resolt / Objectiu
--------------	------------------	---------------------	----------------------------

Menú principal	Redisseny visual i unificació de seccions	Nova estètica amb animació de fons i unió de “Explorar mapes” i “Mapes descarregats”	Millorar primera impressió i eliminar confusions de navegació
Cercador de mapes	Cerca flexible i accés ràpid	Cerca sense tenir en compte majúscules i nous filtres (recents, més likes, etc.)	Facilitar la localització i exploració de mapes
Notificacions	Redisseny i reposicionament dels suggeriments visual	Missatges emergents més visibles i informatius	Augmentar la claredat i visibilitat dels suggeriments al jugador
Perfil d'usuari	Visualització i còpia del nom/ID	S'hi afegeix botó per copiar identificador	Facilitar la cerca i la interacció entre usuaris
Tutorial inicial	Navegació millorada i detecció automàtica de progrés	Botons reposicionats i avançament automàtic del tutorial	Millorar l'experiència inicial, sobretot en mòbil
Bucle de joc (tir)	Millora del control i retroalimentació	Afegits: indicador de potència, zona de cancel·lació, vibració opcional	Fer més clara i precisa l'acció de tirar
Editor de mapes	Redisseny d'eines i millores d'interacció	Nova zona d'eines, tutorial integrat, suggeriments visual, autodesplaçament del mapa, càmera secundària per veure el que el dit tapa.	Millorar usabilitat i eficiència en la creació de mapes
Botiga	Confirmació i refinament visual	Afegida confirmació de compra i millora estètica general	Evitar errors de compra i millorar la coherència visual
Compartició de mapes	Nova vista i informació detallada	Vista millorada amb dades com validació, data, mida, nombre de nivells i secció específica per mapes compartits	Facilitar identificació i accés als mapes propis

Aspectes visuals	Aplicació de l'estil visual previst i millora de contrast	Nova versió visual i icones aplicades, especial atenció a àrees amb poc suggeriments visual (p. ex., cercador)	Millorar llegibilitat, estètica i coherència
------------------	---	--	--

Taula 15: Resum dels canvis principals aplicats al prototip a partir dels problemes identificats en les proves d'usabilitat i l'avaluació heurística. Per a cada àrea del joc, s'indica la millora implementada, una descripció breu de l'ajust realitzat i el problema concret que es pretenia resoldre o l'objectiu perseguit amb el canvi. Font: Elaboració pròpia.

Per a una comparació detallada visual entre el prototip desenvolupat i la versió posterior a la correcció de problemes, vegeu [annex B.9](#).

4 Guia Pràctica de GUR per a Desenvolupadors Indies

Durant el desenvolupament de Golfever, hem experimentat diverses maneres senzilles i efectives de recollir *feedback* i millorar el joc, adaptades a un equip reduït i recursos limitats. En aquesta secció presentem un recull pràctic de les tècniques que vam aplicar i els aprenentatges obtinguts, amb l'objectiu de facilitar a altres equips independents la integració del Game User Research (GUR) sense complicacions innecessàries ni grans despeses. Aquesta guia no pretén ser exhaustiva ni formal, sinó una orientació útil basada en l'experiència real.

Etapa	Objectiu	Utilitat percebuda	Nota (1-10)
Ideació i definició	Formalitzar i aclarir la idea del joc	Ha ajudat molt a definir i comunicar la idea, especialment útil per presentar el joc a tercers.	8.5
Avaluació del mercat	Analitzar la viabilitat i saturació del mercat	Proporciona una visió general, però superficial. Caldria una anàlisi més profunda per obtenir dades realment accionables.	6.5
Benchmarking (competidors)	Comparar amb altres jocs similars en disseny, mecàniques i UX	Molt útil per extreure bones pràctiques, detectar mancances i inspirar millores aplicables al projecte propi.	9.5

DAFO	Sintetitzar fortaleeses, febleses, oportunitats i amenaces del projecte	Permet claredat estratègica i ajuda a prioritzar funcionalitats rellevants segons valor real i diferenciació.	9
Abast i visió de producte	Definir què ha d'incloure el producte final i quina experiència ha de donar	Útil per a objectius nuclears i tenir una visió global. Les parts opcionals es modifiquen sovint i requereixen més flexibilitat o estructura modular.	8
Avaluació heurística	Detectar problemes d'usabilitat ràpidament amb criteris d'experts	Molt eficient i fàcil d'executar per trobar problemes abans de testejar amb usuaris. Pot tenir biaix si no s'amplia el perfil dels avaluadors.	9.5
Test d'usabilitat amb usuaris	Validar i detectar problemes amb usuaris reals	Extremadament valuós per detectar errors reals d'ús. Es complementa molt bé amb l'heurística. Millorable si es fa en el moment adequat, però cal planificació i recursos.	9.5

Taula 16: *Resum pràctic de tècniques de Game User Research aplicades durant el desenvolupament de Golfever, amb la seva funció, utilitat percebuda i una valoració subjectiva (1–10). L'objectiu és oferir una guia útil per a altres equips amb recursos limitats. Font: Elaboració pròpia.*

Adicionalment, podeu consultar en [apèndix](#) una taula per visualitzar altres avaluacions segons etapa del videojoc que no hem cobert en aquest projecte.

4.1 Estratègies i recomanacions per a la producció indie amb recursos limitats

Durant el desenvolupament del projecte, s'ha constatat que combinar Scrum amb el cicle d'aprenentatge de Kolb és una estratègia molt efectiva. Establir terminis curts dins de cada sprint facilita centrar-se en les prioritats i evita acumular tasques pendents, millorant així la gestió del temps i dels recursos. A més, reservar temps flexible per a la resolució d'incidències permet respondre adequadament als imprevistos que puguin sorgir.

És important dedicar temps suficient a planificar correctament cada sprint, definint les tasques i el temps previst per a la seva execució, cosa que afavoreix una millor organització i seguiment del projecte.

En l'àmbit tecnològic, Firebase s'ha revelat com una solució recomanable per a projectes indie que requereixen gestió de bases de dades. El seu pla gratuït, que inclou autenticació, emmagatzematge i bases de dades documentals, combinat amb una fàcil integració amb Unity, el converteix en una eina accessible i potent.

Abans d'afrontar implementacions complexes i laborioses, és recomanable explorar si existeixen materials o recursos de suport que puguin facilitar el treball, com *plugins* que permetin crear recursos visuals ràpidament, eines de programació visual o sistemes de gestió de dades, com EasySave3.

També s'ha evidenciat la importància de prendre com a referència jocs similars de la competència. Aquesta pràctica ajuda a concretar la visió del producte i aporta idees per a millores, aprofitant solucions ja provades i exitoses en el mercat, sense por a inspirar-se en altres desenvolupaments.

No s'ha de tancar la porta a la col·laboració, sigui amb universitats per fer tests o amb professionals amb capacitats artístiques o audiovisuals, ja que això pot optimitzar el temps invertit i facilitar la recerca de recursos.

A més, els tests heurístics representen una opció molt assequible tant en temps com en resultats, cosa que permet detectar problemes d'usabilitat de manera ràpida i efectiva.

Finalment, és essencial utilitzar eines com GitHub per a versió de control del projecte. Els projectes sovint pateixen errors o fallades; mantenir un control de versions i desar canvis de manera contínua després de cada tasca facilita la recuperació i evita pèrdues importants.

Pel que fa als processos de fundraising (captació de fons), cal actuar amb especial precaució. Sovint es reben ofertes que semblen massa bones per ser veritat i que van acompanyades de pressió per tancar els acords de manera ràpida, cosa que sol ser un senyal d'alarma o *red flag* d'una possible estafa. Per això, és fonamental fer una anàlisi rigorosa i pausada abans de prendre qualsevol decisió, per garantir la seguretat i la viabilitat del projecte.

5. Futur

Un cop el videojoc hagi estat llançat, es continuarà amb un seguiment actiu durant els dos primers mesos, tal com recomana el protocol GUR (Games User Research). Aquest seguiment inclourà l'anàlisi de dades recollides a través de *Google Play Console*, que ens permetrà monitorar mètriques clau en temps real com ara el nivell *d'engagement*, *el temps de joc per sessió*, *el nombre de descàrregues*, i la qualitat del *feedback dels usuaris* a través de comentaris i valoracions.

Durant aquest període, es mantindrà *obert un canal de comunicació directa amb els jugadors* per tal de rebre suggeriments, detectar possibles incidències i identificar oportunitats de millora contínua com per exemple la ciberseguretat.

Després del primer mes, es preveu fer una *comparativa entre les mètriques actuals i les obtingudes en la versió anterior al redisseny*, amb l'objectiu de valorar l'impacte de les millores implementades. Aquesta anàlisi ajudarà a identificar quines accions han contribuït més significativament a consolidar un producte més sòlid i satisfactori per a l'usuari.

En cas de disposar de recursos suficients, es valorarà ampliar a altres plataformes com iOS i PC i incorporar tècniques de recerca d'usuaris més avançades (vegeu [apèndix D.4](#)), com ara:

- **A/B Testing**: per comparar diferents versions d'un mateix element i veure quin ofereix millors resultats.
- **RITE Testing (Rapid Iterative Testing and Evaluation)**: un mètode basat en iteracions ràpides amb ajusts immediats entre sessions de test.

A llarg termini, es preveu utilitzar aquest projecte com a *cas de base per a futurs desenvolupaments*, aprofitant tot el material generat (documents, guies, instruments d'avaluació, etc.) per *refinar les tècniques emprades* i millorar-ne l'aplicació en nous contextos.

Finalment, si el producte rep una bona acollida, es planteja mantenir-lo actiu mitjançant actualitzacions periòdiques, tant a nivell d'usabilitat com de contingut, per garantir la seva vigència i oferir noves experiències als usuaris.

5.1 Objectius operatius

- Arribar a 10.000 descàrregues en el primer any, com a mesura d'abast i interès del mercat.
- Aconseguir un mínim de 1.000 circuits personalitzats compartits per la comunitat, per fomentar la retenció i la cocreació de contingut.
- Cobrir les despeses de servidors (500 – 1.000 €) en el primer any, com a prova de sostenibilitat mínima del model de negoci.

6. Conclusions

Aquest Treball de Fi de Grau ha tingut com a objectiu principal l'aplicació de metodologies de *Game User Research (GUR)* al redisseny del videojoc Golfever, amb la voluntat de millorar-ne tant la qualitat tècnica com l'experiència d'usuari (UX), amb vista a una potencial publicació. Aquest objectiu (O1) s'ha assolit mitjançant un enfocament estructurat que ha inclòs tant la fase de conceptualització (amb ideació, anàlisi DAFO, benchmarking...) com la

fase de producció, on s'han aplicat tècniques específiques com tests d'usabilitat, avaluacions heurístiques i anàlisi estructurada del feedback.

Aquestes tècniques s'han implementat en diversos moments del desenvolupament, aportant millores reals i perceptibles, com ara l'optimització de la navegació, la millora del tutorial i l'ajust del control de tir. Els resultats evidencien que, fins i tot en equips petits o individuals, l'aplicació senzilla i sostinguda del GUR pot tenir un impacte significatiu en la qualitat final del producte.

Pel que fa al segon objectiu (O2), el projecte ha permès recollir una sèrie de recomanacions pràctiques a partir de l'experiència directa de desenvolupament. Aquestes es presenten en forma de taula, on es resumeixen les tècniques aplicades, la seva utilitat percebuda i diversos consells orientats a contextos amb recursos limitats. També s'hi aborden aspectes específics com la combinació de metodologies àgils (Scrum i el cicle de Kolb), l'ús eficient d'eines accessibles com Firebase, i la importància de gestionar amb criteri les col·laboracions externes i les propostes de finançament.

A nivell de projecte, *Golfever* ha experimentat una millora global, tant en l'àmbit tècnic com en l'experiència d'usuari. S'ha reforçat l'estabilitat gràcies a la refactorització del codi i la integració de Firebase, i s'ha aconseguit una UX més polida amb elements com una interfície simplificada i un tutorial interactiu. A més, s'ha adoptat un model *freemium* ètic, centrat en la personalització i allunyat de dinàmiques *pay-to-win*.

Malgrat aquests avenços, cal reconèixer algunes limitacions, com la no implementació completa del mode multijugador o la dependència d'un únic perfil artístic. Tot i això, s'ha assolit una base funcional sòlida i amb potencial de creixement, amb línies futures com la publicació multiplataforma, la creació d'una comunitat d'usuaris i l'aplicació de mètodes GUR més avançats, com *A/B testing* o l'anàlisi automatitzada de dades.

Des d'un punt de vista acadèmic i formatiu, aquest TFG ha estat una oportunitat per posar en pràctica competències transversals: enginyeria de software, UX, GUR, gestió de projectes i adaptació als recursos disponibles, consolidant així un perfil professional capaç de dissenyar, desenvolupar i avaluar videojocs reals.

En definitiva, aquest projecte demostra que la Game User Research no només és aplicable en entorns professionals amb grans equips, sinó que també pot esdevenir una eina essencial per transformar un projecte acadèmic en un producte competitiu, viable i orientat al mercat. La proposta metodològica que s'hi presenta pot servir com a referent pràctic per a futurs desenvolupadors independents, ajudant-los a equilibrar creativitat, rigor i eficiència.

7. Annex

Annex A. Glossari

- **Bug:** En un videojoc és un error en el codi que provoca un comportament inesperat o incorrecte, alterant l'experiència de joc. Aquests errors poden manifestar-se com bloquejos, gràfics defectuosos o fallades en la jugabilitat, i poden afectar tant la qualitat com la funcionalitat del joc.
- **SCRUM:** Marc de treball àgil per a la gestió i desenvolupament de projectes, especialment en l'àmbit del programari. Es basa en iteracions curtes i temporitzades anomenades sprints, amb l'objectiu de lliurar increments funcionals del producte. Promou la col·laboració constant, l'adaptabilitat als canvis i la millora contínua a través de rols definits (com el Scrum Master, el Product Owner i l'equip de desenvolupament), cerimònies específiques (com la daily stand-up, la sprint review i la retrospectiva) i una gestió visual del treball, sovint amb product backlogs i task boards.
- **Between-subjects (entre subjectes):** Disseny experimental en què cada grup de participants realitza condicions o tasques diferents, de manera que les comparacions es fan entre grups. Aquest tipus de disseny s'utilitza per avaluar l'efecte de diferents condicions sense que els participants repeteixin tasques o rebin múltiples tractaments.
- **Within-subjects (intra subjecte):** Disseny experimental en què cada participant realitza totes les condicions o tasques de l'estudi. Aquest enfocament permet comparar resultats dins del mateix subjecte, reduint la variabilitat individual i augmentant la sensibilitat de l'anàlisi.
- **IDE (Entorn de Desenvolupament Integrat):** Programa que reuneix eines per escriure, provar i depurar codi en un sol lloc.
- **User Stories (US):** Descripcions breus que expliquen què vol l'usuari i per què, des del seu punt de vista. Són útils per definir funcionalitats en projectes àgils.
- **Jugador ocasional:** persona que juga esporàdicament a videojocs, sovint amb poc compromís. [29]
- **Joc de gran públic/públic ampli:** videojoc que per les seves característiques d'accessibilitat i pels seus continguts s'adreça a un públic ampli. [30]
- **Cicle d'aprenentatge de Kolb:** Model teòric desenvolupat per David A. Kolb que descriu l'aprenentatge com un procés cíclic de quatre fases: experiència concreta (vivència directa d'una situació), observació reflexiva (anàlisi de l'experiència), conceptualització abstracta (formulació d'idees i teories) i experimentació activa (prova de les idees en noves situacions). Aquest enfocament fomenta un aprenentatge profund a partir de la pràctica i la reflexió.[1]
- **Burndown chart:** Diagrama que mostra la quantitat de feina pendent en un projecte en funció del temps. S'utilitza principalment en metodologies àgils per fer un seguiment visual del progrés d'un equip durant un sprint o un projecte complet. El

gràfic permet identificar desviacions respecte a la planificació i ajustar l'estratègia de treball segons calgui. [2]

- **Skin:** Aparença o disseny visual alternatiu que es pot aplicar a un objecte del joc, com ara la pilota o una mascota. Les skins no afecten el funcionament del joc, però permeten personalitzar l'aspecte dels elements per fer-los més únics o atractius visualment.
- **White box:** Estadi inicial del disseny d'un nivell o mecànica d'un videojoc en què s'utilitzen formes simples i sense detalls visuals per provar i ajustar la jugabilitat, la disposició de l'espai, els recorreguts i l'estructura general abans de passar al desenvolupament artístic. Permet iterar ràpidament i detectar problemes de disseny sense preocupar-se pels elements gràfics.
- **Par:** En el context del minigolf, el "par" és el nombre de cops que un jugador ha de fer per completar un forat, segons la dificultat del terreny. Un jugador que aconsegueix completar el forat en el nombre de cops establert es considera que ha jugat en "par".
- **DAFO:** Acrònim de Debilitats, Amenaces, Fortaleses i Oportunitats. És una eina d'anàlisi estratègica que serveix per identificar els factors interns i externs que poden influir en un projecte o producte.
- **Alpha:** Primera versió interna del joc amb funcions bàsiques, però amb errors (bugs). És per provar les mecàniques inicials.
- **Beta:** Versió més avançada, disponible per a un públic més ampli per detectar errors restants i equilibrar la jugabilitat abans del llançament final.
- **Gold:** Versió final i llesta per al llançament, amb tots els errors corregits i optimitzada per ser distribuïda als jugadors.
- **La classificació PEGI:** (Pan European Game Information) [25] és un sistema que indica l'edat adequada per als videojocs, basant-se en criteris com violència, llenguatge inapropiat, temàtiques sexuals o consum de drogues. Les categories van de PEGI 3 (adequat per a tots els públics) fins a PEGI 18 (només per a adults).
- **Tile:** Element gràfic bàsic utilitzat per construir el mapa del joc. Cada tile representa una petita porció de terreny o entorn (com terra, aigua, gespa, etc.) i, combinats entre si, formen l'estructura visual i funcional dels circuits. Són essencials per modular l'espai de joc de manera flexible i reutilitzable.
- **Mockup:** visual or functional model of a product, interface, or design, created to demonstrate its appearance, layout, and sometimes limited functionality.
- **Pitch:** Presentació breu i persuasiva d'una idea per obtenir suport o finançament.

Annex B. Figures

Annex B.1 Kanban i el product backlog al final de sprint 10

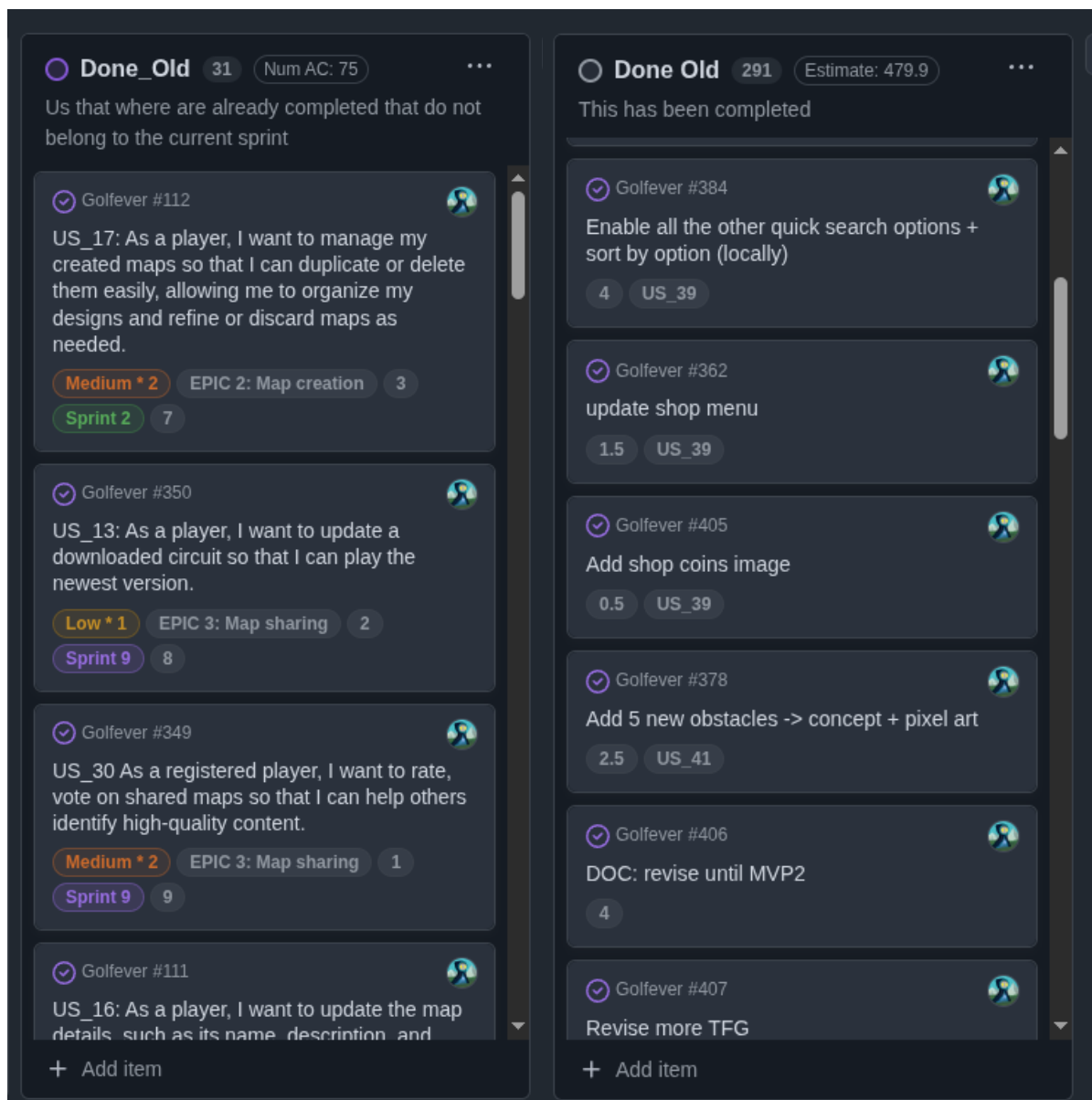


Figura 19: A l'esquerra, es mostra una captura de la columna del Product Backlog amb les User Stories finalitzades (31 ítems); a la dreta, les 291 tasques totals completades i les 479,9 hores dedicades, segons el tauler Kanban. Ambdues dades corresponen al final de l'Sprint 10. Font: Elaboració pròpia.

	Title	Epic's	Priority * (value / effort)	Priority	Value	Effort	Status	Starting at	Finished at	Num AC
EPIC 0: New Player										
1	US_35: As a player, I want to c...	EPIC 0: New Player	50	High * 5	10	1	Done_Old	Sprint 6	Sprint 6	2
2	US_36: As a registered player,...	EPIC 0: New Player	50	High * 5	10	1	Done_Old	Sprint 6	Sprint 6	2
3	US_37: As a new player, I wan...	EPIC 0: New Player	25	High * 5	10	2	Done_Old	Sprint 6	Sprint 6	2
4	US_42: As a new creator, I wa...	EPIC 0: New Player	16.6	High * 5	10	3	Done_Old	Sprint 9	Sprint 9	1
EPIC 1: Gameplay Loop										
EPIC 2: Map creation										
EPIC 3: Map sharing										
EPIC 4: Multiplayer										
EPIC 5: Personalization										
EPIC 6: GUR										
EPIC 7: Par champions										
EPIC 8: Replavability										

Figura 20: Vista del Product Backlog amb les User Stories agrupades per èpiques, on s'hi mostren atributs com els valors de prioritització, valor de producte, esforç requerit, estat de la User Story, Sprint d'inici i de finalització, així com el nombre de criteris d'acceptació. Tota la informació correspon al final de l'Sprint 10. Font: Elaboració pròpia.

	Title	Status	Estimate	Priority	Start date
Sunday					
Friday					
Saturday					
Thursday					
Wednesday					
TODO					
In progress					
Done					
Done Old					
36	Start kickstarter 2nd campaign	Done Old	1		May 5, 2025
37	Schedule sprint + kanban tasks	Done Old	1.5		May 6, 2025
38	Fix google play pay	Done Old	2.5		
39	Create new build and send submit to google to get the pre-register	Done Old	0.5		
40	Enable all the other quick search options + sort by option (locally)	Done Old	4		May 8, 2025

Figura 21: Vista de pantalla del tauler Kanban, on es mostren les diferents columnes utilitzades: dies de la setmana, To Do, In Progress, Done (per a les tasques finalitzades durant l'Sprint actual) i Done (Old) (per a les finalitzades en Sprints anteriors). La imatge correspon al final de l'Sprint 10. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.2 Figures anàlisis mercat

Annex B.2.1 Figura 1 sobre la visibilitat a Google Play

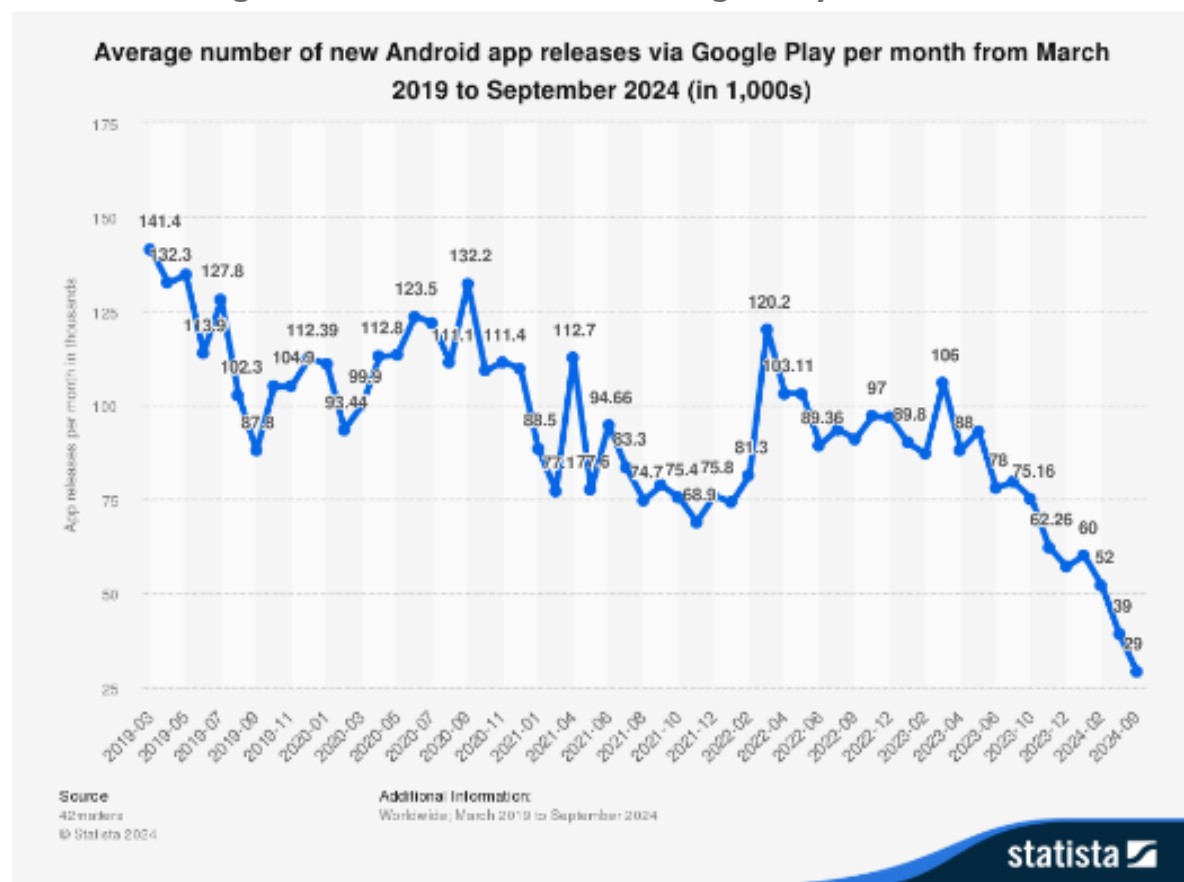


Figura 22: Nombre mitjà de noves aplicacions d'Android llançades a Google Play per mes (març 2019 - setembre 2024). Font: «Number of monthly Android app releases worldwide 2024 | Statista» [15]

Annex B.2.2 Figura 2 sobre la visibilitat a Google Play

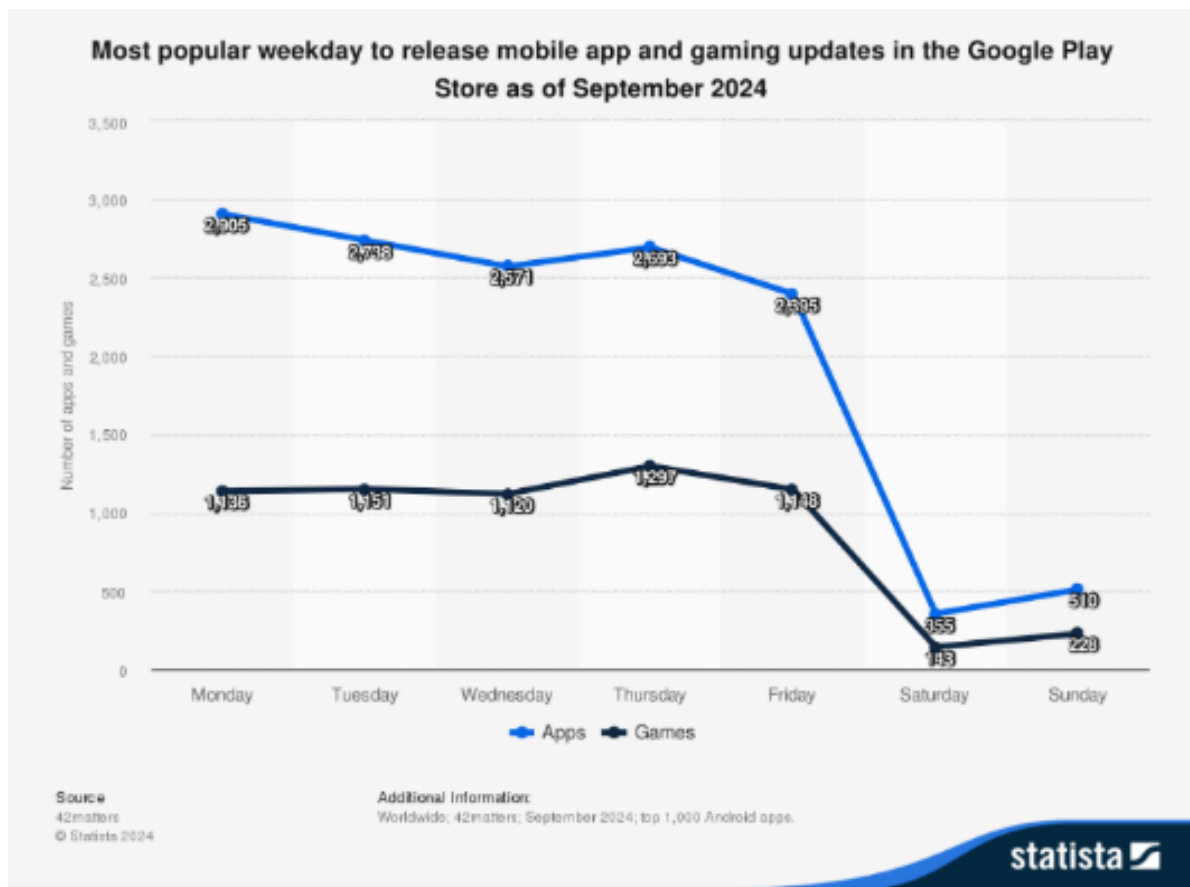


Figura 23: Dies més freqüents per llançar actualitzacions d'aplicacions i jocs a Google Play Store, setembre de 2024. Font: «Google Play Store top day for updating app and gaming 2024 | Statista» [16].

Annex B.2.3 Figura 1 sobre el mercat monetari

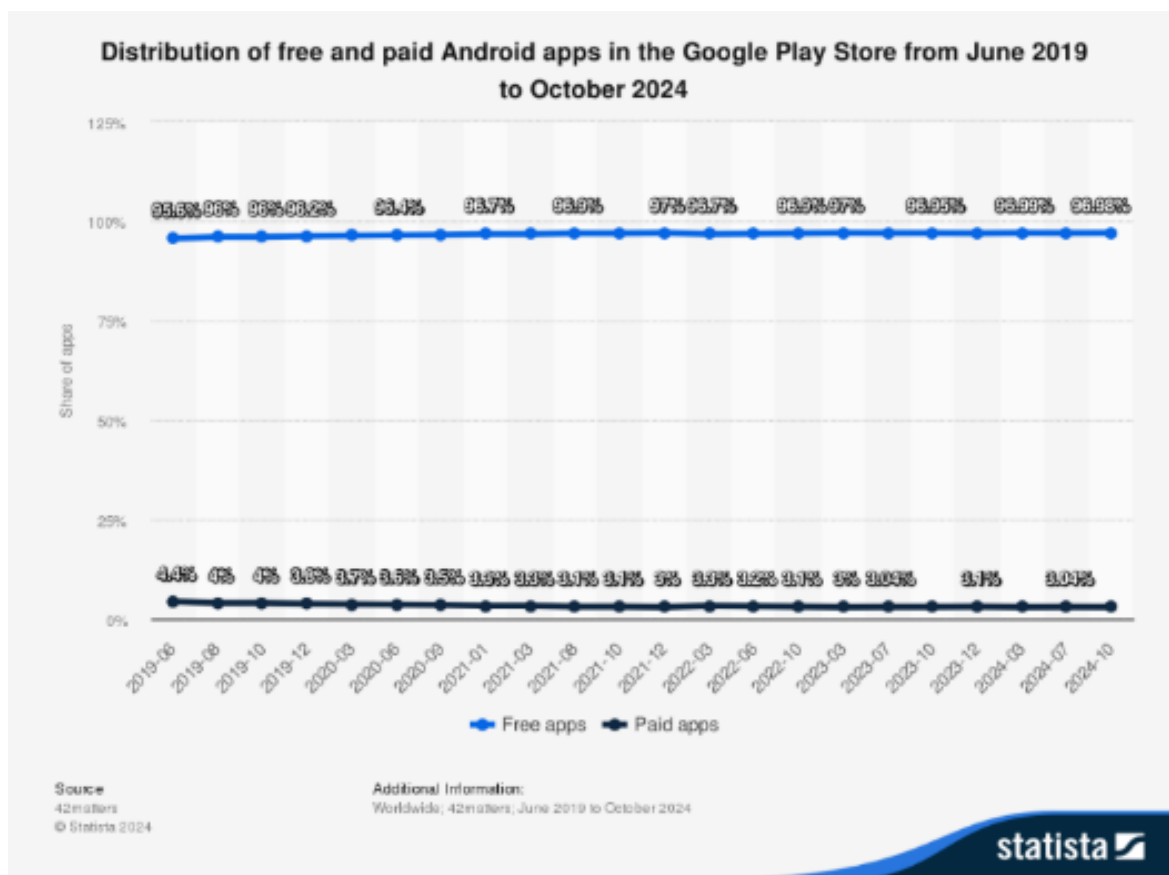


Figura 24: Distribució d'aplicacions gratuïtes i de pagament a Google Play Store (juny 2019 - octubre 2024). Font: «Distribution of free and paid Android apps 2024 | Statista» [17].

Annex B.2.4 Figura 2 sobre el mercat monetari

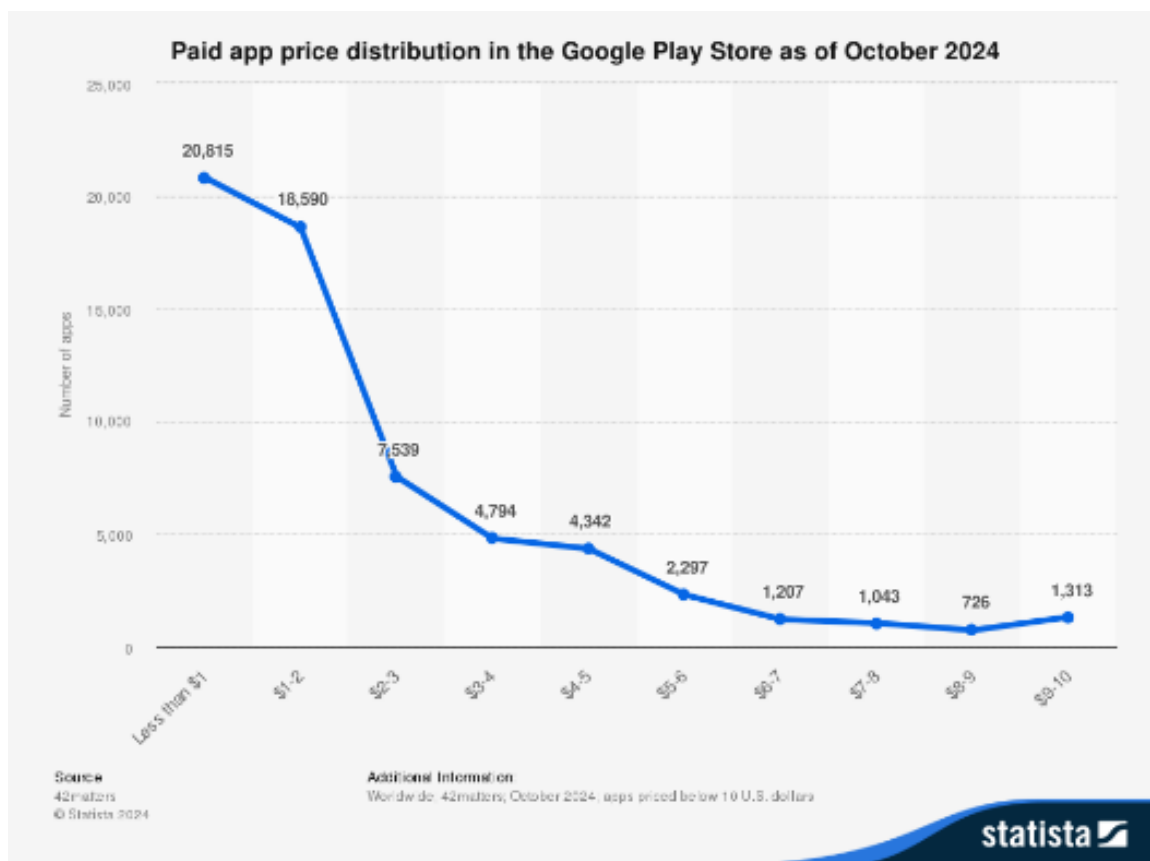


Figura 25: Distribució de preus de les aplicacions de pagament a Google Play Store, octubre de 2024. Font: «Average price of Android apps 2024 | Statista» [18].

Annex B.2.5 Figura 3 sobre el mercat monetari

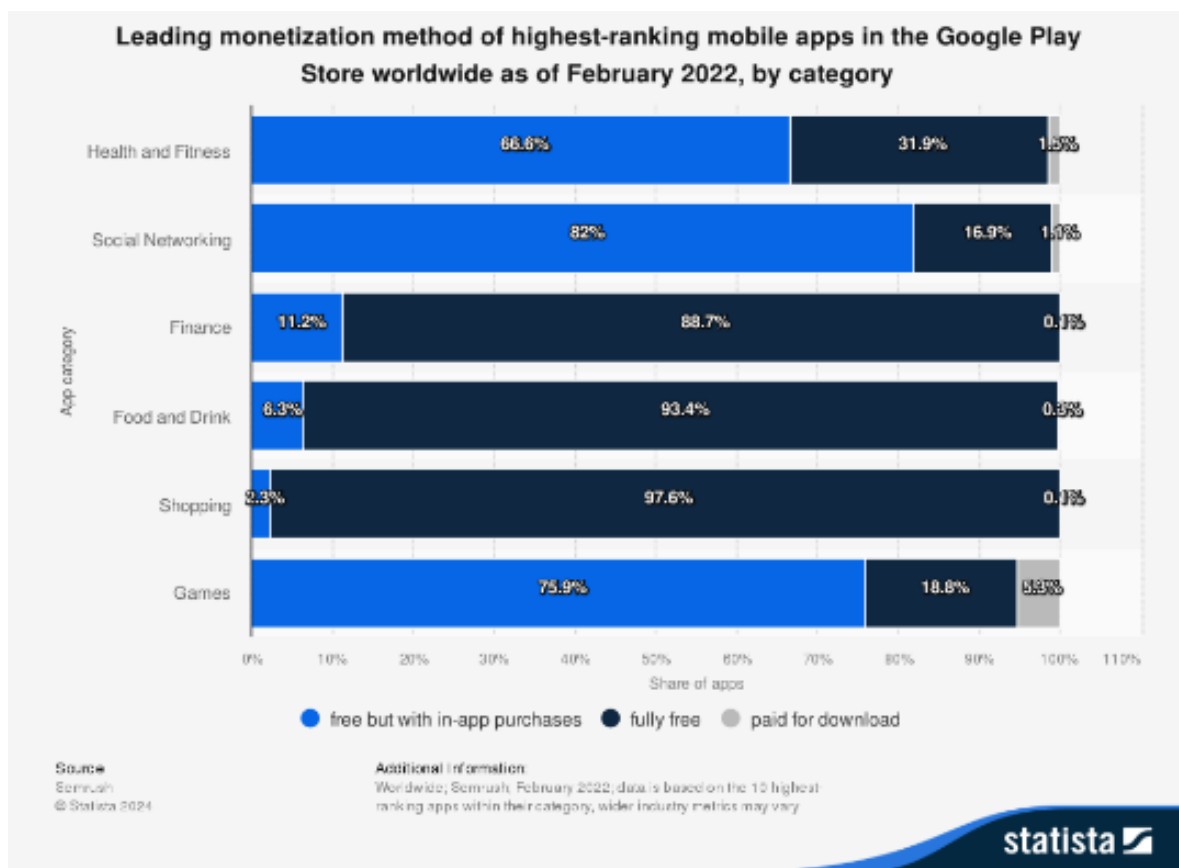


Figura 26: Distribució models de monetització segons categoria d'aplicació a Google Play Store, febrer de 2022. Font: «Monetization of top Android apps by category 2022 | Statista» [19].

Annex B.2.6 Figura 4 sobre el mercat monetari

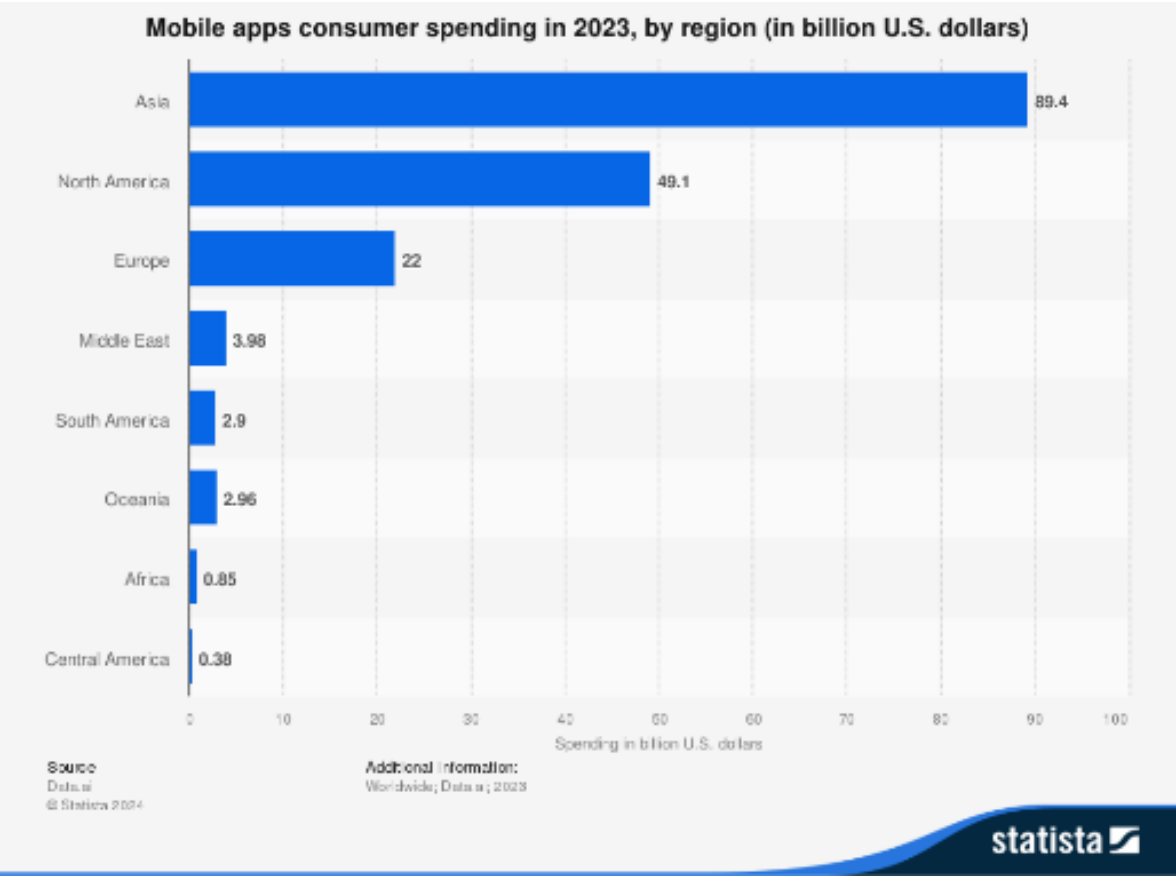


Figura 27: Despesa dels consumidors en aplicacions mòbils el 2023, per regió (en milers de milions de dòlars americans). Font: Obtingut de «Global mobile app spend by region 2023 | Statista» [20] .

Annex B.3 Benchmarking

Nom Videojoc	Descàrregues	Monetització	Similitud mecànica	Estil	Creació i compartició	Multijugador	Nota ressenyes	Problemes principals	Avantatge competitiu	PEGI
Minecraft	50M	Premium · 7.99€	Baixa	3D · Pixel art	Si	Si	4.4 · 5.17M	Usabilitat · Tècnics	Un dels jocs sandbox més versàtils i expansius, que atrau jugadors de totes les edats. Enfocat en la creativitat, on el contingut generat per la comunitat el manté actiu.	7
Golf it	3M	Premium · 8.99€	Alta	3D · Simple	Si	Si	Very positive · 22k	Tècnics	(No és de Playstore) La forta comunitat creativa, compatibilitat amb diferents plataformes com VR. Atractiu per als jugadors que valoren l'experiència creativa i social.	3
Golf clash	10M	Freemium · IAP · ADS	Mig	3D · Simple	No	Si	4.1 · 2.12M	Pay to Win	Marca coneguda: EA (Electronic Arts), es nota el pressupost ja que poden fer	3

									colaboracions oficials amb clubs de minigolf reals.	
Golf rival	10M	Freemium · IAP · ADS	Mig	3D · Simple	No	Si	3.9 · 518k	Pay to Win · anuncis intrusius	Similar a golf clash, però res destacable.	3
Golf Master 3D	10M	Freemium · IAP · ADS	Mig	3D · Simple	No	Si	4.4 · 158k	Pay to Win · Bots cheat	Similar a golf clash, però res destacable.	3
Golf battle	50M	Freemium · IAP · ADS	Alta	3D · Realista	No	Si	4.4 · 1.15M	Pay to Win	Molt similar al Golf it, no te creació de nivells. Però disponible por dispositiu mobils a diferència de Golf it	3
Ultimate Golf	5M	Freemium · IAP · ADS	Mig	3D · Realista	No	Si	4.5 · 125k	Pay to Win · Cheating	Mapes reals de clubs de golf.	3
Mini golf king	10M	Freemium · IAP · ADS	Alta	3D · Animat	No	Si	4.2 · 787k	Pay to Win · Cheating	Similar a golf battle, però res destacable.	3
golf blitz	1 M	Freemium · IAP · ADS	Mig	2D · Animat	No	Si	4.0 · 51.9k	Pay to Win	Perspectiva diferent de golf / minigolf. Joc de escalar	3
Ready set golf	100k	Freemium · IAP · ADS	Alta	3D · Animat	No	Si	3.6 · 768	Tècnics · anuncis intrusius	Molt similar al Golf it, no te creació de nivells. Però disponible por dispositiu mobils a diferència de Golf it	3
Mini golf 3d multiplayer rival	10M	Freemium · IAP · ADS	Alta	3D · Animat	No	Si	4.2 · 192K	Pay to Win · anuncis intrusius	Molt similar al Golf it, no te creació de nivells. Però disponible por dispositiu mobils a diferència de Golf it	3
Geometry Dash	5M	Premium · 2.99€	Baixa	2D · Simple	Si	No	4.8 · 992k	Tècnics	Disposa de versions gratuïtes limitades. Cada una de 100M de descàrregues i té una comunitat activa que crea nous nivells.	3
Birdie Crush: Fantasy Golf	1M	Freemium · IAP · ADS	Mig	3D · Anime	No	No	4.1 · 24.9k	Pay to Win	Atractiu per a persones que li agraden l'anime	12
Golf peaks	100k	Premium · 2.89€	Mig	3D · Animat	No	No	4.5 · 2.09k	Tècnics · contingut	Combinació única de golf, trencaclosques i cartes.	3
Forest Golf planner	10k	Premium · 6.99€	Baixa	3D · Pixel art	només creació	No	4.2 · 1.63k	Aburrit si no t'agrada el gènere	Joc sobre manegar un parc de golf / mini golf, diferent.	3
mini golf game for kids	10k	Cap	Alta	2D · Animat	No	No	-	-	Nivells infinits, efocat per a nens	3
vista golf	1M	Freemium · IAP · ADS	Alta	3D · Animat	No	No	3.8 · 7.72k	Tècnics · anuncis intrusius	Mini golf simple i estèticament atractiu.	3
OK Golf	100k	Premium · 2.99€	Alta	3D · Animat	No	No	4.2 · 5.07k	Tècnics	Mini golf simple i estèticament atractiu.	3
Desert golfing	50k	Premium · 1.59€	Mig	2D · Animat	No	No	4.7 · 4.82k	Tècnics	Joc super simple de golf en 2D	3
Par for the dungeon	5k	Freemium · IAP · ADS	Alta	3D · Animat	No	No	-	-	Estil únic, combinació minigolf, puzzle i roguelite	3
Leap day	1M	Freemium · IAP · ADS	Baixa	2D · Animat	No	No	3.9 · 49.5k	Anuncis intrusius	Joc simple on cada dia hi ha un nivell nou.	3

Wonder putt forever	500k	Subscripció a netflix	Alta	3D · Animat	No	No	3.8 · 2.19k	Usabilitat	Joc exclusiu per a membres de netflix	3
---------------------	------	-----------------------	------	-------------	----	----	-------------	------------	---------------------------------------	---

Taula 17: Resultats del benchmarking d'avaluació de competidors, on s'hi mostren les diferents categories analitzades i els valors obtinguts per cadascuna. Font: Elaboració pròpia.

Categories benchmarking

Nom del videojoc: Identifica el joc dins de Google Play Store.

Descàrregues: Indica el nombre total de baixades a Google Play Store. 1k indica 1.000 descàrregues, per tant la k indica miler, en canvi la M indica Milió.

Monetització: Defineix el model econòmic del joc, incloent-hi opcions com:

- Premium: Pagament únic per accedir al joc.
- Freemium: Gratuït, però amb compres dins l'app (IAP - In-App Purchases) o anuncis (ADS).
- Altres: Subscripció a compte de Netflix o totalment gratuït.

Similitud mecànica: Avalua com de similars són les mecàniques del joc amb Golfever, classificant-les en Alta, Mitjana o Baixa:

- Alta: Elements propis del minigolf, tirs estratègics per rebotar amb vores, obstacles, control d'angle i força de tir, diferents superfícies...
- Mitjana: Elements propis del esport tradicional del golf com pot ser, tir a camp obert.
- Baixa: No té relació amb golf o minigolf.

Estil visual: Descriu l'aparença del joc en termes de:

- 2D o 3D: Tipus de representació gràfica segons 2D, dues dimensions o 3D, 3 dimensions.
- Pixel art: Estil gràfic basat en píxels visibles, sovint utilitzat en jocs retro o inspirats en els videojocs clàssics dels anys 80 i 90.
- Simple: Disseny minimalista amb pocs detalls i una estètica clara i senzilla.
- Realista: Gràfics detallats que busquen simular la realitat amb textures, il·luminació i ombres avançades.
- Animat: Estil visual inspirat en dibuixos animats, sovint amb colors vius i formes expressives.
- Anime: Inspirat en l'estètica de l'animació japonesa, amb personatges de grans ulls, colors vibrants i dissenys estilitzats.

Creació i compartició de nivells: Indica si el joc permet als usuaris dissenyar i compartir nivells propis. Per exemple, en Geometry Dash pots crear el teu propi nivell, i després compartir-ho de forma pública.

Multijugador: Indica si el joc té mode multijugador o no. On es considera com a sí, els que tinguin un mode en línia o síncrona, no reptes asíncrons com pot ser una taula de ranking.

Nota i ressenyes: Mostra la puntuació mitjana del joc sobre 5 i el nombre total de valoracions en què s'ha calculat.

Problemes principals: Recull les queixes més recurrents dels usuaris, com:

- Pay to Win: Desavantatges per als jugadors que no paguen.
- Anuncis intrusius: Publicitat excessiva o molesta.
- Tècnics: Errors, bugs, crashes, baix rendiment.
- Usabilitat: Problemes amb la interfície, controls poc intuïtius o experiència poc fluida.
- Cheating / Bots: Presència de trampes o bots que afecten la competició justa.
- Contingut: Falta de varietat, modes de joc limitats o absència de novetats.
- Atractiu del gènere: Alguns jugadors troben el joc avorrit simplement perquè no els agrada el tipus de joc.

Avantatges competitiu: Identifica els punts forts de cada joc, com característiques innovadores o una forta comunitat.

Classificació PEGI: Determina l'edat recomanada segons el sistema PEGI, garantint que el joc sigui adequat per al seu públic objectiu.

Annex B.3.1 Figura 1 sobre metodologia

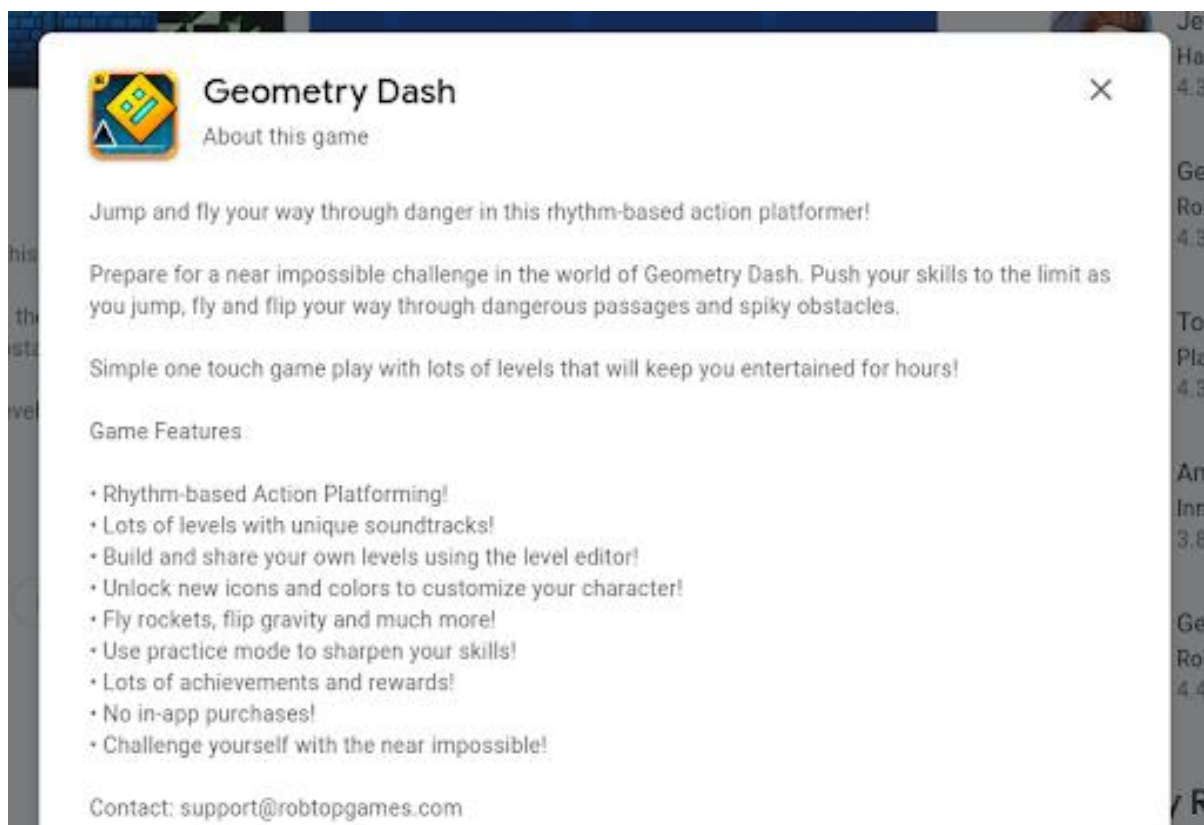


Figura 28: Descripció del joc Geometry Dash: informació destacada sobre les característiques principals del joc, incloent la mecànica basada en el ritme, la creació de nivells personalitzats i l'absència de compres dins de l'aplicació. Font: «Geometry Dash - Apps on Google Play» [21].

Annex B.3.2 Figura 2 i 3 sobre resultats benchmarking Monetització

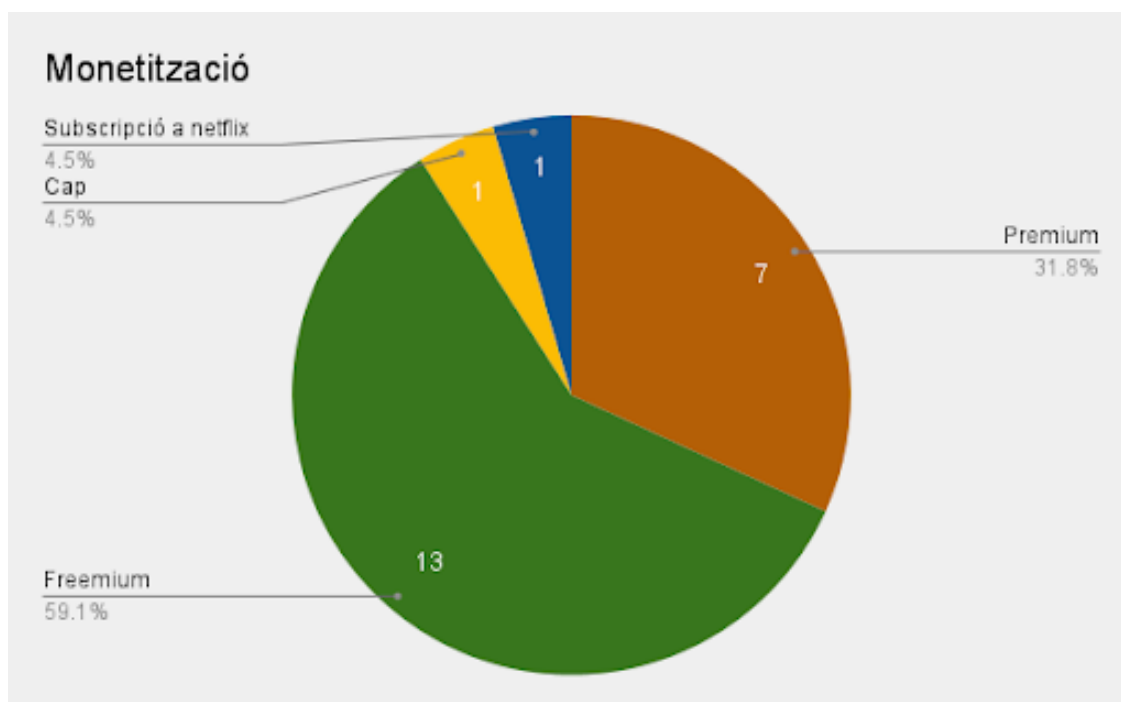


Figura 29: Distribució de models de monetització dels jocs. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

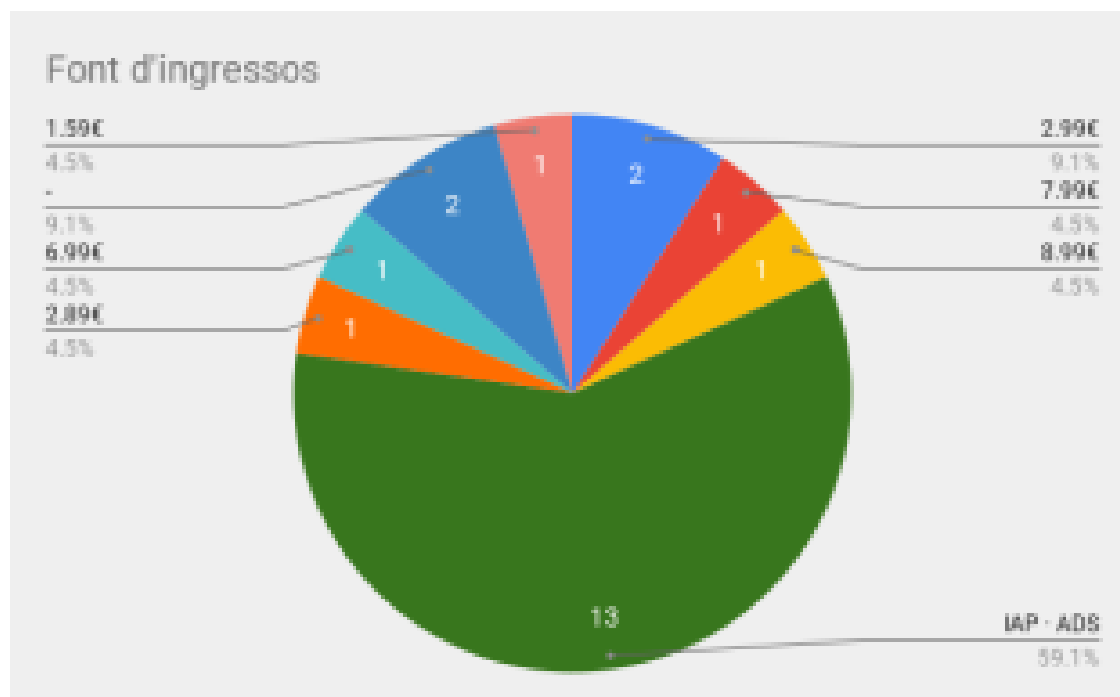


Figura 30: Distribució de fonts d'ingressos dels jocs. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

Annex B.3.3 Figura 4 sobre resultats benchmarking Similitud Mecànica

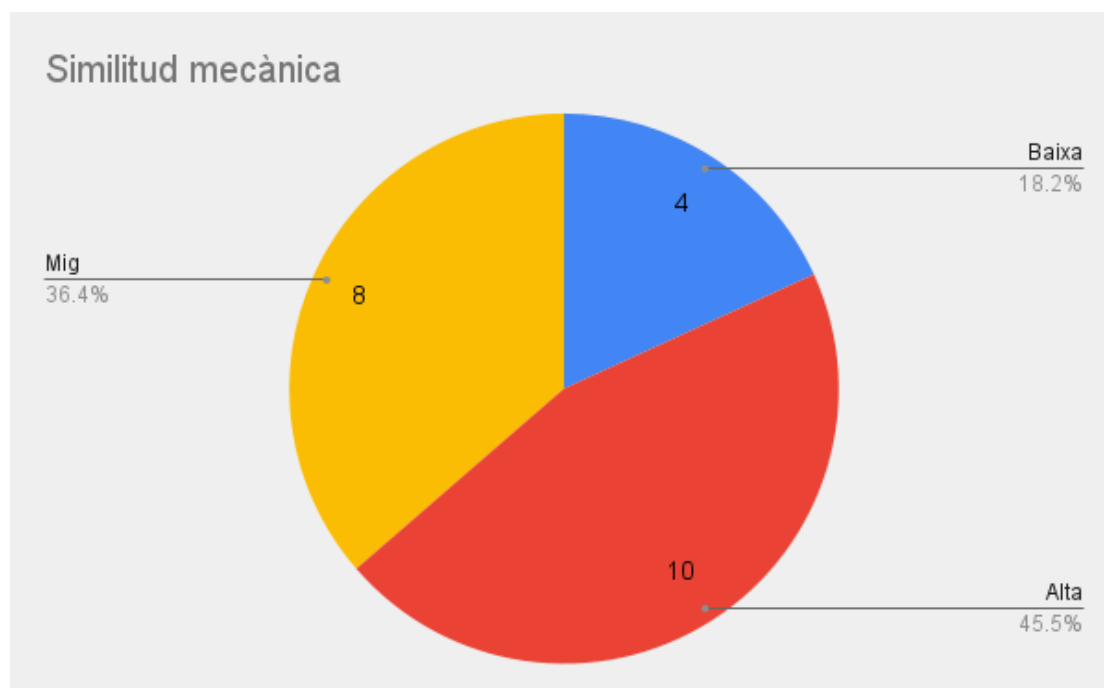


Figura 31: Distribució de jocs similars a nivell de mecànica. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

Annex B.3.4 Figura 5 sobre resultats benchmarking Estil Visual

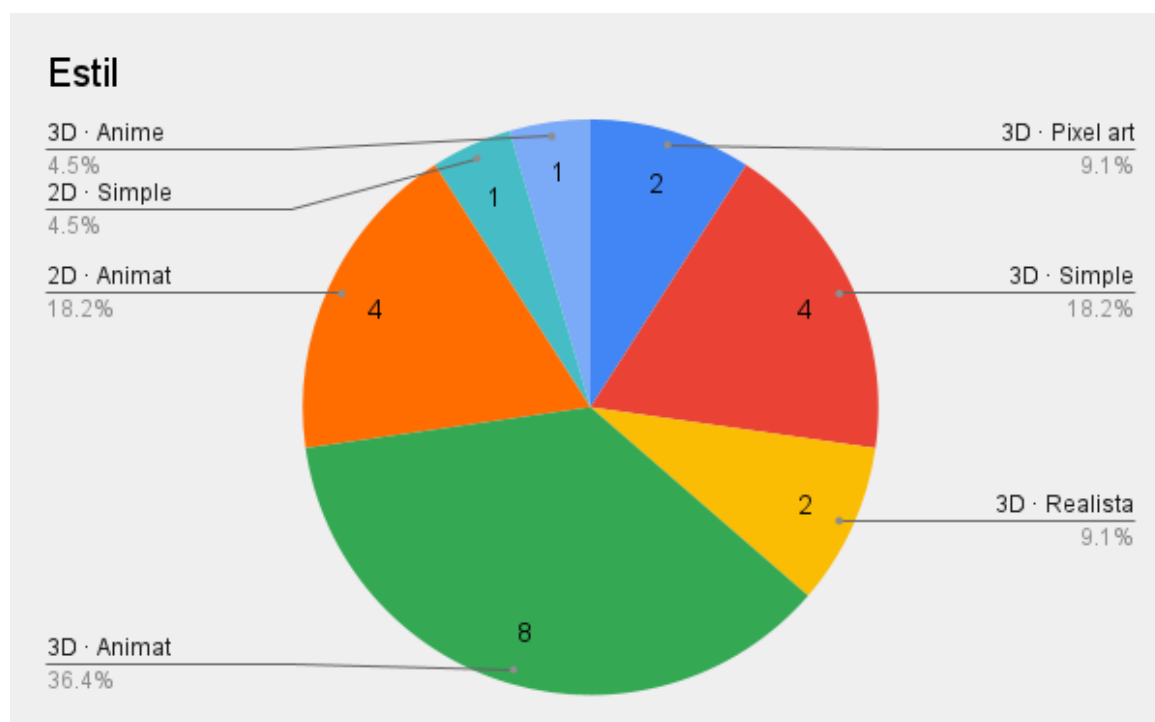


Figura 32: Distribució d'estils visuals. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

Annex B.3.5 Figura 6 sobre resultats benchmarking creació i compartició

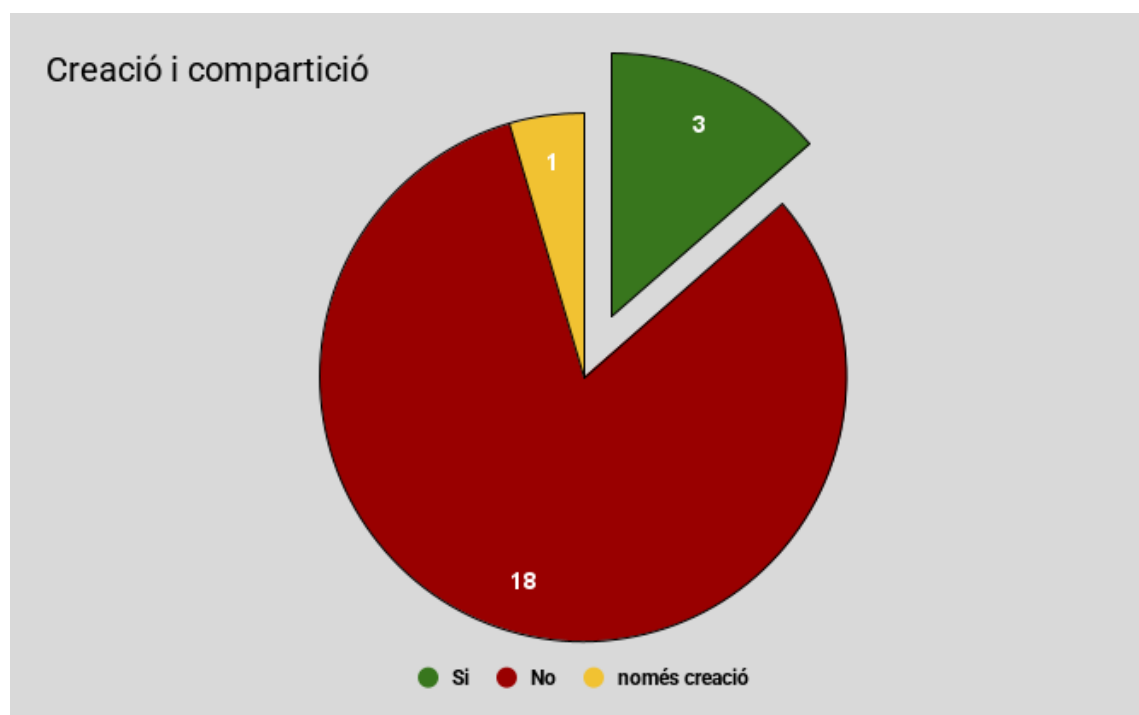


Figura 33: Distribució de jocs amb funcionalitat de creació i compartició de nivells a la mostra analitzada. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

Annex B.3.6 Figura 7 sobre resultats benchmarking Descàrregues

Descàrregues

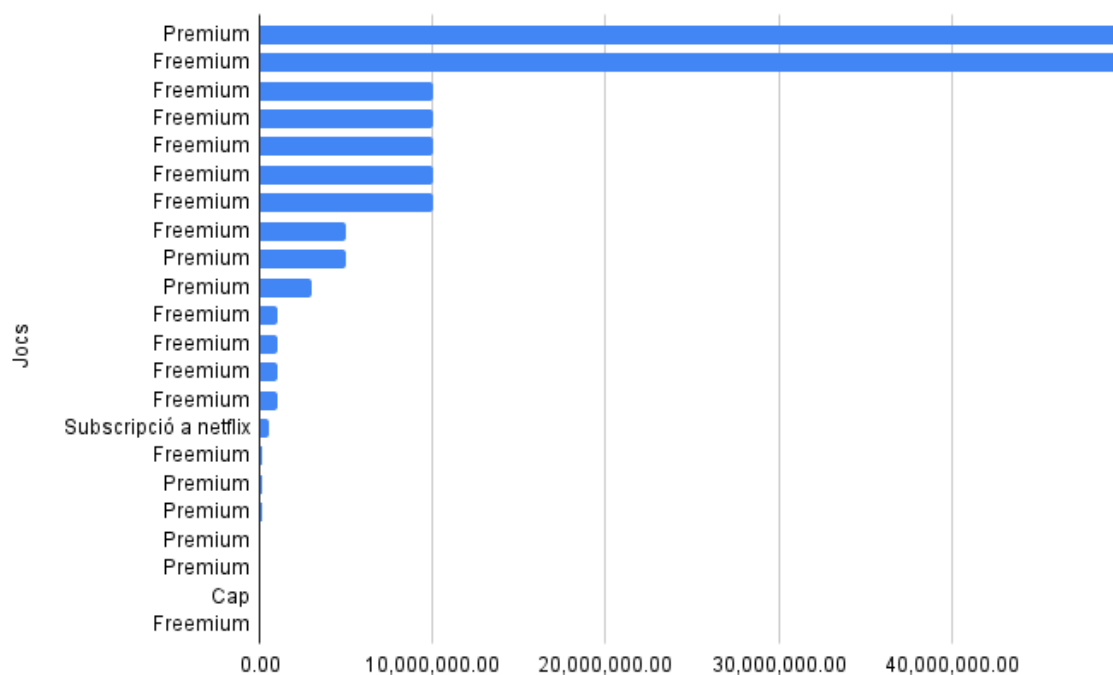


Figura 34. Quantitat de descàrregues dels jocs i el model de monetització que segueixen. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

Annex B.3.7 Figura 8 sobre resultats benchmarking Multijugador

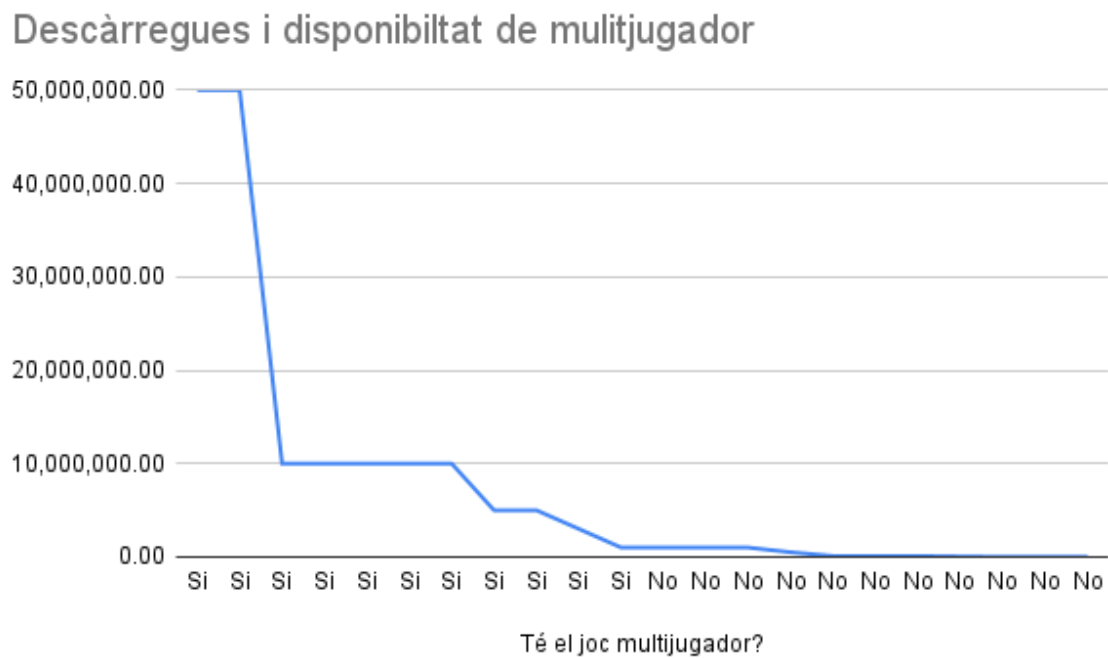


Figura 35. Quantitat de jocs amb multi jugador i la popularitat basada en descàrregues.
Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

Annex B.3.8 Figura 9 sobre resultats benchmarking Problemes Comuns

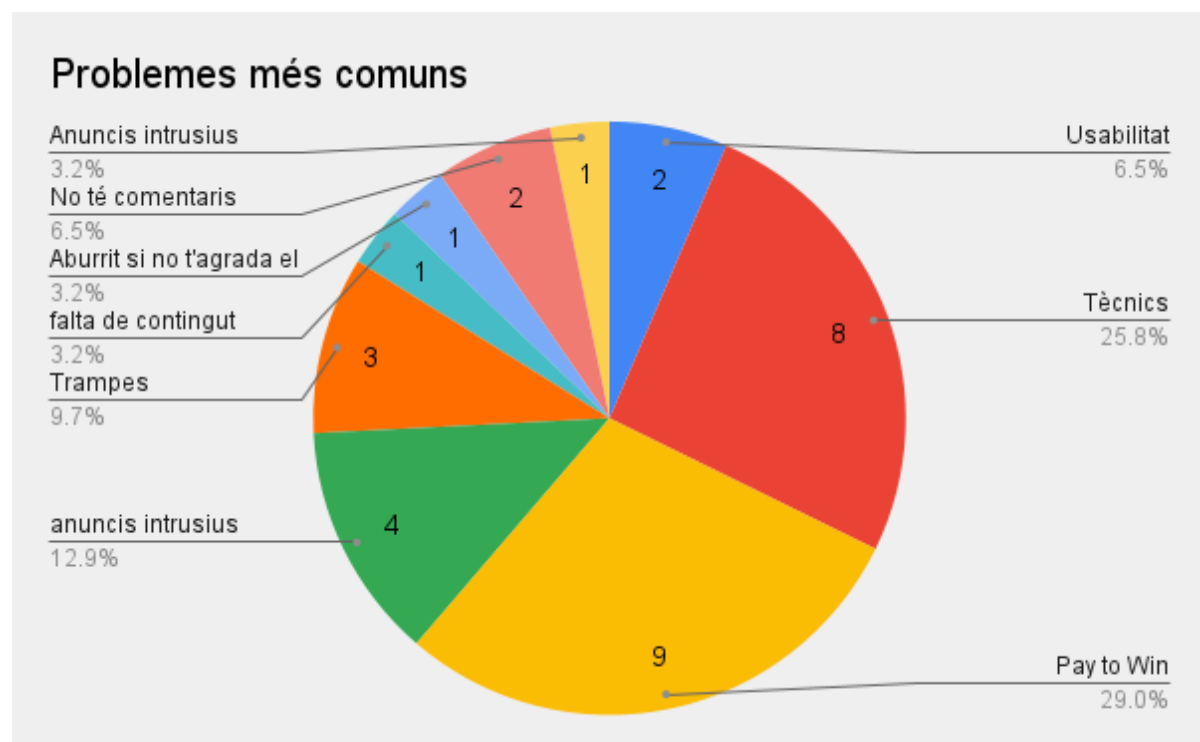


Figura 36. Distribució de problemes més comuns. Font: Elaboració pròpia a partir del benchmarking.

Annex B.3 Problemes detectats usant heurístiques de Nielsen

Problema	Heurística Violada	Context	Solució Proposada	Gravetat (1-5*)	Dificultat	Prioritat final
<i>Falta el tutorial inicial per assegurar que tothom sap com jugar</i>	Ajuda i documentació	Partida	Afegir el tutorial	5	2	35
<i>No surt de la vista quan fem logout i això donarà error de usuari si intenta crear o unir-se a sala</i>	Prevenició d'errors	Multijugador	Sortir de la vista i requerir de login / register altre cop	5	2	35
<i>No fa una confirmació abans de realitzar una compra</i>	Prevenició d'errors	Botiga	Avís abans de fer compra	4	1	32
<i>Cal recordar pilota seleccionada, tipus de item i no es pot fer vista prèvia de la compra</i>	Reconeixement en lloc de record	Botiga	Enmarcar la selecció del item que estem veient. Moure la pilota per destacar els "trails" i deixar veure les vistes prèvies sense fer la compra.	4	2	28
<i>El jugador hauria de re-apareixer en la última posició i falta botó per començar desde spawnpoint/reset total del hole per bugs etc</i>	Ajudar els usuaris a reconèixer, diagnosticar i recuperar-se d'errors	Partida	Afegir les oportunitats de recuperació	4	3	24

<i>Quan dibuixem, evitar mostrar tot ja que fa nosa i crea sobrecàrrega</i>	Estètica i disseny minimalista	Editor	Amagar quan pintem	4	3	24
<i>Falta indicar element seleccionat que usem per dibuixar</i>	Reconeixement en lloc de record	Editor	Afegir part visual	4	3	24
<i>Buscar sense ser case sensitive + semi matching</i>	Flexibilitat i eficiència	Vista buscador de mapes	Aplicar case insensitive i partial matching	3	2	21
<i>Menu poc atractiu, no dinamic ni interactiu, afecta a la retenció -> primera impressió</i>	Estètica i disseny minimalista	Menu principal	Dissenyar un menu interactiu o més viu	4	5	16
<i>Falten les icones dels botons</i>	Reconeixement en lloc de record	Multijugador	Afegir les icones	2	2	14
<i>Falten les icones dels botons</i>	Reconeixement en lloc de record / Relació entre el sistema i el món real	Menu principal	Afegir les icones	2	2	14
<i>Falta indicar que el mapa està compartit en la vista prèvia.</i>	Visibilitat de l'estat del sistema	Vista editor mapes creats	Posar indicador	2	2	14
<i>Falta indicar nivells i dades dels alters móns debloquejables</i>	Ajuda i documentació	Selecció de nivells	Afegir info dels altres móns	2	3	12
<i>No control de errors totals en creació de mapa</i>	Prevenció d'errors / Ajudar els usuaris a reconèixer, diagnosticar	Vista editor mapes creats	Mostrar missatges de error en menu no en notificació de estat	2	3	12

i recuperar-se d'errors

<i>No indica que estem en la botiga</i>	Visibilitat de l'estat del sistema	Botiga	Posar titol indicant que estem en la botiga	1	1	8
<i>Notificació es mostra top-right i seria potser millor al centre?</i>	Ajuda i documentació	Menu principal	Buscar 3 exemples de joc (vista horitzontal) i veure on surten les notificacioins de error o avis	1	2	7
<i>Potser falta un notificació per indicar que no sa trobar res</i>	Ajudar els usuaris a reconèixer, diagnosticar i recuperar-se d'errors	Vista buscador de mapes	Mostrar que no s'ha trobat res	1	2	7
<i>No té un nivell pre-seleccionat el jugador podria no saber que ha de seleccionar</i>	Prevenció d'errors	Selecció de nivells	Posar seleccio per defecte + amagar quan mou per evitar sobrecàrrega	1	2	7
<i>Falta icona en els botons de cerca</i>	Reconeixement en lloc de record	Vista buscador de mapes	<i>Afegir / millorar els botons per buscar</i>	1	2	7
<i>diferenciar botó de editar vs test i indicar que s'ha guardat!</i>	Visibilitat de l'estat del sistema	Editor	afegir els canvis visuals i notis	1	2	7
<i>No indica que estem en mode multijugador, quan</i>	Visibilitat de l'estat del sistema	Multijugador	Posar titol indicant que estem en	1	2	7

surt de la partida no ho indica			mode multijugador			
Falta indicar quin mon estem i la acció	Visibilitat de l'estat del sistema	Selecció de nivells	Posar títol	1	2	7
Falta botó de ajuda o minitutorial	Ajuda i documentac ió	Editor	Afegir mini tutorial	3	8	3
Falta botó ajuda en mode multijugador	Ajuda i documentac ió	Multijugad or	Crear mini pestanya de informació visual per la primera vegada + info general en les opcions de les vistes	2	8	2

Taula 18: Taula dels problemes identificats després de l'avaluació heurística de Nielsen, on s'indiquen: el problema detectat, la heurística violada, la zona afectada, una possible solució, l'impacte, l'esforç necessari per solucionar-lo i la prioritat final assignada. Font: Elaboració pròpia a partir de l'avaluació heurística.

Annex B.4 Problemes detectats usant heurístiques de Korhonen

Problema	Heurística Violada	Solució Context Proposada	Gravetat (1-5*)	Dificultat	Puntuació final	
Per mapes més llargs, seria molt frustrant morir i començar desde el punt inciial	GU10 (Evitar errors irreversibles)	Bucle de joc	check points o retornar ultim lloc de tir	4	3	32
Falta de control del dispar de la pilota	GU8 (Controls flexibles)	Bucle de joc	millorar el control de tirs fluxos i grans + indicadors de poder de tir	5	5	30
El primer nivell falta equilibri de dificultat	GP5 (Equilibri desafiament-estratègia)	Nivell	Definir un criteri de dificultat	3	2	27

<i>Falta afegir so, i millorar l'aspecte visual</i>	GU1a (Representació audiovisual)	Tot el joc	Afegir-ho	4	5	24
<i>Millorar informació disponible en un perfil</i>	MP5 (Informació sobre jugadors)	Perfil	Afegir nom, breu descripció i algunes estadístiques i avatar estatics	3	3	24
<i>Alguns botons no estan del tot ben posicionats</i>	GU2 (Disposició de la pantalla)	UI	Fer una revisió per tal de reposicionar-ho	2	3	16
<i>Falta un tutorial per l'editor</i>	GU12 (Ajuda accessible)	Editor	Afegir-ho	5	8	15
<i>No hi ha cap recompensa definida a part de puntuació, pero tampoc té ranking...</i>	GP3 (Recompenses significatives)	Progrés	Afegir-ho	2	5	12
<i>Tenir en compte per mission repetitives o transicions</i>	GP8 (Evitar repeticions avorrides)	UX	Posposat	2	8	6
<i>Es pot considerar crear una petita narrativa</i>	GP7 (Història coherent)	Historia	Posposat	1	5	6
<i>Potser no acaba de ser prou atrarctiu...</i>	GP6 (Experiència inicial encoratjadora)	UX	Millorar el menu principal	1	8	3
<i>No s'acaba de aplicar del tot</i>	MP2 (Raons per comunicar-se)	Multijugador	Afegir chat emotes en el futur	0	3	0
<i>Clans de creacions</i>	MP3 (Creació de comunitats)	Comunitat	Molt a futur	0	3	0

Taula 19: Taula dels problemes identificats després de l'avaluació heurística de Korhonen, on s'indiquen: el problema detectat, la heurística violada, la zona afectada, una possible solució, l'impacte, l'esforç necessari per solucionar-lo i la prioritat final assignada. Font: Elaboració pròpia a partir de l'avaluació Korhonen.

Annex B.5 Problemes detectats usant *heurístiques de PLAY i GAP*

Problema	Heurística Violada	Context	Solució Proposada	Gravetat (1-5*)	Dificultat final	Puntuació
<i>Es podria fer que per usar x eina o obstacle, cal completar també x món per desbloquejar</i>	D3 (Ensenyament progressiu d'habilitats)	Editor de mapes	Quan afegim els nous obstacles, ferlos desbloquejables segons móns desbloquejats	4	3	12
<i>Cal acabar de assegurar que el jugador té control de quan guarda i què esta guardat.</i>	H1 (Prevenició d'errors)	Editor de mapes	Fer-ho bé	4	3	12
<i>Falta indicadors amb noms dels items, no fa falta indicar funcionalitat, es veu visualment en tests</i>	E1 (Sense càrrega innecessària per al jugador)	Editor de mapes	Implementar-ho	3	3	11
<i>Falta incorporar el sistema de exp de les mascotes i recompenses</i>	D4 (Recompenses i immersió)	Partida local	Implementar-ho	5	8	8
<i>Recomepenses especificues per crear mapes</i>	D4 (Recompenses i immersió)	Editor de mapes	Missions o recompenses uniques per crear mapes i milestones d'aquestes	2	5	8

No ho fa	H3 (Continuar fàcilment des d'on es va deixar el joc)	Partida local	Fer que si surt del mode local de móns, pugui recargar fàcilment desde el propi mapa	1	5	7
només un format -> mode test	B1 (Pràctica en diferents formats)	Partida local	altres formats??? no estic segur si aplica	1	8	4
Si fem modes en multijugadors -> classic / ranked	C1 (Pràctica sense conseqüències negatives)	Partida online	classica -> sense conseq, ranked, trofeus	1	10	2

Taula 20: Taula dels problemes identificats després de l'avaluació heurística de PLAY i GAP, on s'indiquen: el problema detectat, la heurística violada, la zona afectada, una possible solució, l'impacte, l'esforç necessari per solucionar-lo i la prioritat final assignada. Font: Elaboració pròpia a partir de l'avaluació PLAY i GAP.

Annex B.6 Resultats test usabilitat

Tasca 1: Tutorial	Resultats	Problemes, observacions i suggeriments	Tasca 2: Primer nivell	Resultats	Problemes, observacions i suggeriments
Sap apuntar, cancel·lar i disparar?	17/17 (100%)	Difícil de controlar la força de tir (6)	Ha trobat fàcil navegar fins al primer nivell?	14/17 (82.35%)	Background no clar, aigua? cel? (2)
Sap controlar la força del dispar?	17/17 (100%)	Text del tutorial molest després de llegir (2)	Ha interaccionat amb el menú de preparació abans de començar la partida?	10/17 (58.82%)	Falta de indicació circuits totals / no s'han fixat en el indicador inicial(2)
Ha entès quin és l'objectiu del joc?	17/17 (100%)	No han vist el botó del tutorial per fer next (1)	Va ser fàcil parar i reprendre la partida sense problemes?	9/17 (52.94%)	La mascota no té presencia (1)
Ha usat el botó de restablir configuració de càmera?	5/17 (29.41%)	Temps entre tirs massa llarga (1)	Com ha estat la seva experiència amb les mascotes al joc?	8/17 (47.05%)	Rebotadors massa petits (1)

Tasca completa ?	17/17 (100%)	No han vist el botó del tutorial per fer next (1)	Tasca completa ?	17/17 (100%)	El tercer circuit és massa frustrant per ser el primer nivell (1)
Temps Emprat ("INICI" de tasca a "HE ACABAT")	1 min 05 (mitjana de 17)	La app no és atractiu (No aplica, ja que encara no té estil...) + tipografia de text (1)	Temps Emprat ("Començo" de tasca a "Acabat")	1 min 31 (mitjana de 17)	Temps entre tirs massa llarga (2) + 1 de la primera tasca
Satisfacció 1 = Molt insatisfet 2 = Insatisfet 3 = Neutre 4 = Satisfet 5 = Molt satisfet	3.705(mitjana de 17)	No els agrada la transició, s'els fa repetitiu (1)	Satisfacció 1 = Molt insatisfet 2 = Insatisfet 3 = Neutre 4 = Satisfet 5 = Molt satisfet	3.67 (mitjana de 17)	Ús de les habilitats de la mascota (no forma part del test...) (2)
Ha jugat el minigolf o coneixia jocs similars prèviament?	17/17 (100%)	Camera mes temps a sobre de la pilota que no pas de la meta (1) No ha seguit el tutorial (1) 5/17 també es pel mateix motiu Trueure el text del tutorial després de un temps (2) Canvi de text de tutorial automatic (1)			Dificil de controlar la força de tir, no hi ha sensació de control (4) Camera mes temps a sobre de la pilota que no pas de la meta (1) No enten els botons de "White trail", kokido, basic Meta massa petita (1) Li ha costat trobar el nivell (1) boto skip per si la pilota tarda massa La bola entra en el forat encara que vagi amb massa força Rang per tal de controlar tirs fluixos

Taula 21: Recull dels resultats dels tests d'usabilitat corresponents a les tasques de Tutorial i Primer nivell, amb indicació dels percentatges d'èxit, el nombre de participants, així com les observacions, problemes detectats i suggeriments. Font: Elaboració pròpia a partir dels tests d'usabilitat.

Creadors 1: Creació de Mapes	Resultats	Problemes, observacions i suggeriments	Creadors 2: Compartir Mapa	Resultats	Problemes, observacions i suggeriments
Ha trobat fàcilment la secció de creació de mapes?	7/9 (77.7%)	Butons amb errors, hardlock (4) after verify? or smth	Ha pogut registrar-se correctament?	6/6 (100%)	Softlock en verificació (3)
Ha pogut crear un nou mapa sense problemes?	6/9 (66.66%)	No s'acaba de entendre el tema de nou nivell (1)	Ha entès que cal verificar el mapa abans de compartir-lo?	6/6 (100%)	Li ha costat trobar el botó de compartir
Ha entès com utilitzar la interfície de l'editor?	6/9 (66.66%)	Errors de pintar degut a clicks en UI (3)	Ha aconseguit verificar el mapa?	6/6 (100%)	Falta feedback de que el mapa està compartit
Ha configurat correctament el "Par" de cada nivell?	4/9 (44.44%)	Modo free confus (1)	Ha hagut de modificar el mapa perquè es pogués completar?	1/6 (16.66%)	Disposició de la interacció del mapa, posicionar barra esquerra en el centre
Ha utilitzat els botons d'historial (desfer i refer) correctament?	4/9 (44.44%)	No s'han fixat en els modes de dibuix (2)	Ha trobat fàcilment l'opció per compartir el mapa?	4/6 (66.66%)	
Ha guardat el mapa manualment abans de sortir?	8/9 (88.88%)	Problemes d'interacció i optimització en els modes de dibuix (5)	Tasca completa ? (1 = Sí, 0 = No)	6/6 (100%)	

Ha sabut com passar de mode construcció a mode test?	7/9 (77.7%)	Par no tanca després de clicar botó, foncus (1)	Temps Emprat ("Començo" de tasca a "Acabat")	2 min 37 s (mitjana de 6)
Ha pogut moure's entre els diferents punts d'inici dels nivells?	2/9 (22.22%)	Frustrant : "Es muy contraintuitivo, peor que el creador del Geometry Dash". (2)	Satisfacció 1 = Molt insatisfet 2 = Insatisfet 3 = Neutre 4 = Satisfet 5 = Molt satisfet	3 (mitjana de 6)
La tasca s'ha completat amb èxit?	6/9 (66.66%)	Es recomana un tutorial (2)		
Temps Emprat ("Començo" de tasca a "Acabat")	6 min 07 (mitjana de 9)			
Satisfacció 1 = Molt insatisfet 2 = Insatisfet 3 = Neutre 4 = Satisfet 5 = Molt satisfet	2.2 (mitjana de 9)			

Taula 22: Recull dels resultats dels tests d'usabilitat corresponents a les tasques de creació i compartició de mapes del rol de "creadors", amb indicació dels percentatges d'èxit, el nombre de participants, així com les observacions, problemes detectats i suggeriments. Font: Elaboració pròpia a partir dels tests d'usabilitat.

Consumidors 1: Compra a la botiga	Resultats	Problemes, observacions i suggeriments	Consumidors 2: Trobar i jugar mapa compartit	Resultats	Problemes, observacions i suggeriments
Ha trobat fàcilment la botiga?	9/9 (100%)	Pop up al fer una compra (1)	Ha sabut cercar el mapa pel nom o autor?	5/7 (71.42%)	Menu cerca poc intuitiu (4)
Ha interaccionat amb la part interactiva de la botiga?	7/9 (77%)	Botó massa petit (2)	Ha pogut descarregar el mapa sense problemes?	7/7 (100%)	Case sensitive serach, dolent

Ha pogut comprar un objecte sense dificultats?	9/9 (100%)	Botons poc atractius	Ha trobat fàcilment el mapa descarregat per jugar?	6/7 (85.71%)	Al sortir del mapa, no està llistat confus (2)
Ha sabut equipar-se els objectes comprats?	9/9 (100%)		Ha pogut iniciar una partida en el mapa descarregat?	7/7 (100%)	Confusió filtres?
Tasca completa ?	9/9 (100%)		Tasca completa ?	7/7 (100%)	"Trending or general levels"
Temps Emprat ("Començo" de tasca a "Acabat")	0 min 46 s (mitjana de 9)		Temps Emprat ("Començo" de tasca a "Acabat")	1 min 55 s (mitjana de 7)	
Satisfacció 1 = Molt insatisfet 2 = Insatisfet 3 = Neutre 4 = Satisfet 5 = Molt satisfet	4.6 (mitjana de 9)		Satisfacció 1 = Molt insatisfet 2 = Insatisfet 3 = Neutre 4 = Satisfet 5 = Molt satisfet	2.85 (mitjana de 7)	

Taula 23: Recull dels resultats dels tests d'usabilitat corresponents a les tasques de realitzar una compra en la botiga i trobar i jugar un mapa compartit del rol de "consumidors", amb indicació dels percentatges d'èxit, el nombre de participants, així com les observacions, problemes detectats i suggeriments. Font: Elaboració pròpia a partir dels tests d'usabilitat.

Problema	Context	Solució Proposada	Gravetat (1-5*)	Dificultat de implementació	Puntuació final
Menu de cerca poc intuitiu	Cerca de mapes	Millorar facilitat de cerca i afegir case insensitive	5	2	35
Nivell de dificultat del primer nivell inconsistent, 3 forat massa difícil.	Nivells	Fer el tercer nivell més facil	4	1	32
Temp entre dispars massa llarg	Bucle de joc	Decrementar la suavitat de la frenada o augmentar llindar de poder disparar	4	2	28

<i>Configuració par confusa, no tanca el menu i mostra informació no essencial.</i>	Editor	Millorar interacció i separar menu mixt on tenim par i nivell i és confus	4	2	28
<i>Missclick de compra</i>	Botiga	Pop up de confirmació	3	1	24
<i>Masses clicks quan creem mapa + obligar a escriure nom</i>	Editor	Crear mapa directament i nombar prime cop quan guardem	4	3	24
<i>Objectes interactius massa petits (rebotador side)</i>	Bucle de joc	Ferlos més grans (si apliquem artstyle, potser es soluciona sol)	3	2	21
<i>No han seguit el tutorial -> no ús de botó de camera, tapat pel dit, molest després de llegir</i>	Tutorial / Bucle de joc	Modificar com es mostra el tutorial perquè sigui visible per mobils i no molest	3	2	21
<i>Difícil de controlar la força de tir, falta de sensació de control</i>	Bucle de joc	Afegir indicador de força i ajustar la interacció per a poder fer tirs sobretot més suaus	5	5	20
<i>Navegació entre nivells poc intuïtiu</i>	Editor	millorar disposició fleches i indicador de nivells	5	5	20
<i>Problemes d'interacció i optimització en els modes de dibuix</i>	Editor	Tutorial i millorar l'accés als botons i la seva interacció	5	5	20

<i>Background zona de fora no clar, confusió aigua/cel</i>	Bucle de joc	Millorar l'aspecte visual, fer que si estàs fora de un tile, que automaticament moris.	3	3	18
<i>Falta de indicació de nivells totals</i>	Bucle de joc	Augmentar llocs de consulta	3	3	18
<i>Al retornar de jugar nivell descarregat a través de la cerca, perdem la ref</i>	UI	Unificar downloaded + explore o canviar disposició UI	3	3	18
<i>Mascota sense presencia</i>	Bucle de joc	Augmentar la presencia, fer que existeixi en el mapa i interaccioni més visualment amb la pilota	4	5	16
<i>Visibilitat botó de compartir, falta de feedback de mapa compartit i obligar a clicar view</i>	Gestio mapes editor	Millorar visibilitat botó i feedback del mapa usant labels i botons més grans. Clicar imatge directament	4	5	16
<i>Ajustar funionament entrada a la meta</i>	Bucle de joc	Acabar de polir interacció amb meta	2	3	12
<i>Falta claredat en el menu de preparació</i>	Bucle de joc	Indicar millor que es fa alla	2	3	12
<i>Transició repetitiva</i>	UI	Aplicar/evaluar millor forma de transició	1	3	6
<i>Falta de un tutorial -> confusió "nou" nivell d'un mapa, ús de</i>	Editor	Tutorial per ensenyar com es crear nou nivell o indicadors visuals	5	8	5

les eines de
dibuix.

Taula 24: Problemes identificats arran dels tests d'usabilitat, amb indicació del problema detectat, la heurística violada, la zona afectada, una possible solució, l'impacte, l'esforç necessari per resoldre'l i la prioritat final assignada. Font: Elaboració pròpia a partir dels tests d'usabilitat.

Annex B.8 Mock-ups vs prototip desenvolupat

Annex B.8.1 Menu principal i Nivells

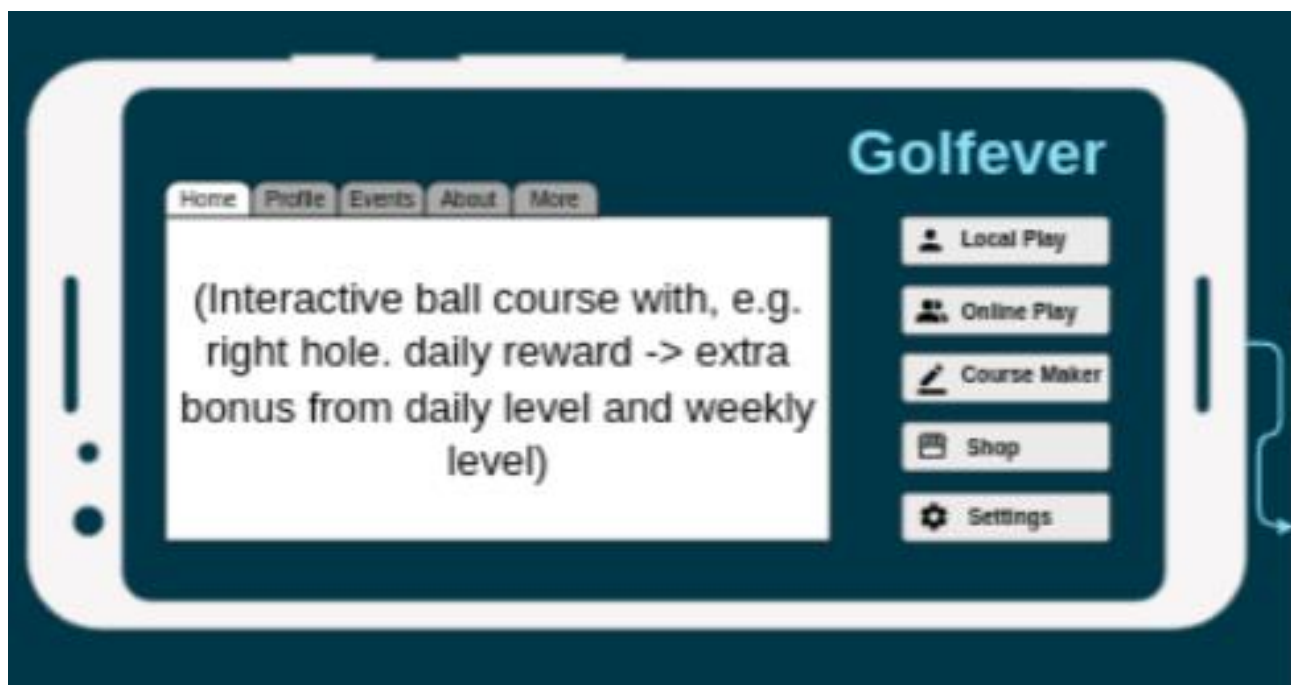


Figura 37: Mock-up del menú principal del joc. Font: Elaboració pròpia.

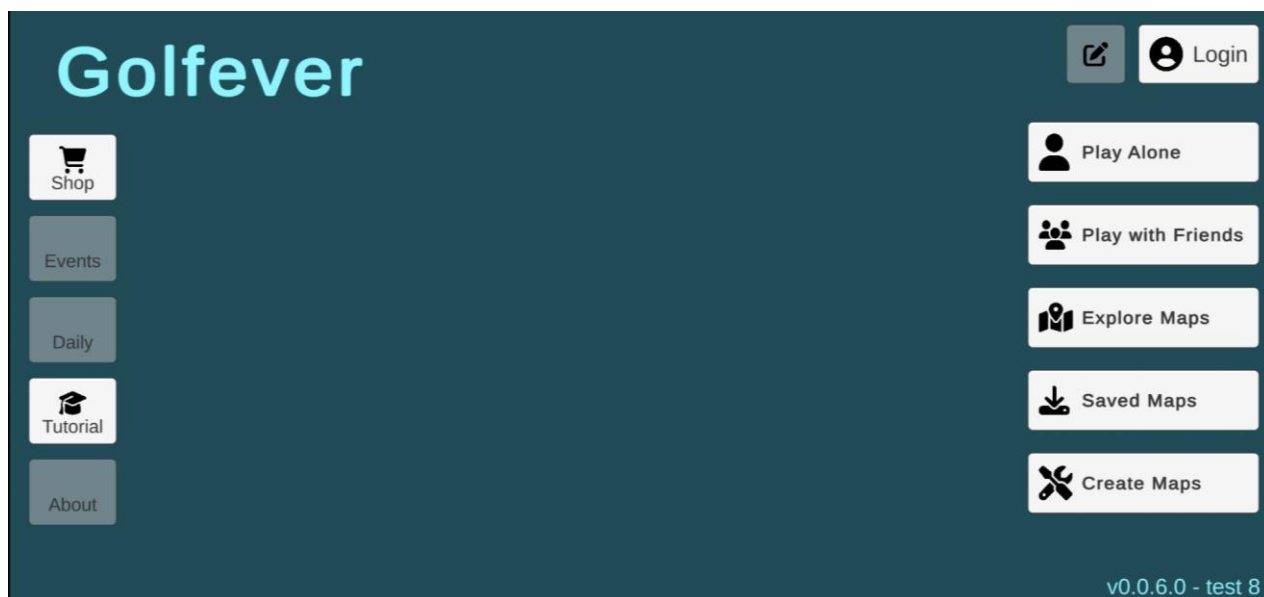


Figura 38: Vista del prototip desenvolupat del menú principal del joc, amb alguns canvis de disseny respecte al mock-up. Font: Elaboració pròpia.

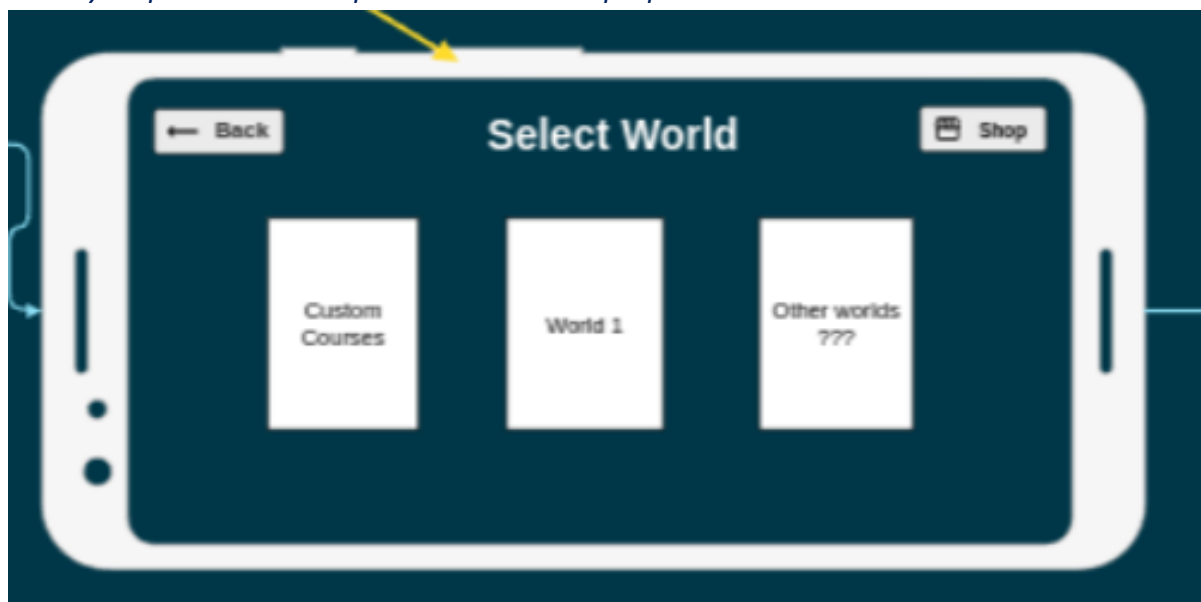


Figura 39: Mock-up de la vista de selecció de món. Font: Elaboració pròpia.



Figura 40: Vista del prototip desenvolupat per a la selecció de món. Font: Elaboració pròpia.

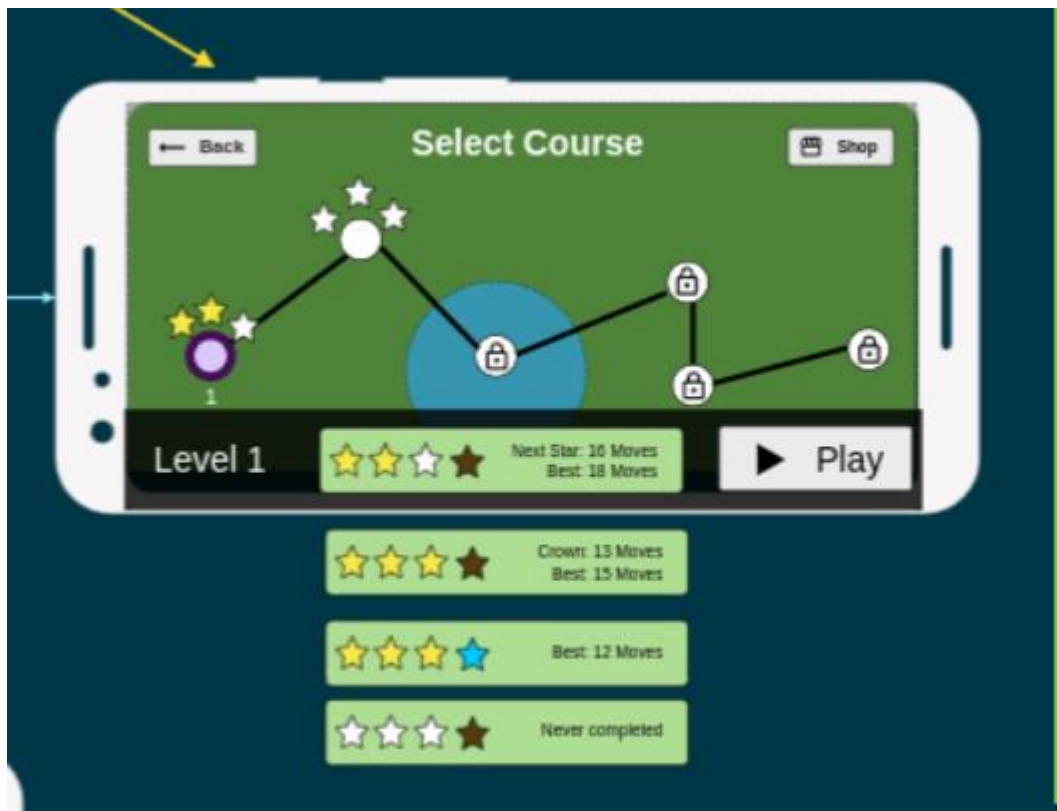


Figura 41. Mock-up de la vista de selecció de nivell. Font: Elaboració pròpia.

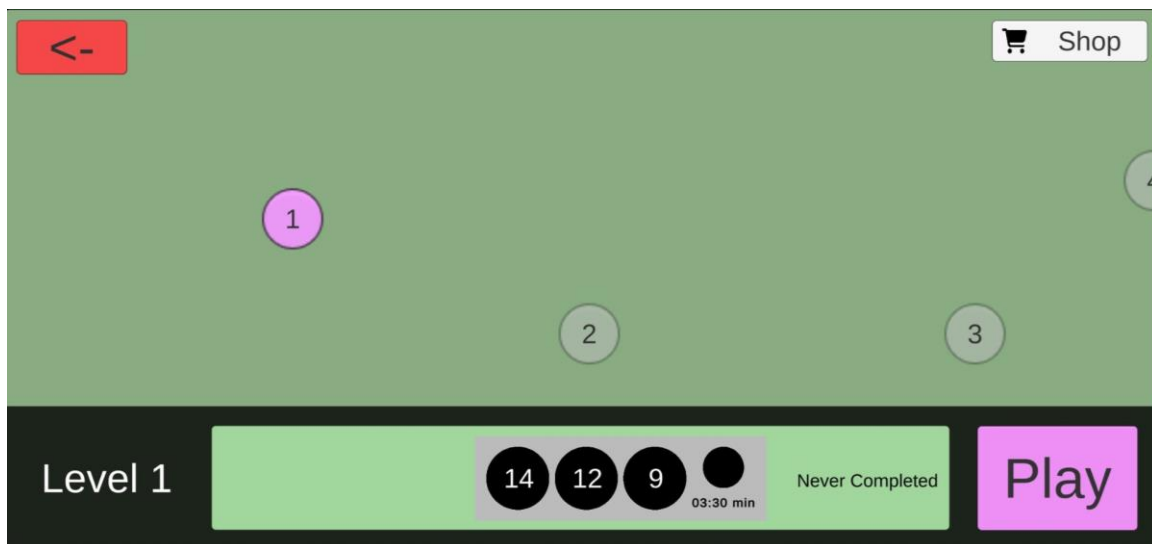


Figura 42. Vista del prototip desenvolupat per la selecció de nivell. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.8.2 Interfície de partida

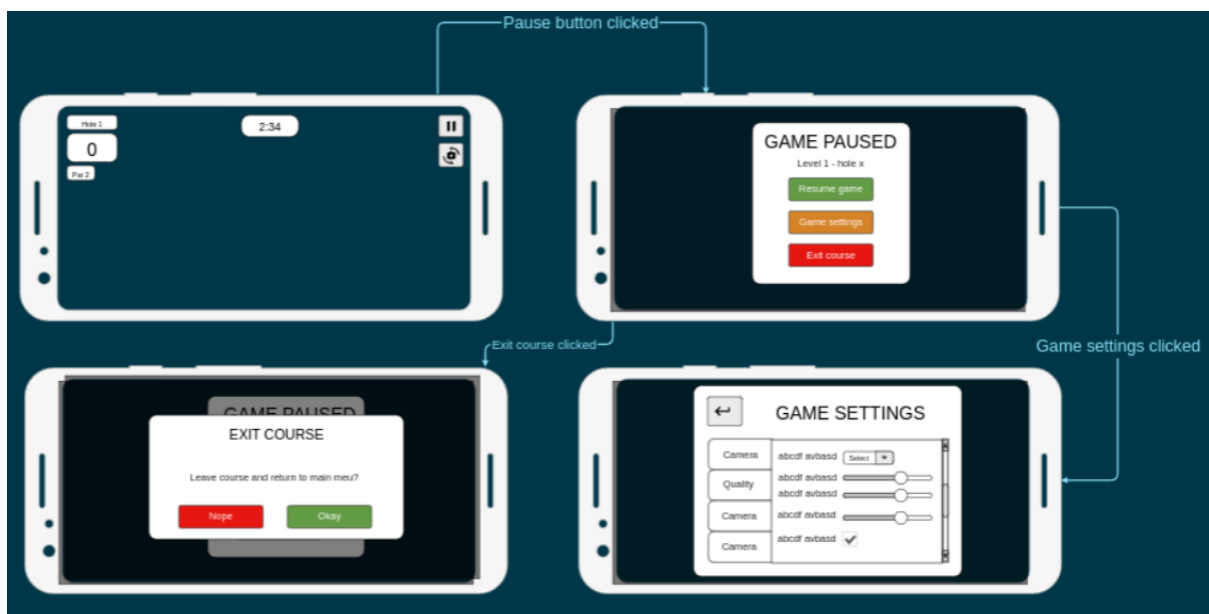


Figura 43. Mock-up: Interfície dins d'una partida (esquerra superior) i interfície de pausa del joc amb opcions de confirmació, configuració i menús.. Font: Elaboració pròpia.

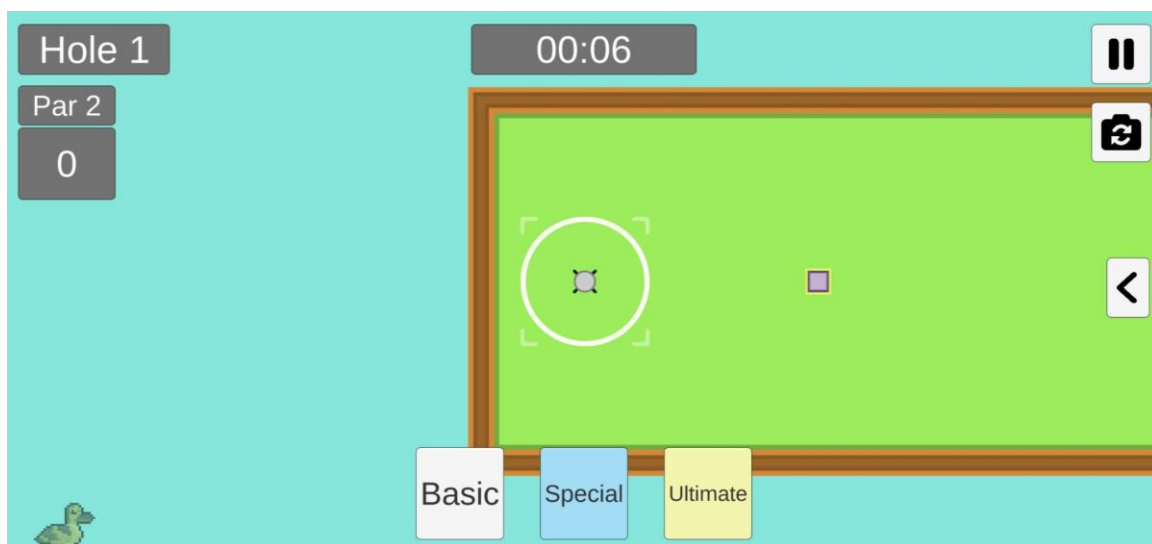


Figura 44. Vista del prototip desenvolupat de la interfície dins del joc, on es mostren indicadors de l'estat actual de la partida i la pilota llesta per interactuar. Font: Elaboració pròpia.

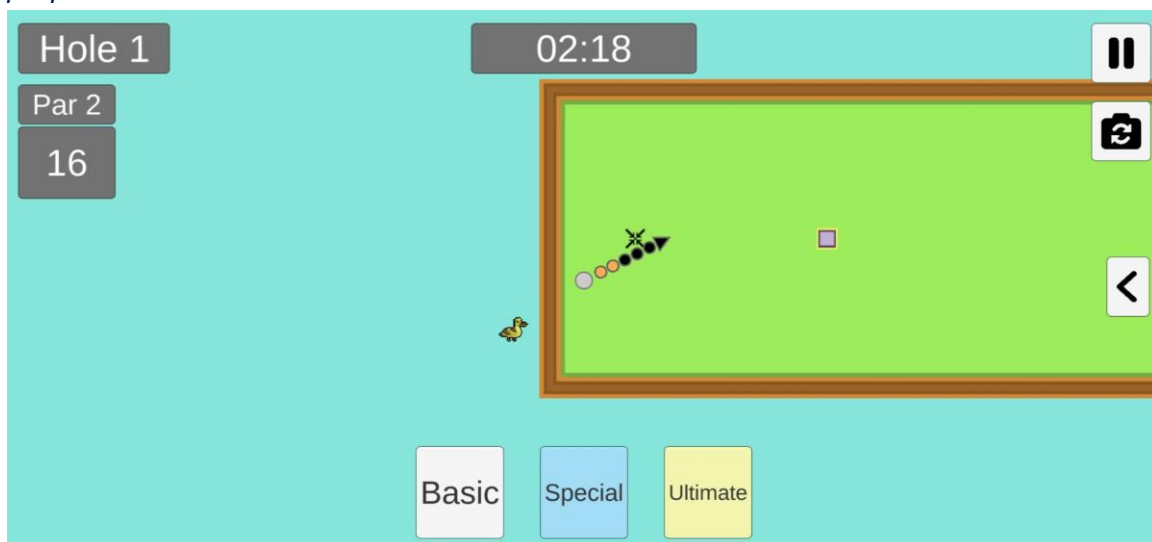


Figura 45: Vista del prototip desenvolupat de la interfície dins del joc, amb la pilota en procés d'interacció per disparar. Font: Elaboració pròpia.

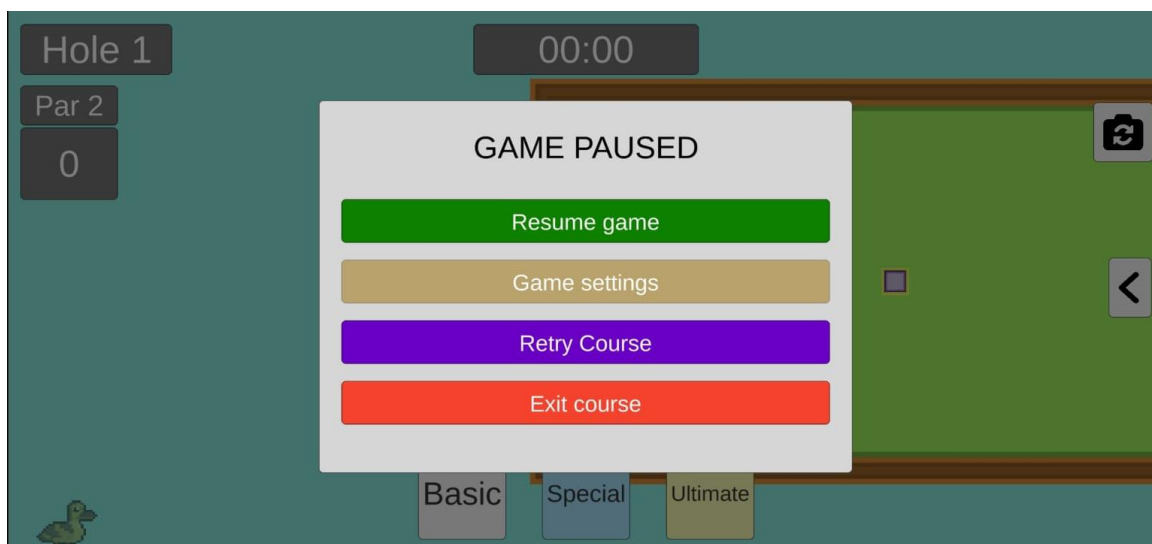


Figura 46: Vista del prototip desenvolupat on es veu el menú de pausa dins del joc. Font: Elaboració pròpia.

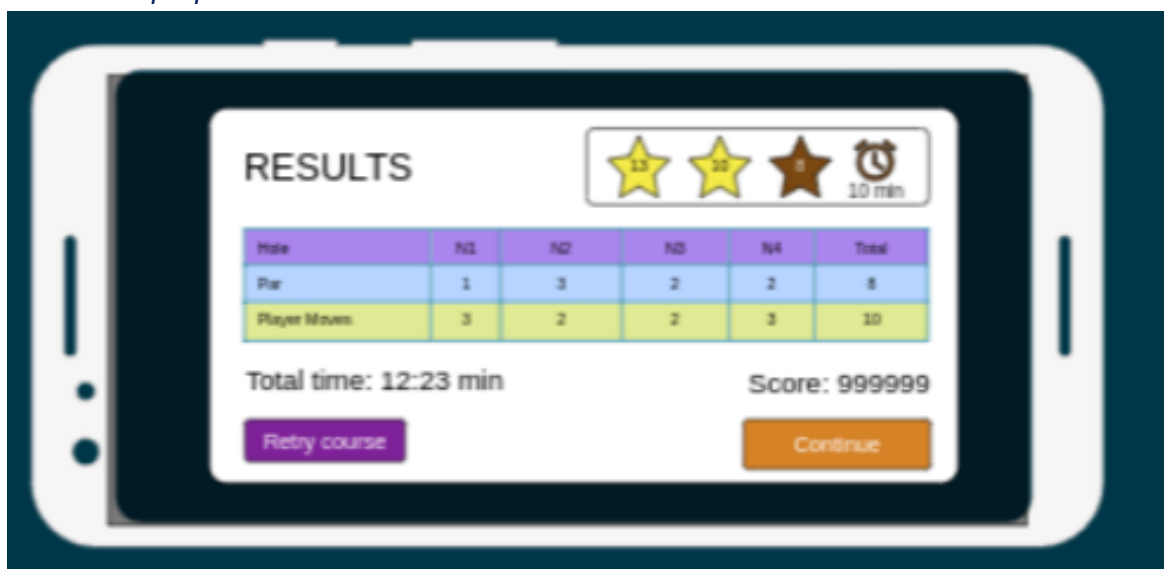


Figura 47: Mock-up dels resultats d'una partida. Font: Elaboració pròpia.

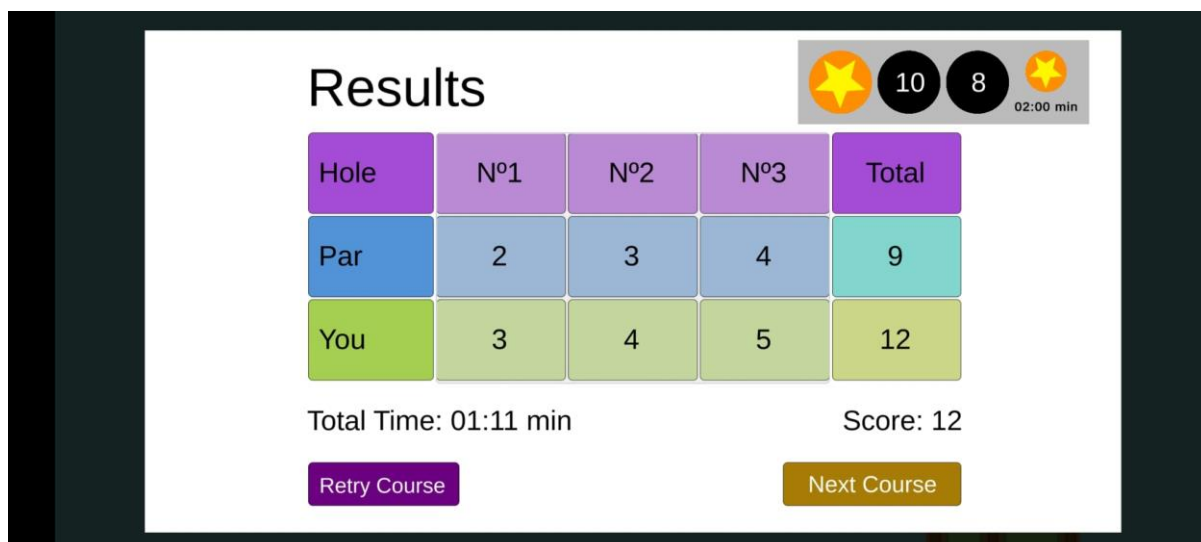


Figura 48: Vista dels resultats d'una partida en el prototip desenvolupat. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.8.3 Menu editor de nivells



Figura 49: Mock-ups del menú de gestió de l'editor de mapes: al centre, el llistat de mapes creats; a sota, el pop-up per crear un nou mapa; i a sobre, la vista de les opcions desplegades després de seleccionar un mapa, amb interaccions avançades com jugar, compartir i editar. Font: Elaboració pròpia.

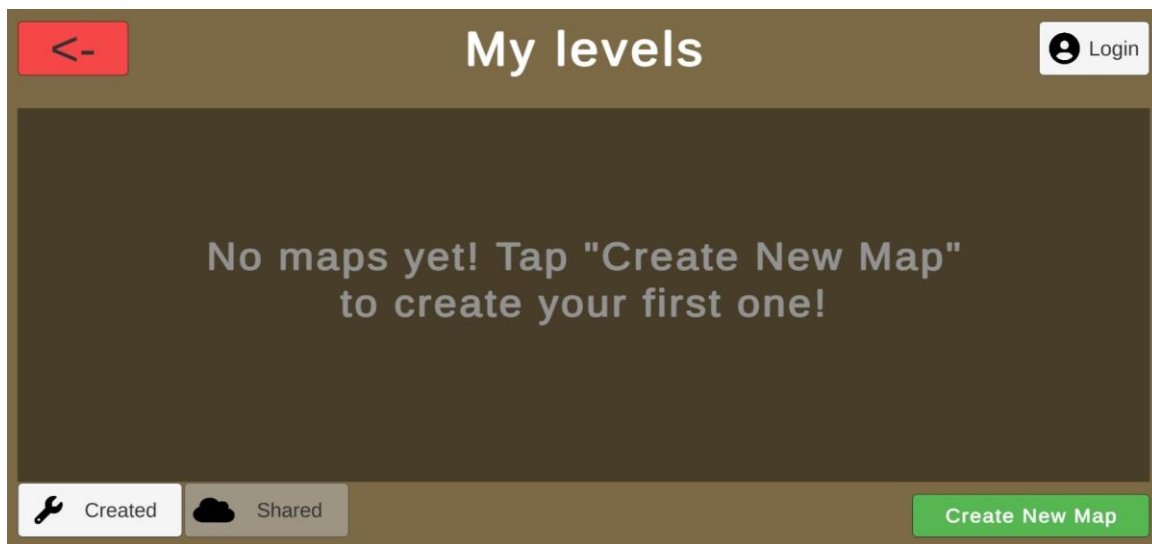


Figura 50: Vista del menú de crear nivells. Font: Elaboració pròpia.

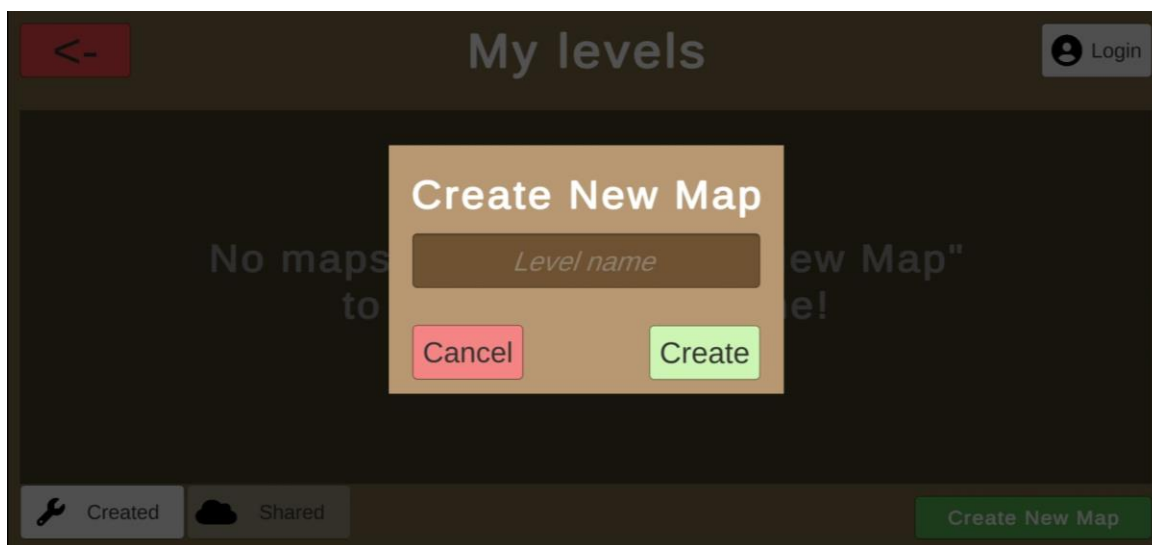


Figura 51: Vista del menú de crear nivells després de tocar el botó de crear nou mapa. Font: Elaboració pròpia.

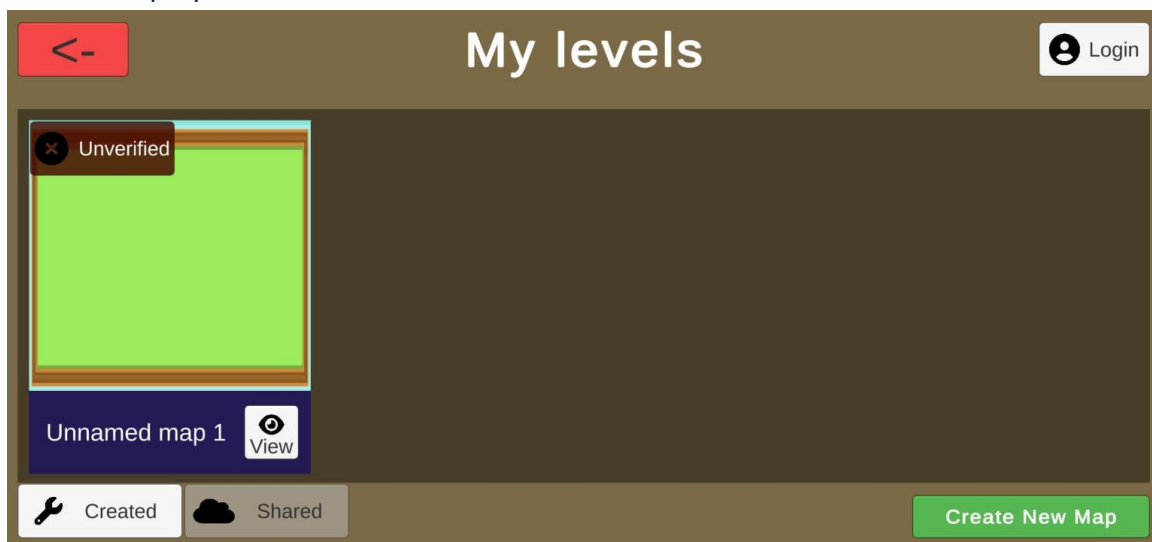


Figura 52: Vista del menú de crear nivells on es pot veure un nivell creat. Font: Elaboració pròpia.

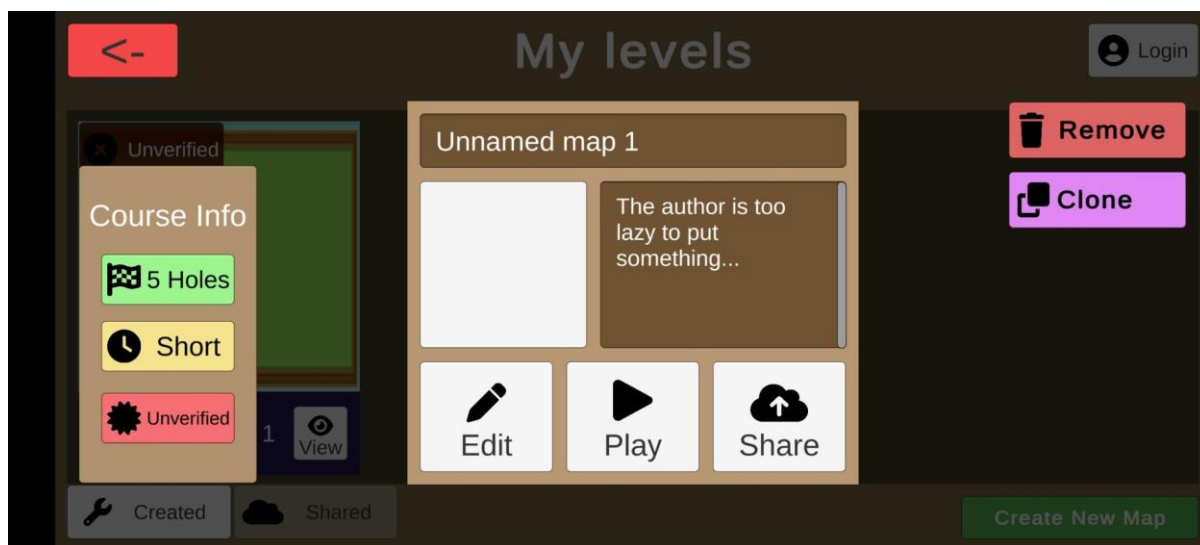


Figura 53: Vista de la interfície de creació de nivells, amb el menú d'interaccions desplegat per al nivell seleccionat. Aquesta secció permet gestionar accions específiques com editar, duplicar o eliminar el nivell. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.8.4 Editor de nivells



Figura 54: Mock-ups del mode edició de nivells. A dreta, a la part superior, es mostra la zona principal d'edició, mentre que a la esquerra i a la part inferior es visualitzen els menús i eines disponibles per a la configuració del nivell. Font: Elaboració pròpia.

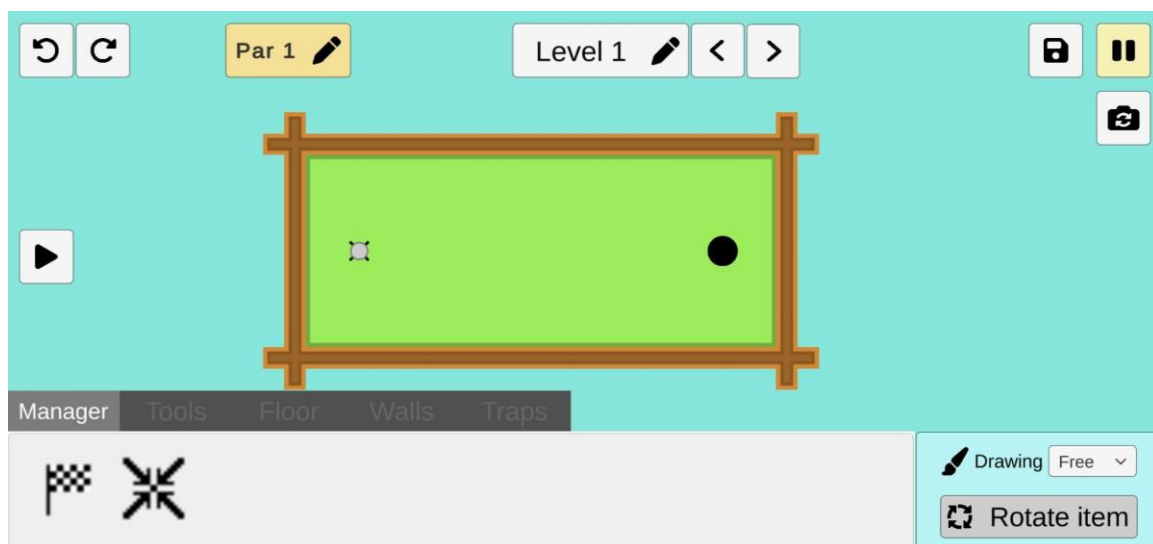


Figura 55: Vista de la interfície en mode edició de nivells. Font: Elaboració pròpia.

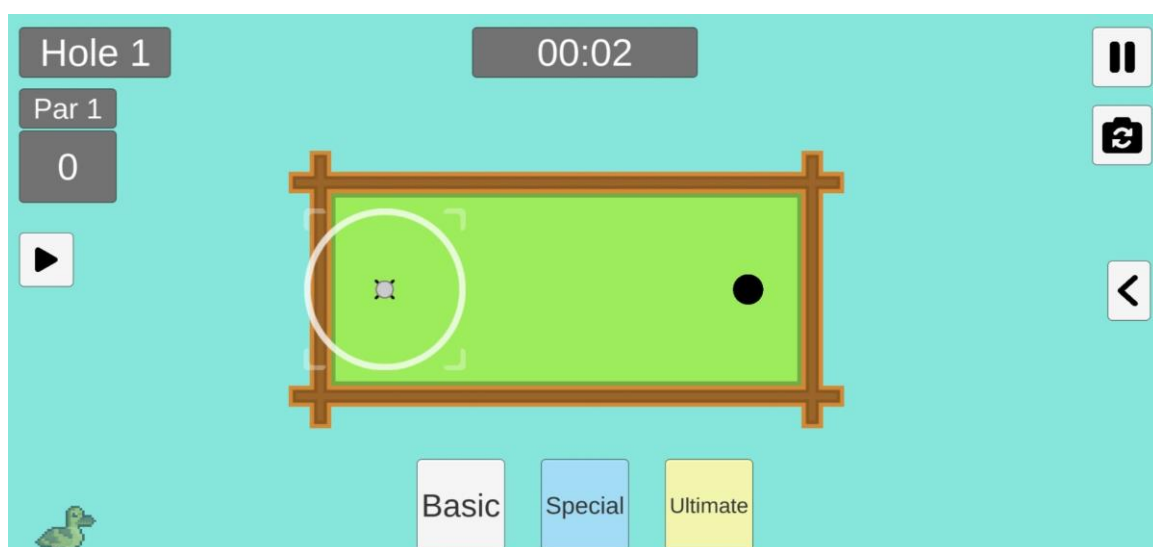


Figura 56: Vista de la interfície en mode prova de nivells. Font: Elaboració pròpia.

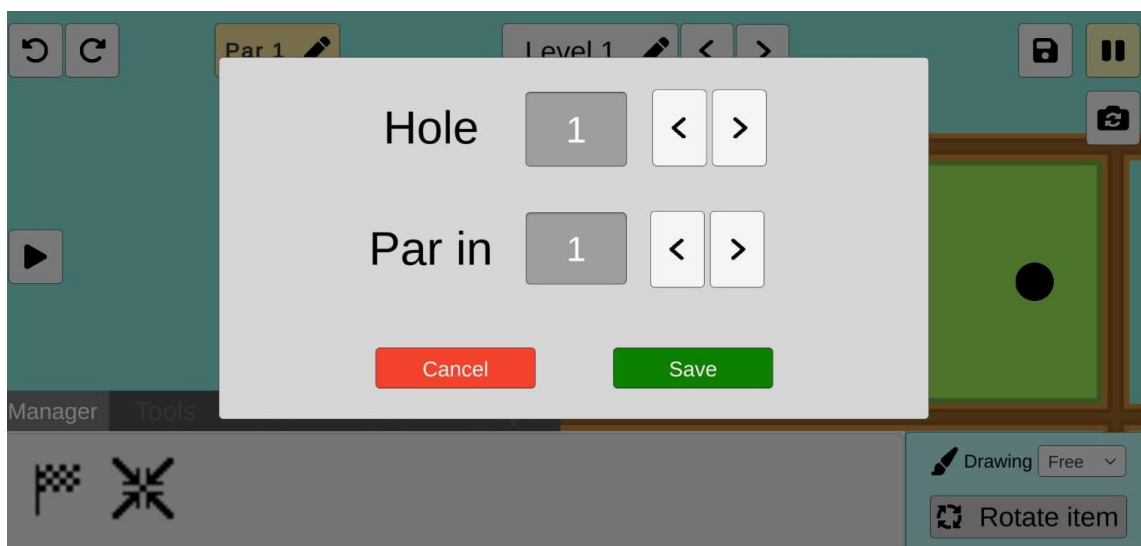


Figura 57: Configuració de “Par” dels diferents nivells dins del mode edició. Font: Elaboració pròpia.

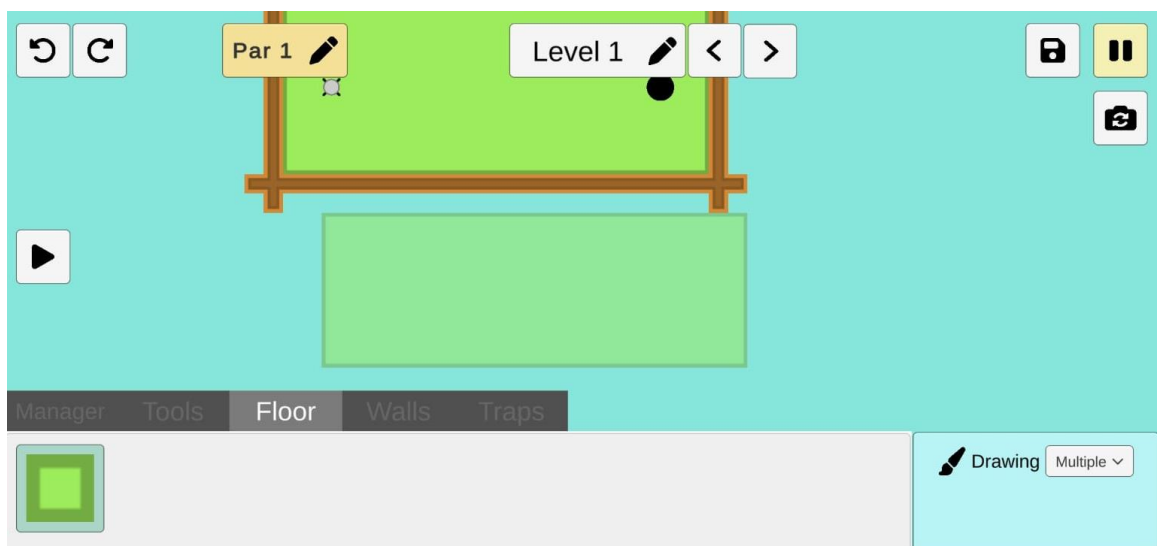


Figura 58: Exemple de col·locació del terra en àrea en mode edició. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.8.5 Multijugador

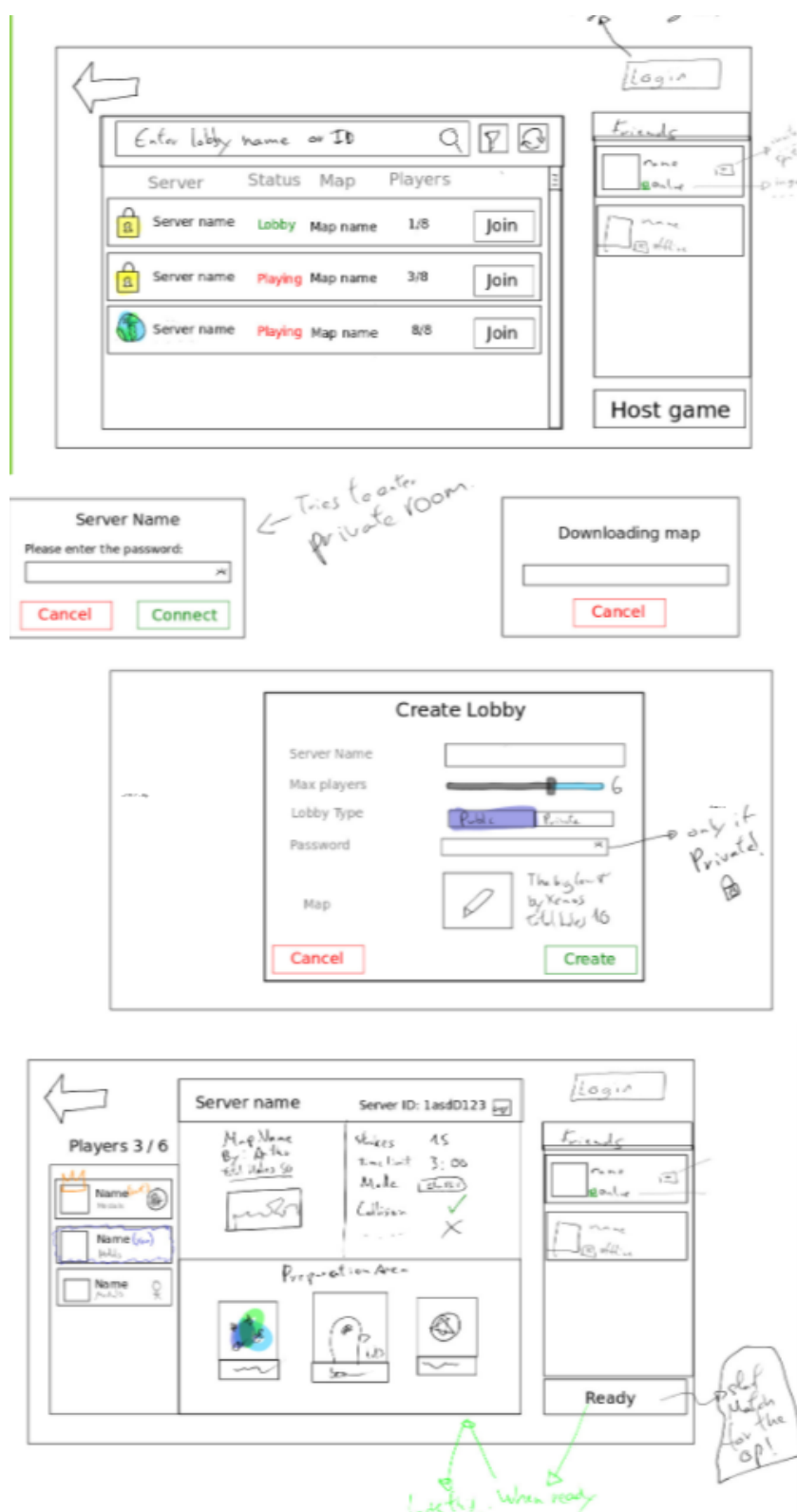


Figura 59: Mock-up de les vistes del mode multijugador. La primera imatge mostra la vista general del mode, la segona correspon a la creació d'un lobby, i la tercera, a la vista dins d'un lobby ja creat. Font: Elaboració pròpia.

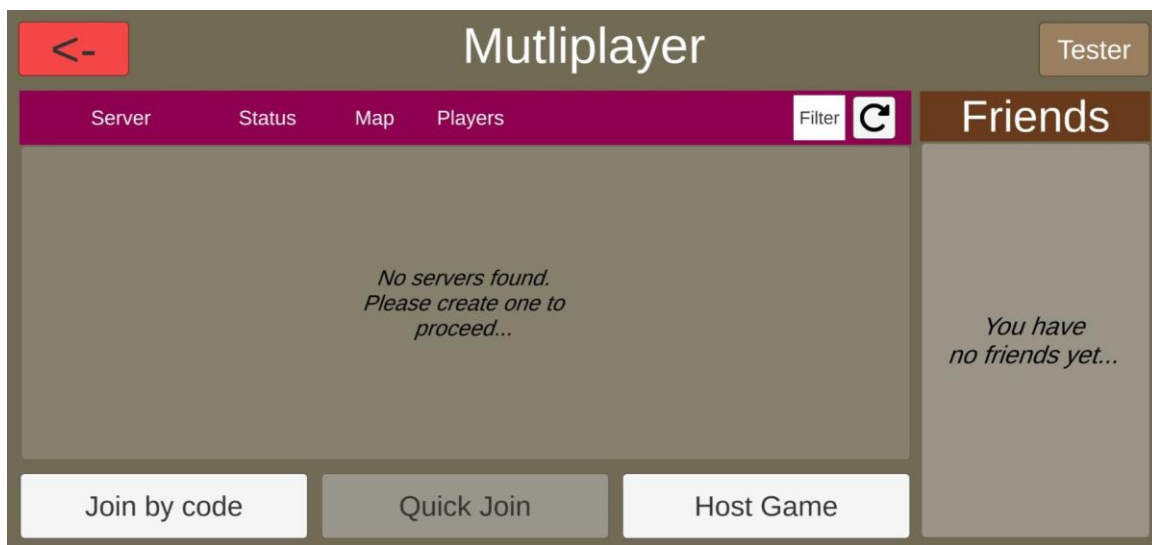


Figura 60: Vista del menú principal del mode multijugador, on es mostren els lobbies públics disponibles per unir-s'hi. Font: Elaboració pròpia.

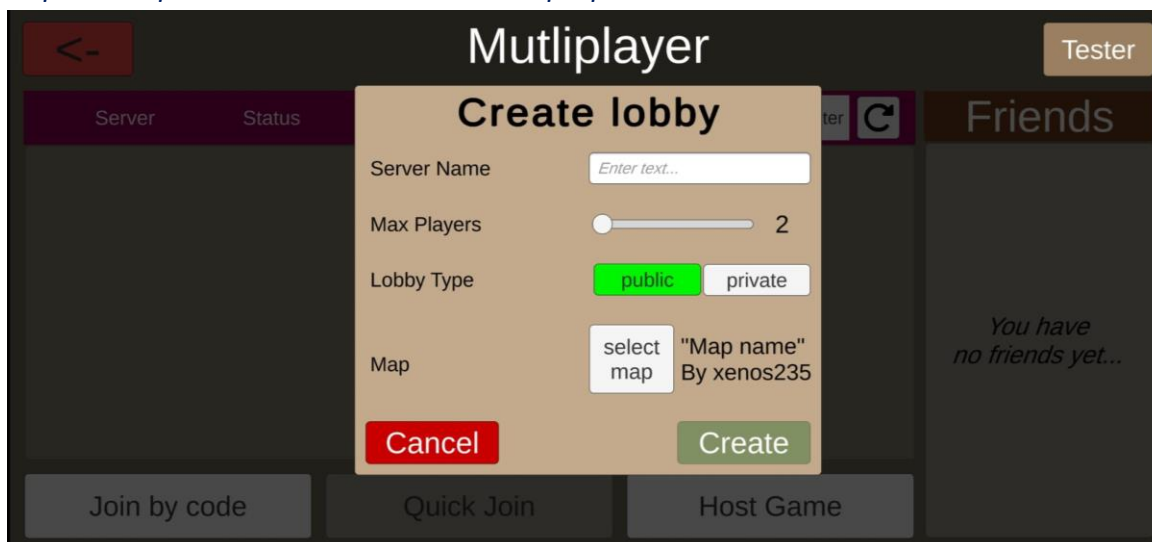


Figura 61: Interfície de creació d'un nou lobby, amb opcions de configuració i invitació a altres jugadors. Font: Elaboració pròpia.

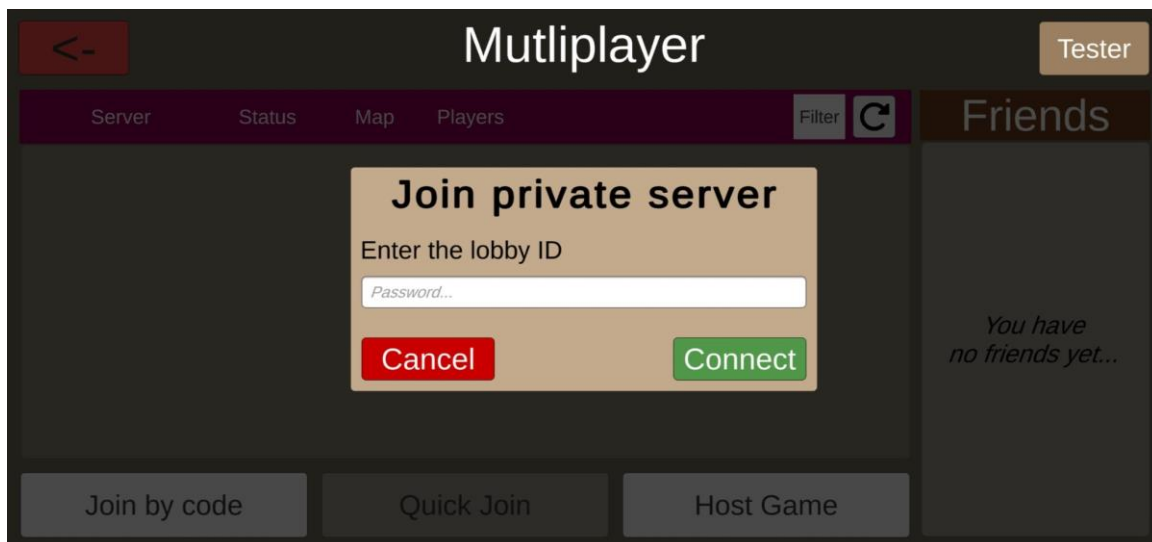


Figura 62: Vista per unir-se a un lobby privat introduint un codi d'accés. Font: Elaboració pròpia.



Figura 63: Vista dins del lobby un cop creat, amb els jugadors connectats i informació sobre la configuració de la partida. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.8.6 Botiga, Menú preparació i tutorial

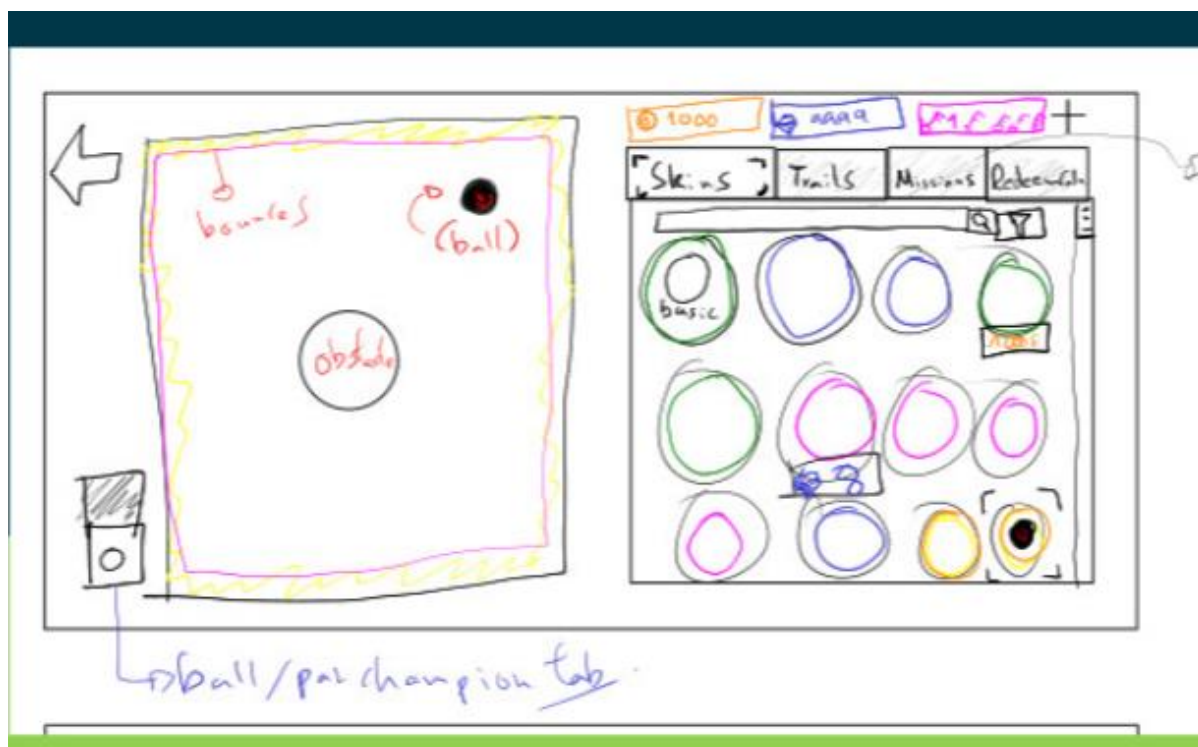


Figura 64: Mock-up de la botiga del joc. A l'esquerra es mostra la zona interactiva on es visualitzen els canvis aplicats en temps real, i a la dreta, l'espai destinat a la compra d'ítems, amb el saldo de crèdits disponible a la part superior. Font: Elaboració pròpia.

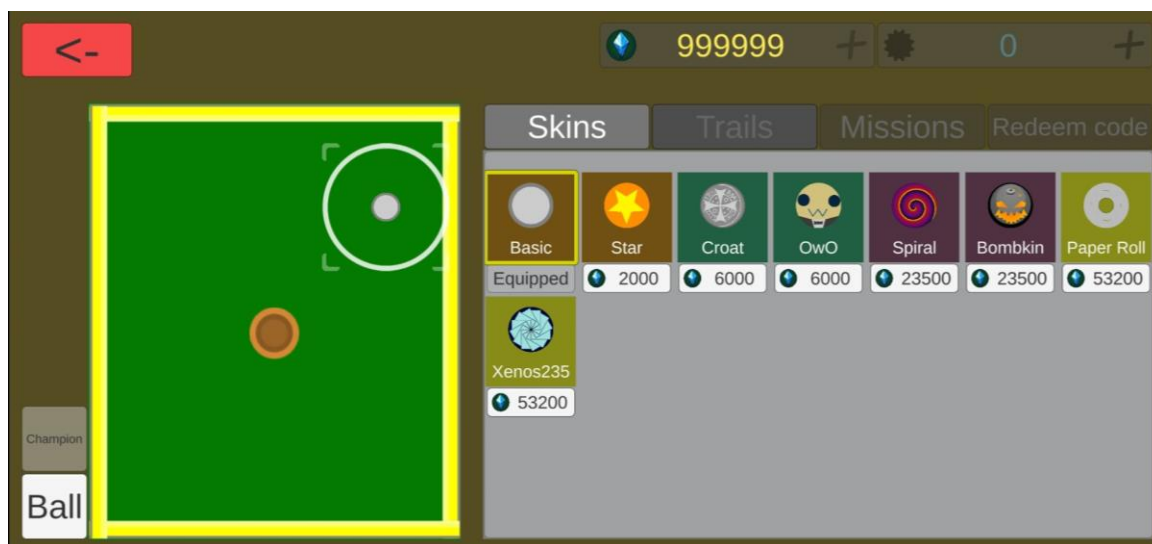


Figura 65: Vista implementada de la botiga del joc, amb zona interactiva a l'esquerra i zona de compra a la dreta. Font: Elaboració pròpia.

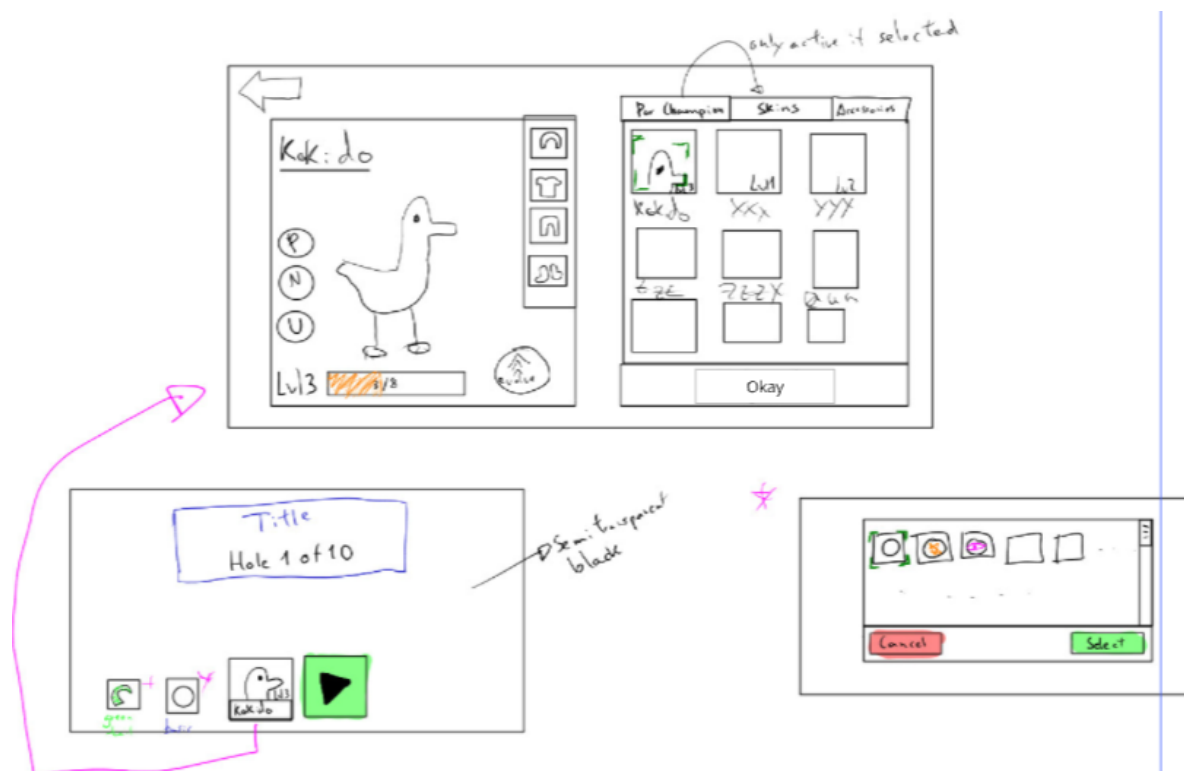


Figura 66: Mock-up del menú de preparació abans de començar una partida: a l'esquerra a baix, vista general; a dalt, interacció amb el botó de mascota; i a la dreta, interacció amb el botó de pilota. Font: Elaboració pròpia.

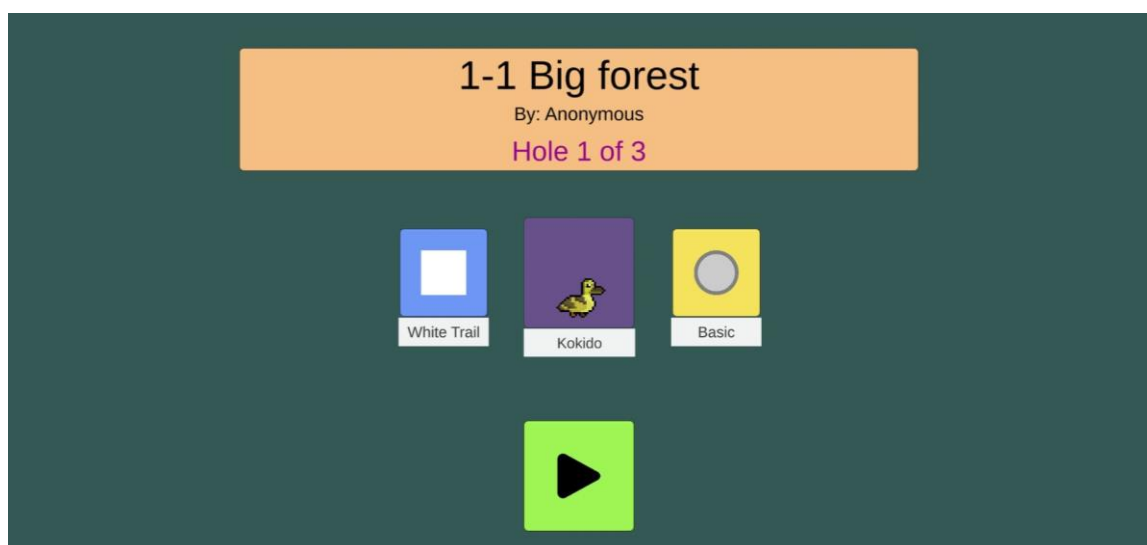


Figura 67: Vista implementada de la vista general del menú de preparació. Font: Elaboració pròpia.

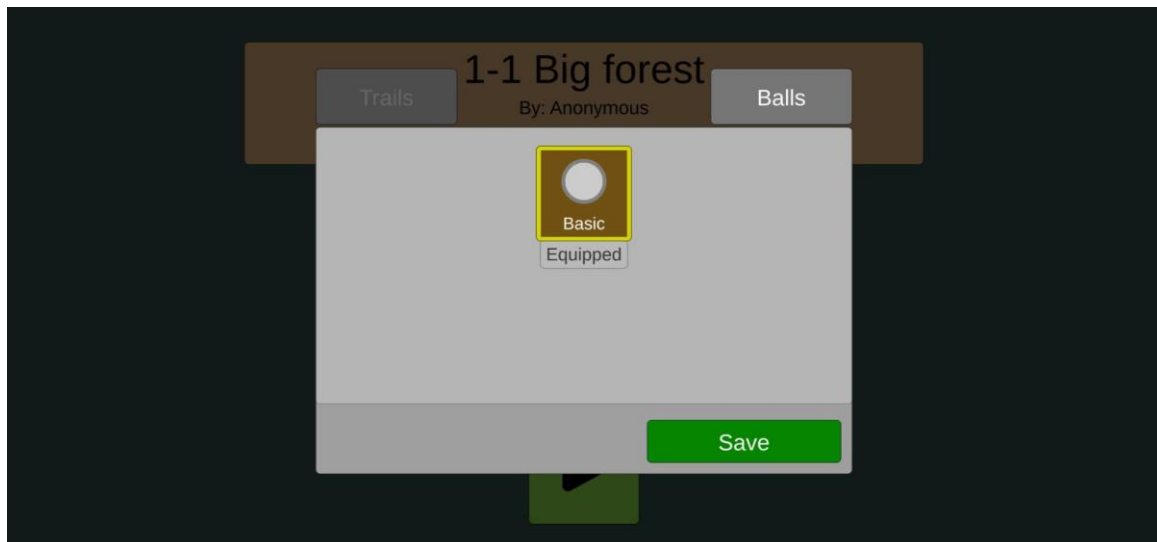


Figura 68: Vista implementada d'interacció del menú de preparació per escollir pilota. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.8.7 Compte d'usuari

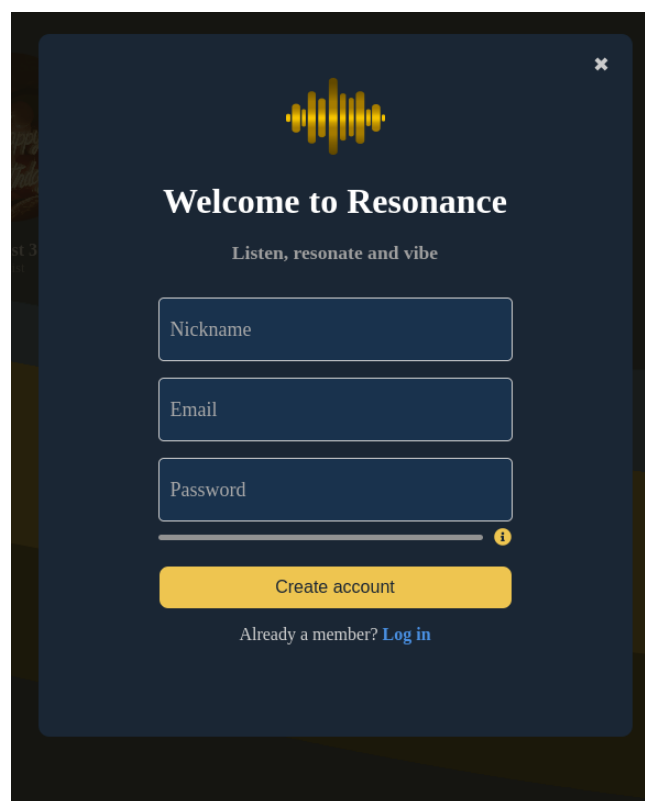


Figura 69: Captura de pantalla d'una web desenvolupada en l'assignatura d'Enginyeria de Software, utilitzada com a referència per a la implementació del procés d'inici de sessió. Font: Elaboració pròpia.

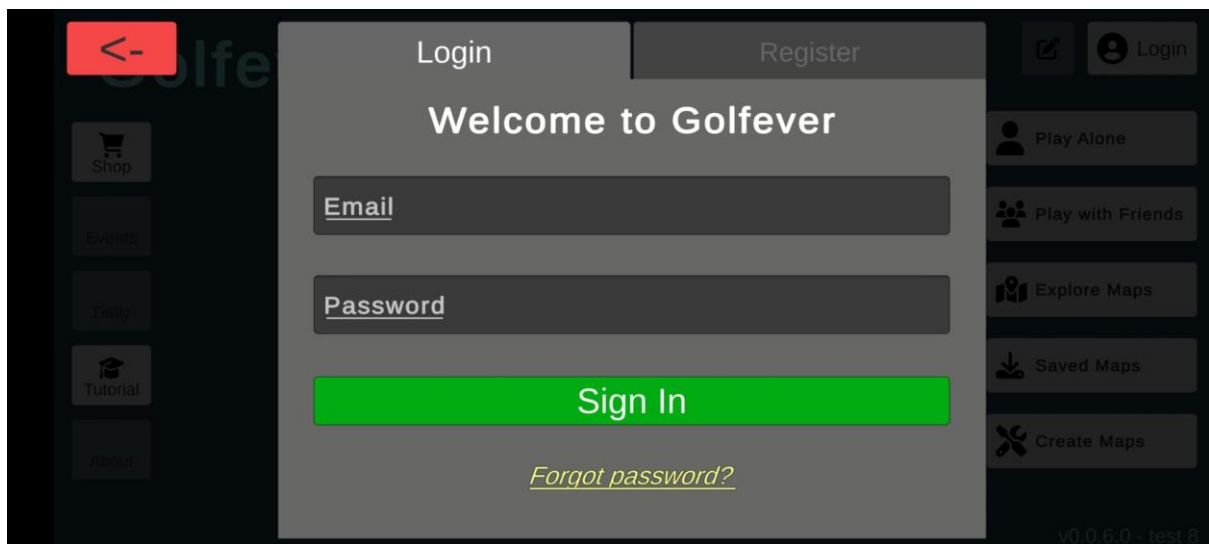


Figura 70: Vista de la pantalla d'inici de sessió (login) implementada en el joc. Font: Elaboració pròpia.

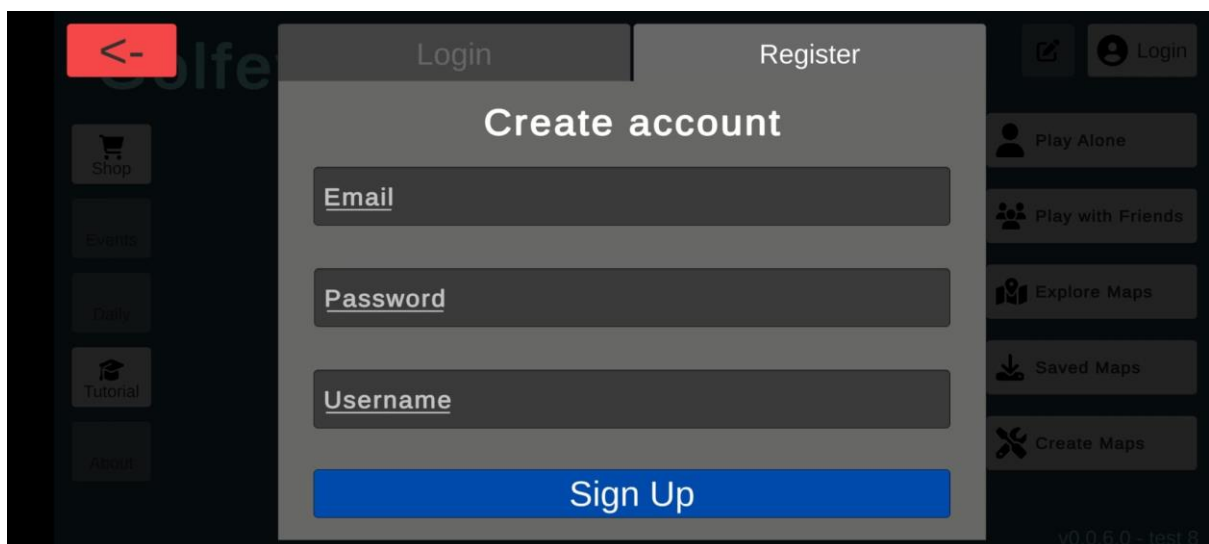


Figura 71: Vista de la pantalla de registre d'usuari implementada en el joc. Font: Elaboració pròpia.

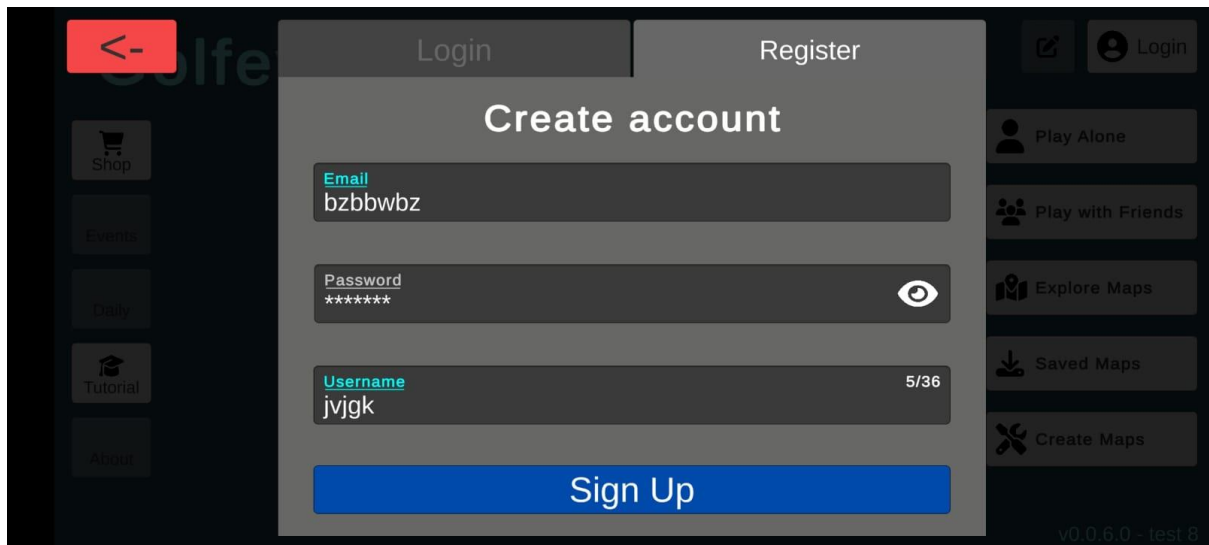


Figura 72: Vista de la pantalla de registre amb elements visuals interactius com el comptador de caràcters i la funcionalitat per mostrar la contrasenya. Font: Elaboració pròpia.

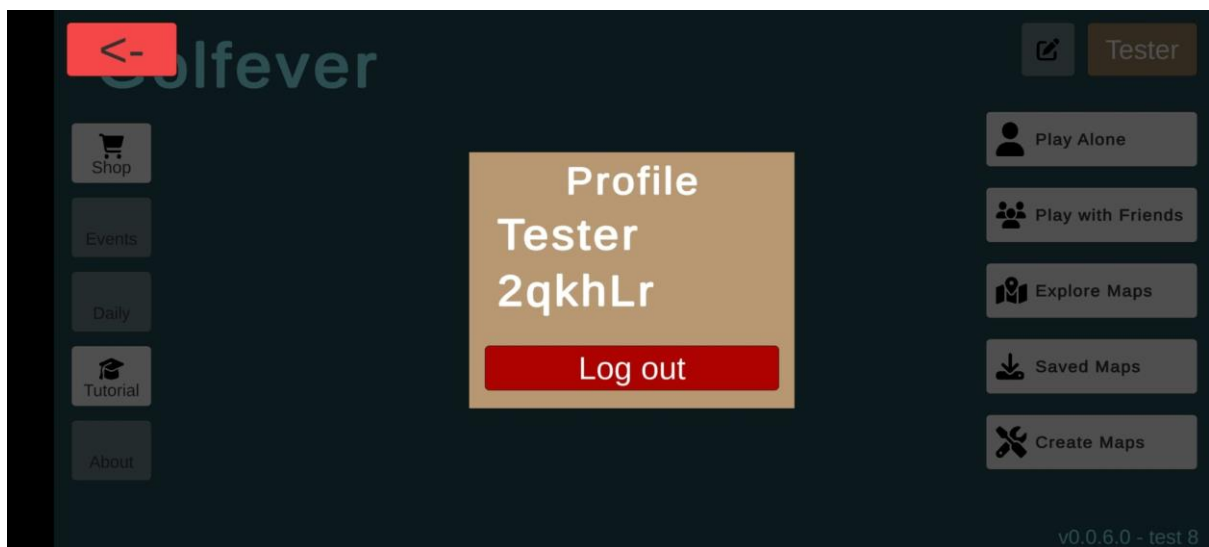


Figura 73: Vista de la interfície del perfil d'usuari dins del joc, on es pot sortir de la sessió i consultar el nom i l'identificador del jugador. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.8.8 Trobar Mapa



Figura 74: Mock-up de la vista d'interacció amb un mapa compartit, on es mostren les diferents opcions disponibles com jugar, valorar o compartir. Font: Elaboració pròpia.

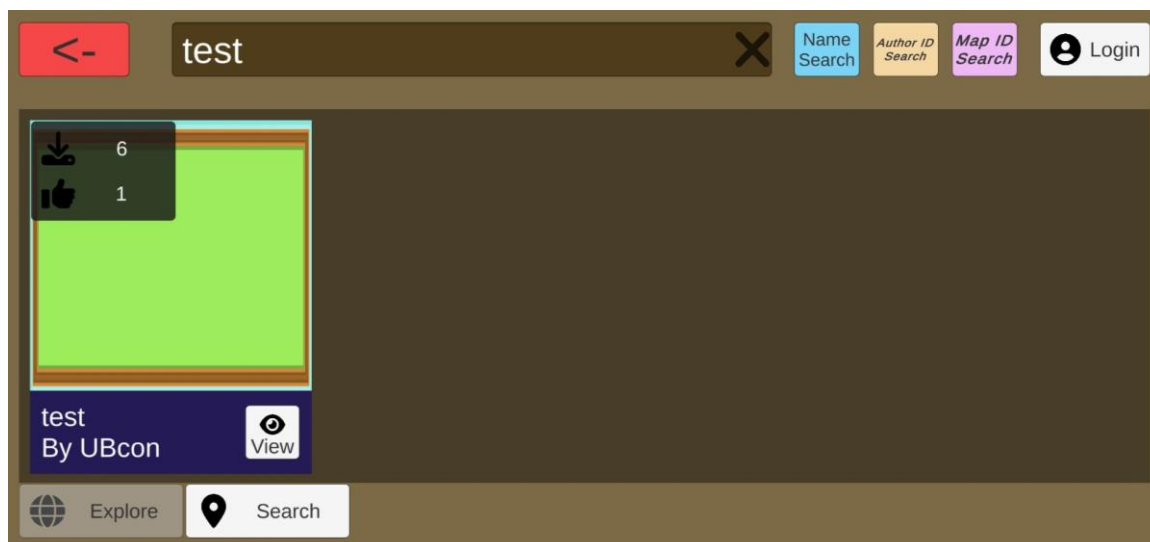


Figura 75: Vista del cercador de mapes en funcionament, amb l'exemple d'una cerca del terme "test" i els resultats obtinguts. Font: Elaboració pròpia.

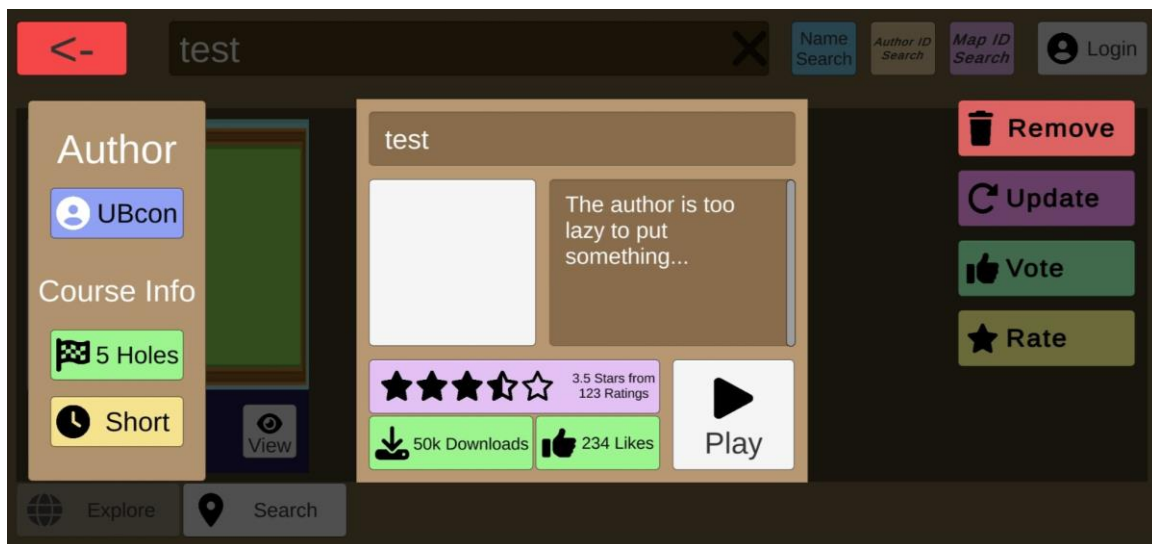


Figura 76: Implementació real de la vista d'interacció amb un mapa compartit, amb accions disponibles com jugar, editar, valorar o compartir. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.9 Comparació entre prototip i versió després de correccions

Annex B.9.1 Menu principal

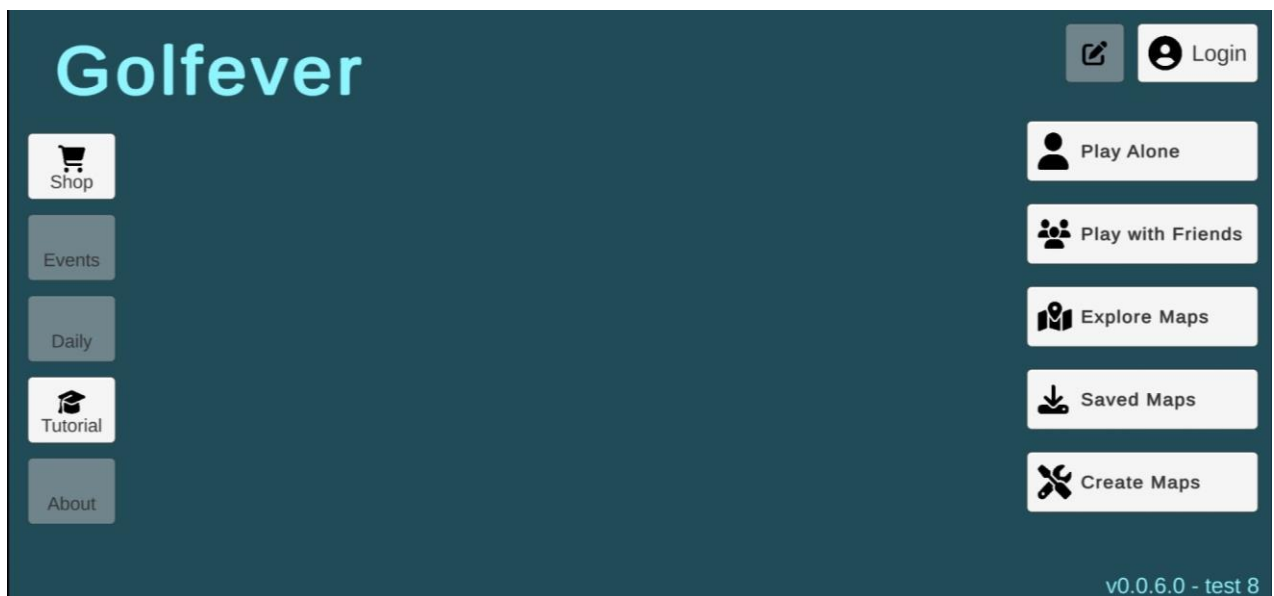


Figura 77: Vista menú principal abans de les correccions. Font: Elaboració pròpia.



Figura 78: Nova vista de menú principal. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.9.2 Tutorial

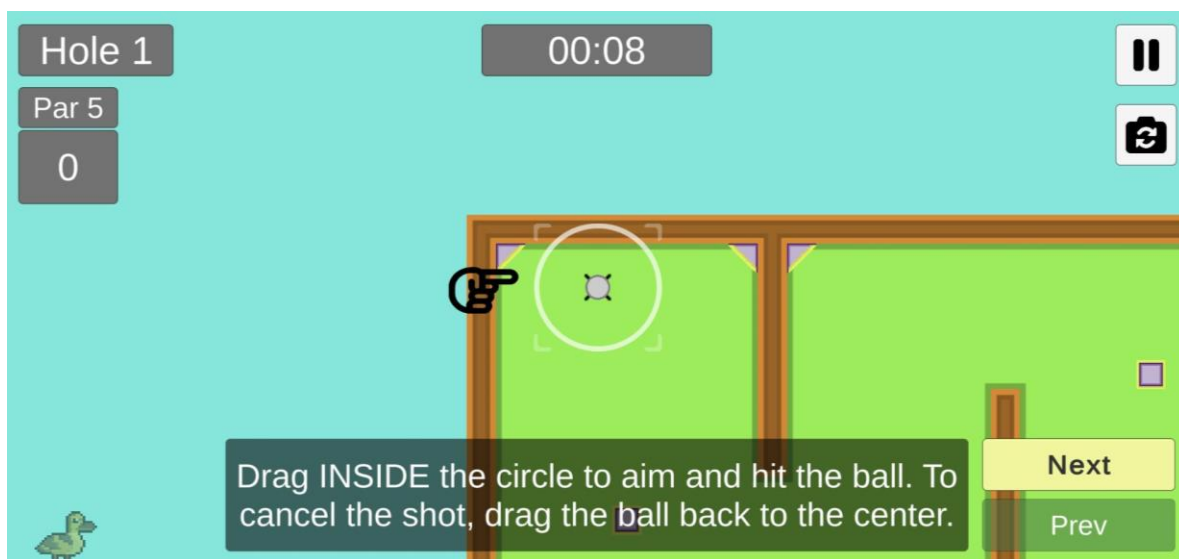


Figura 79: Vista tutorial abans de les correccions. Font: Elaboració pròpia.

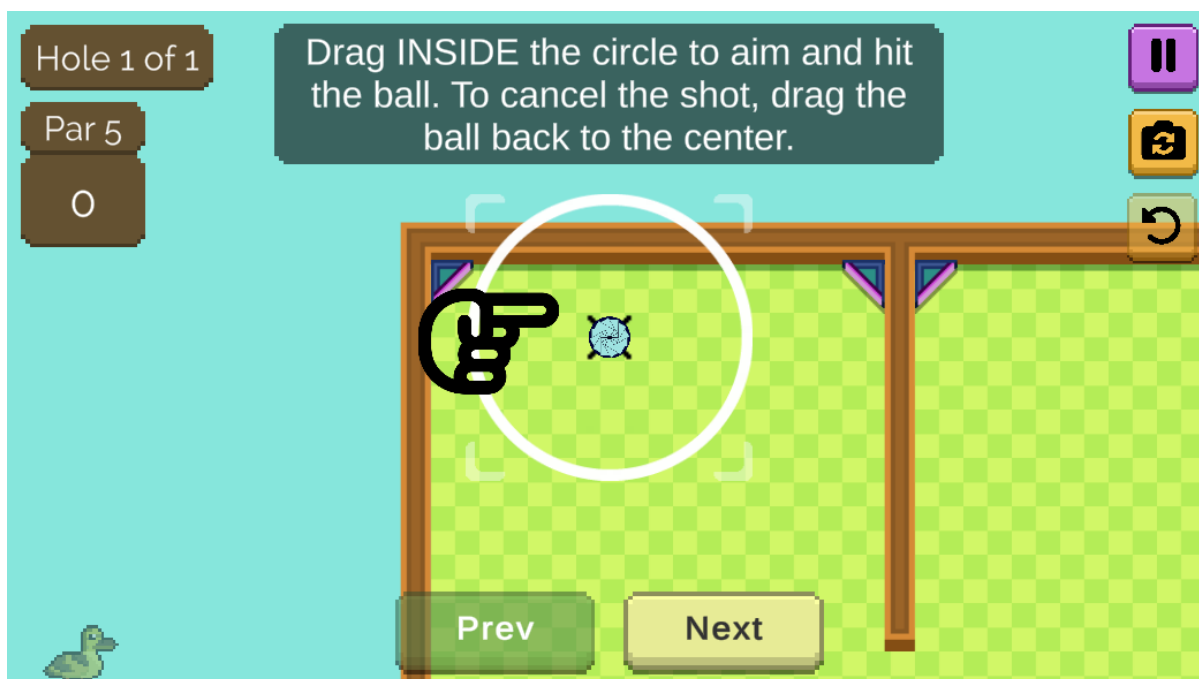


Figura 80: Nova vista del tutorial amb elements centrats per no ser tapat pel dit. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.9.3 Interfície de partida

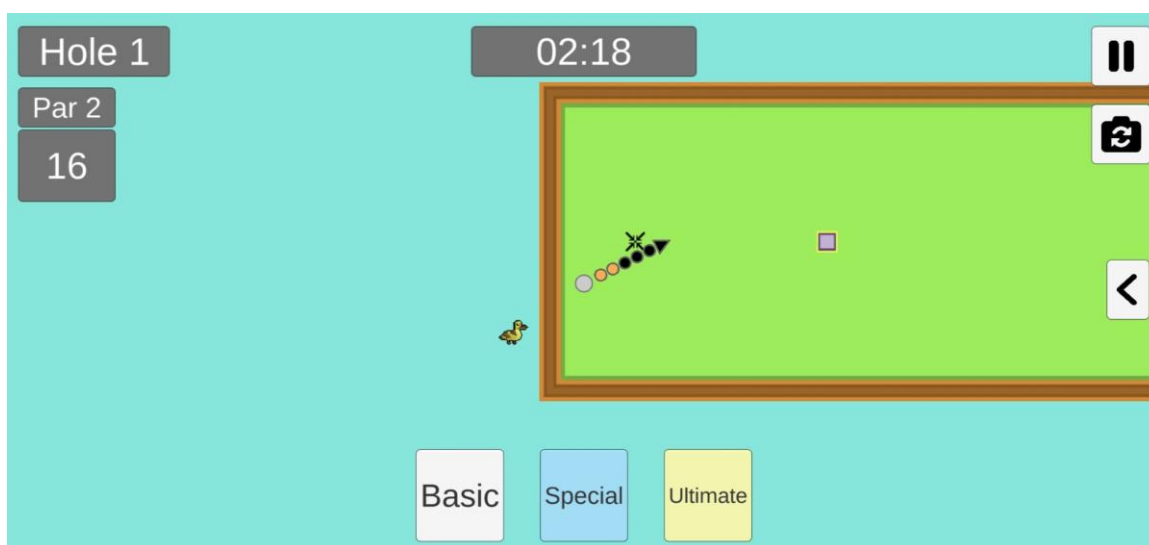


Figura 81: Vista de partida amb el jugador apuntant per disparar la pilota previ als canvis. Font: Elaboració pròpia.

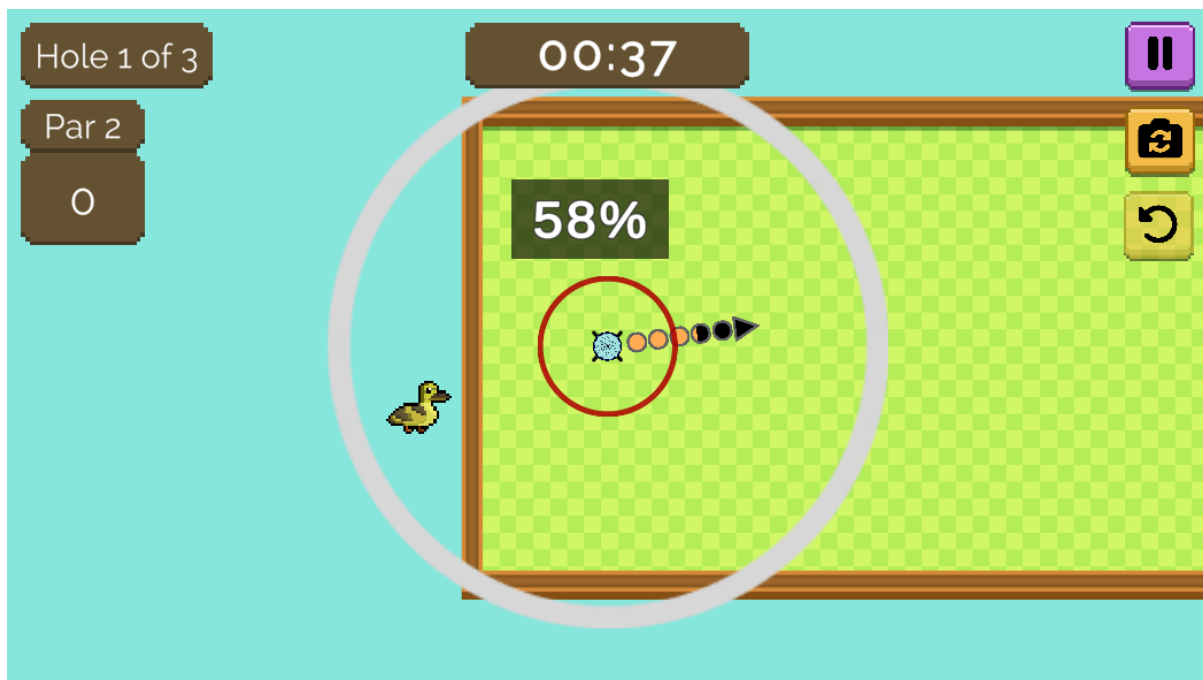


Figura 82: Nova vista de partida amb el jugador apuntant per disparar la pilota amb nous elements visuals d'estat. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.9.4 Menú editor de nivells



Figura 83: Vista del menú de crear nivells previ a les correccions. Font: Elaboració pròpia.



Figura 84: Nova vista dels mapes creats. Font: Elaboració pròpia.

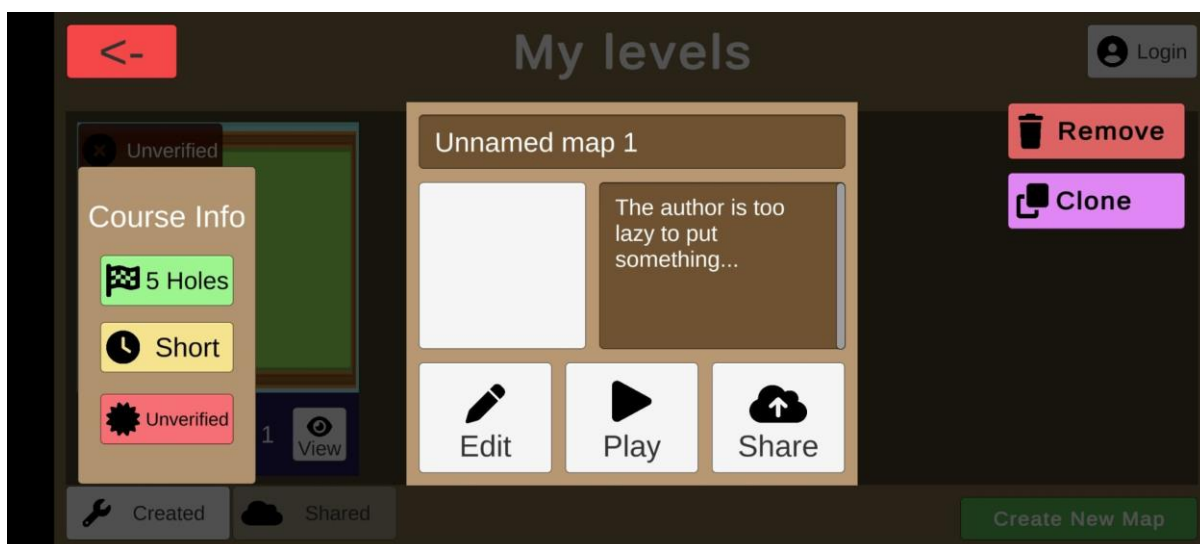


Figura 85: Vista prèvia als canvis. Informació del nivell desplegat. Font: Elaboració pròpia.



Figura 86: Nova vista de la informació sobre el nivell creat. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.9.5 Editor de nivells

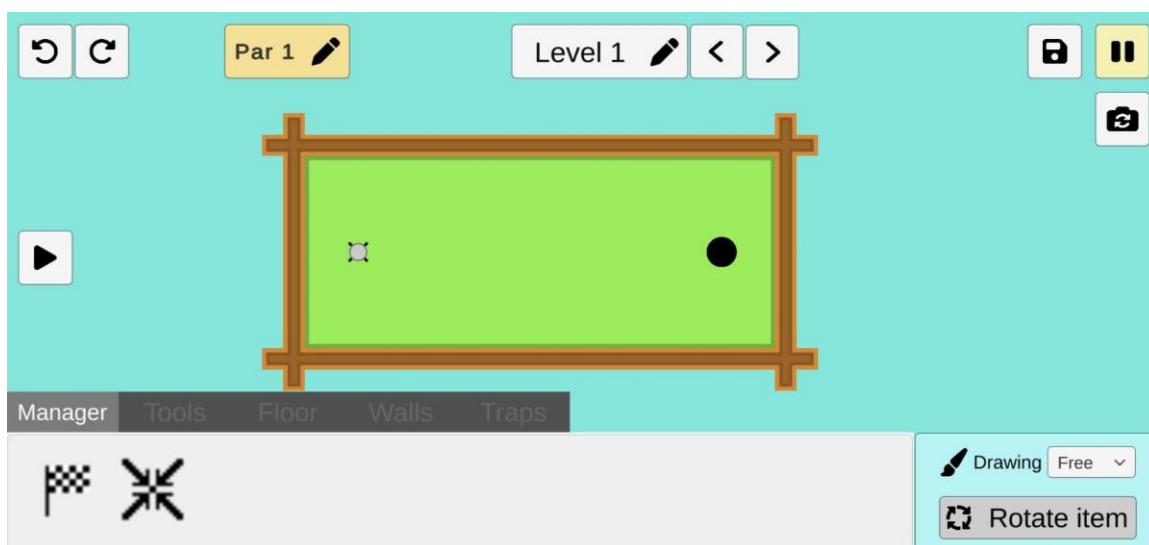


Figura 87: Vista anterior del editor de nivells. Font: Elaboració pròpia.

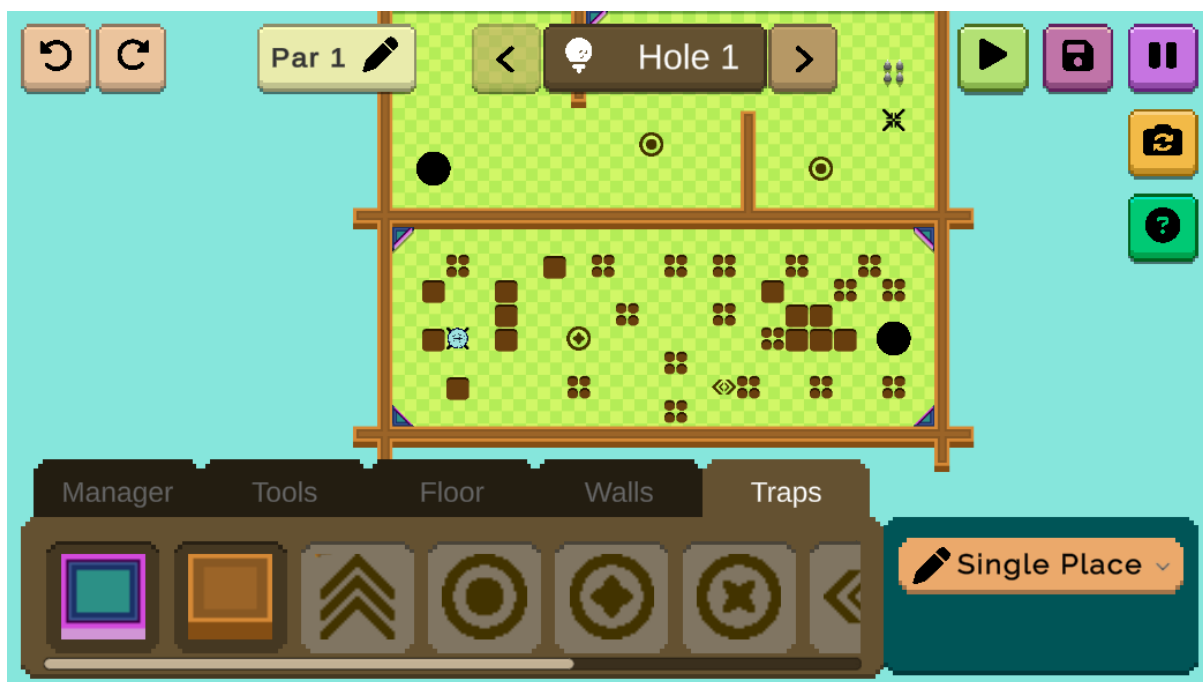


Figura 88: Nova vista de l'editor de nivells. Font: Elaboració pròpia.

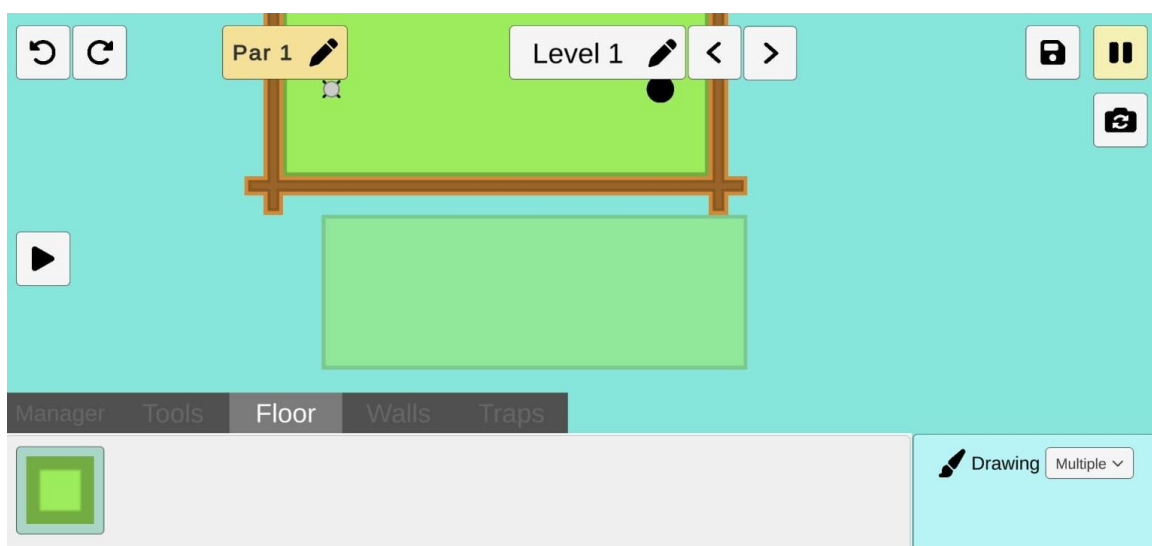


Figura 89: Vista anterior a l'hora de col·locar el terra. Font: Elaboració pròpia.

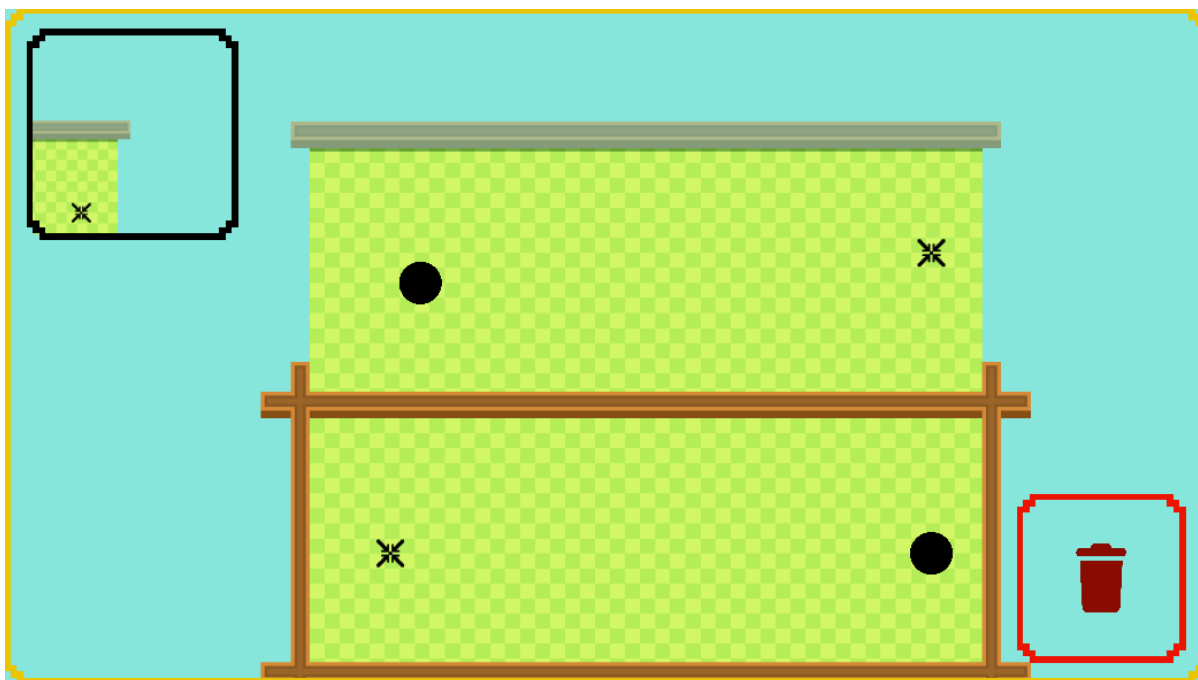


Figura 90: Nova vista col·locant murs amb càmera secundària per veure el que el dit està tapant. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.9.6 Botiga

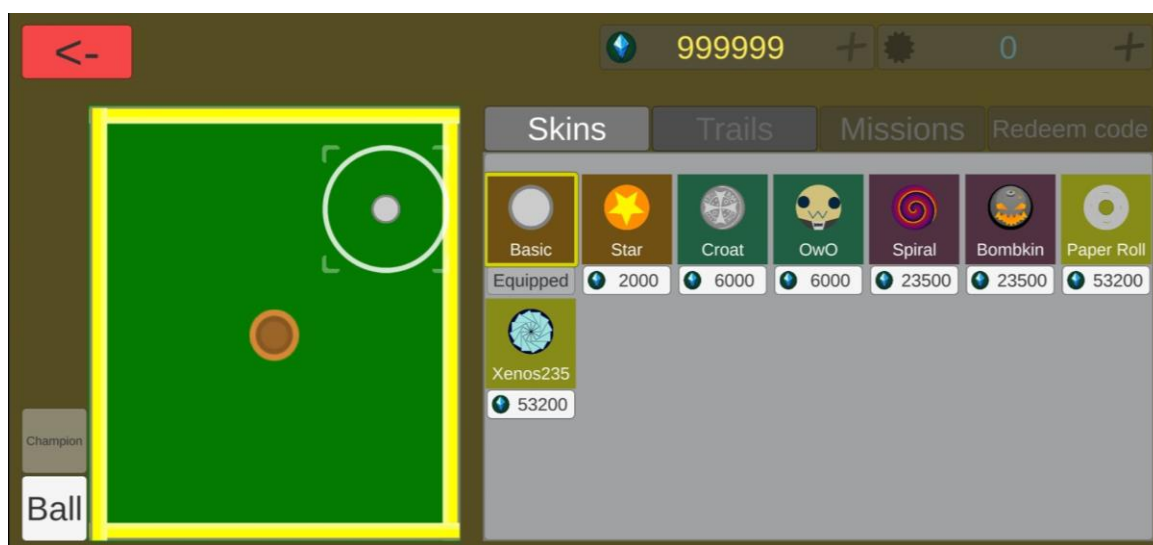


Figura 91: Vista de la botiga abans dels canvis. Font: Elaboració pròpia.



Figura 92: Nova vista de la botiga. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.9.6 Compte d'usuari

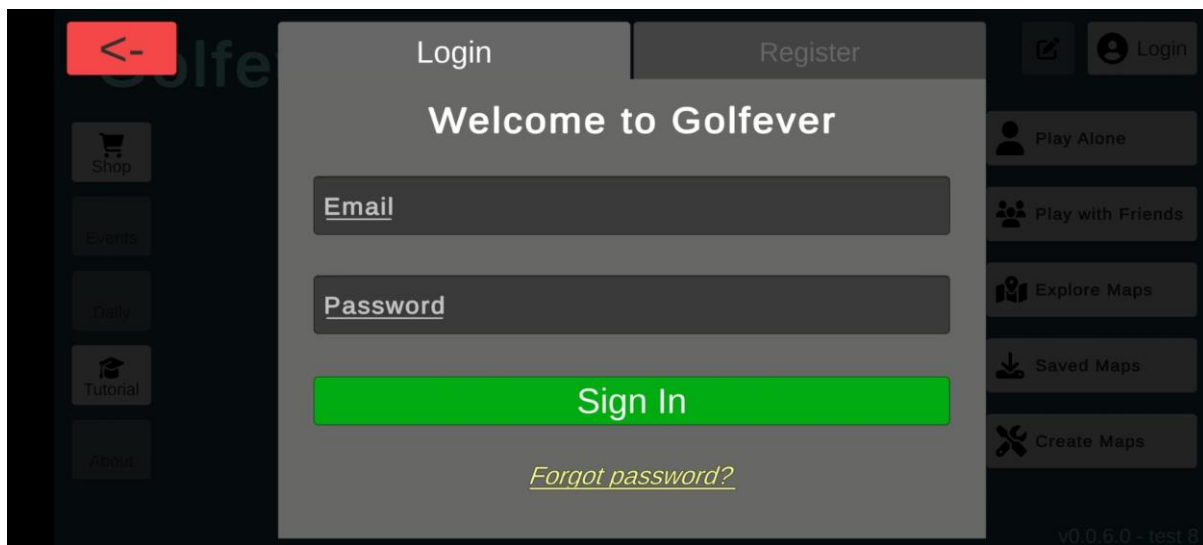


Figura 93: Vista antiga d'inici de sessió. Font: Elaboració pròpia.

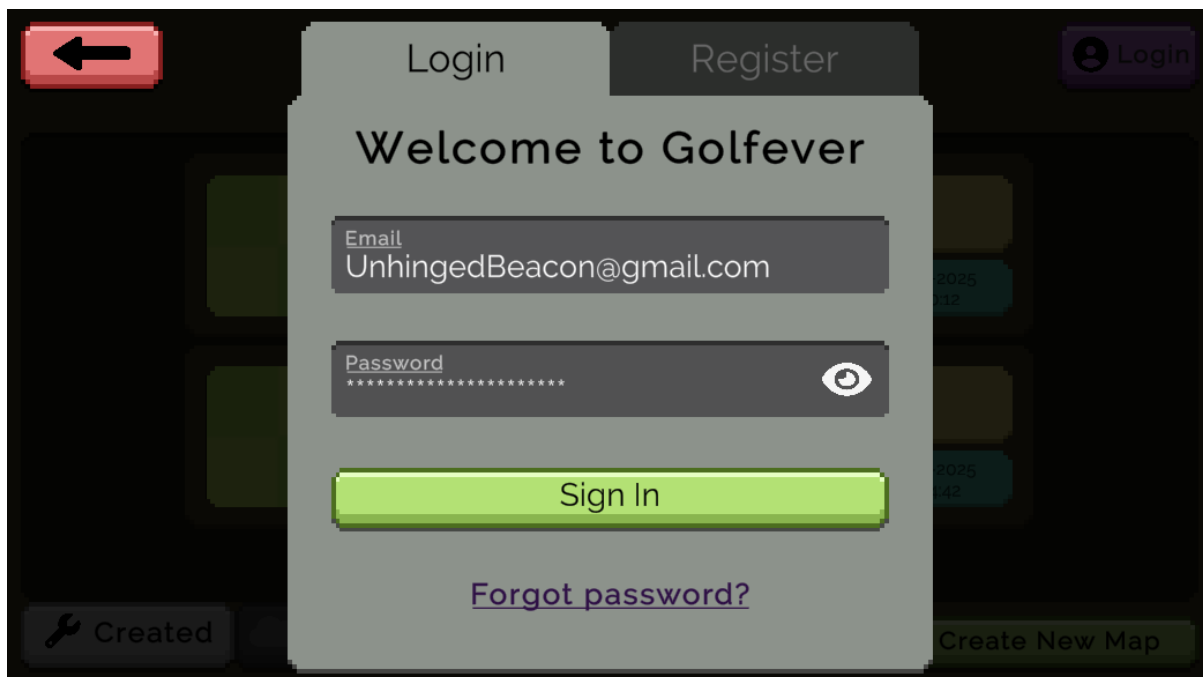


Figura 94: Nova vista d'inici de sessió. Font: Elaboració pròpia.

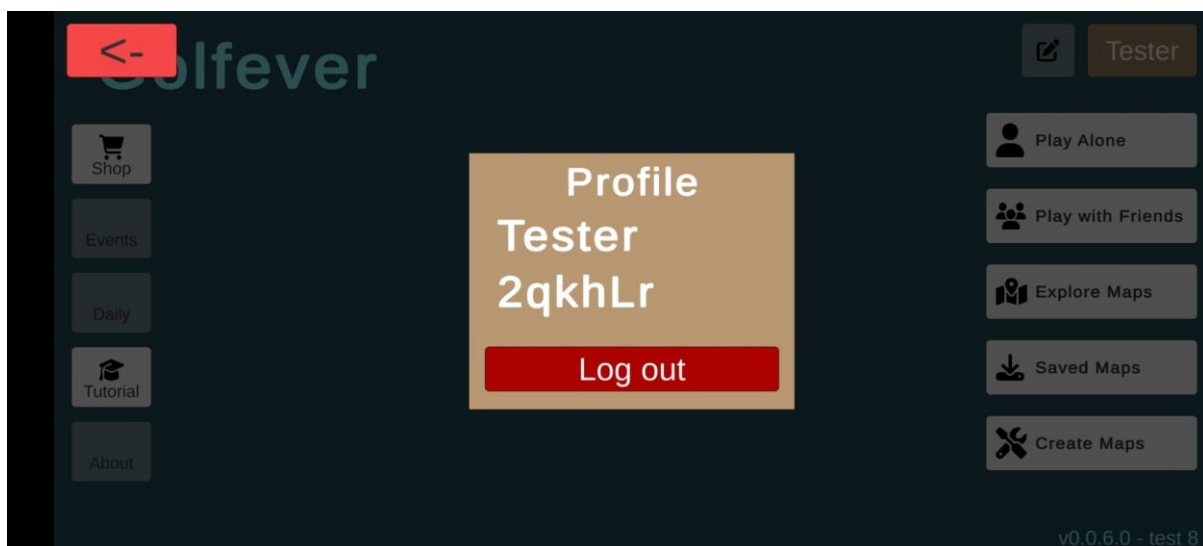


Figura 95: Vista abans de les correccions del perfil d'usuari. Font: Elaboració pròpia.

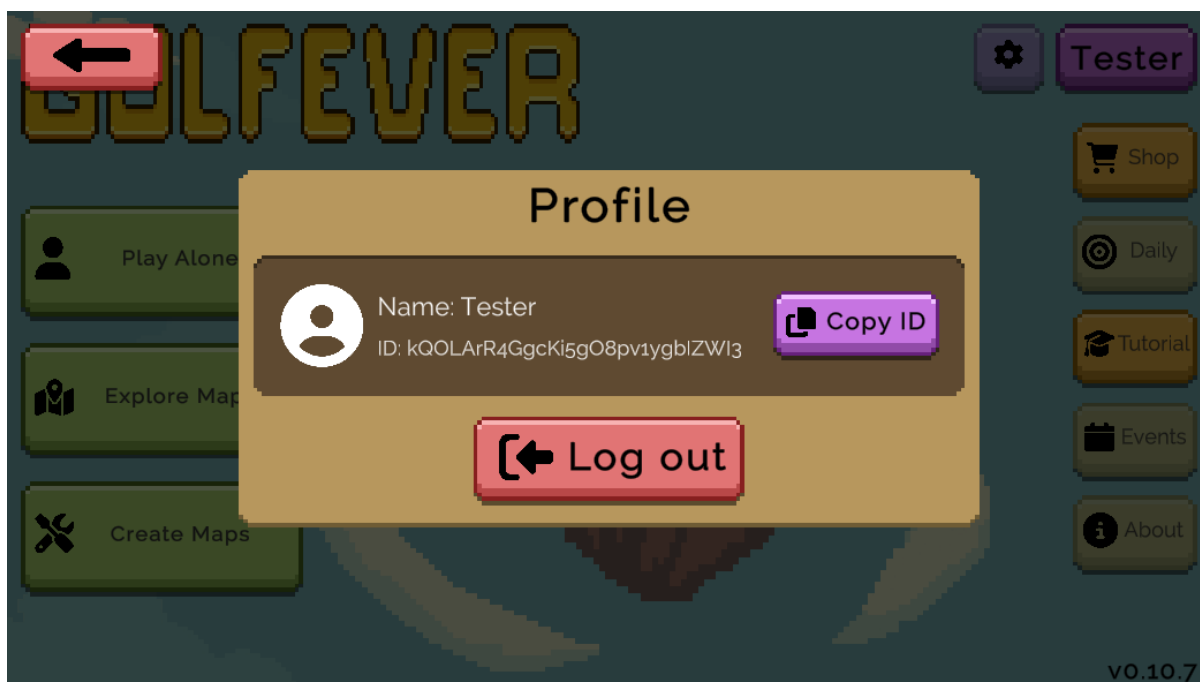


Figura 96: Nova vista del perfil d'usuari. Font: Elaboració pròpia.

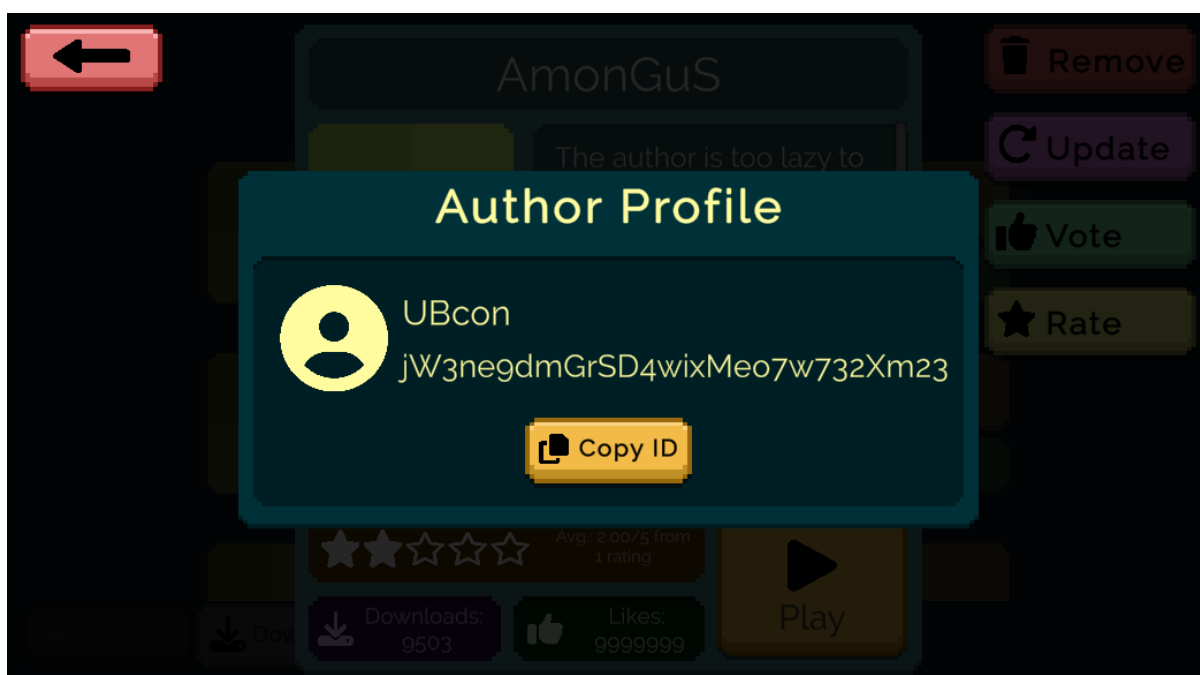


Figura 97: Exemple de consultar perfil d'autor, facilitant la còpia del identificador per trobar mapes creats per aquest. Font: Elaboració pròpia.

Annex B.9.6 Buscar mapa

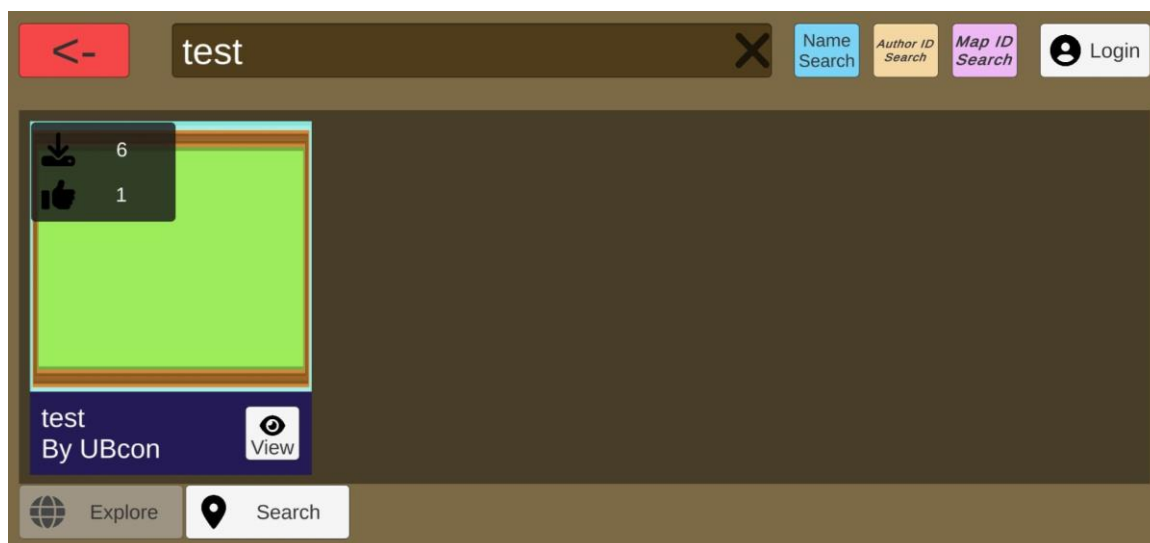


Figura 98: Vista del cercador de mapes (previ als canvis). Font: Elaboració pròpia.

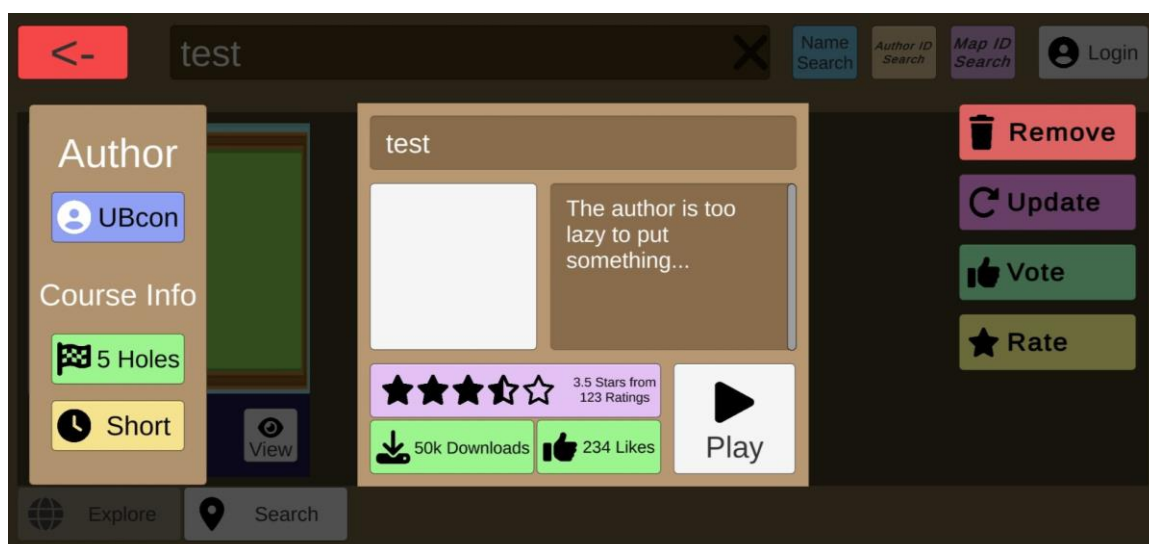


Figura 99: Vista informació desplegada del mapa (previ als canvis). Font: Elaboració pròpia.

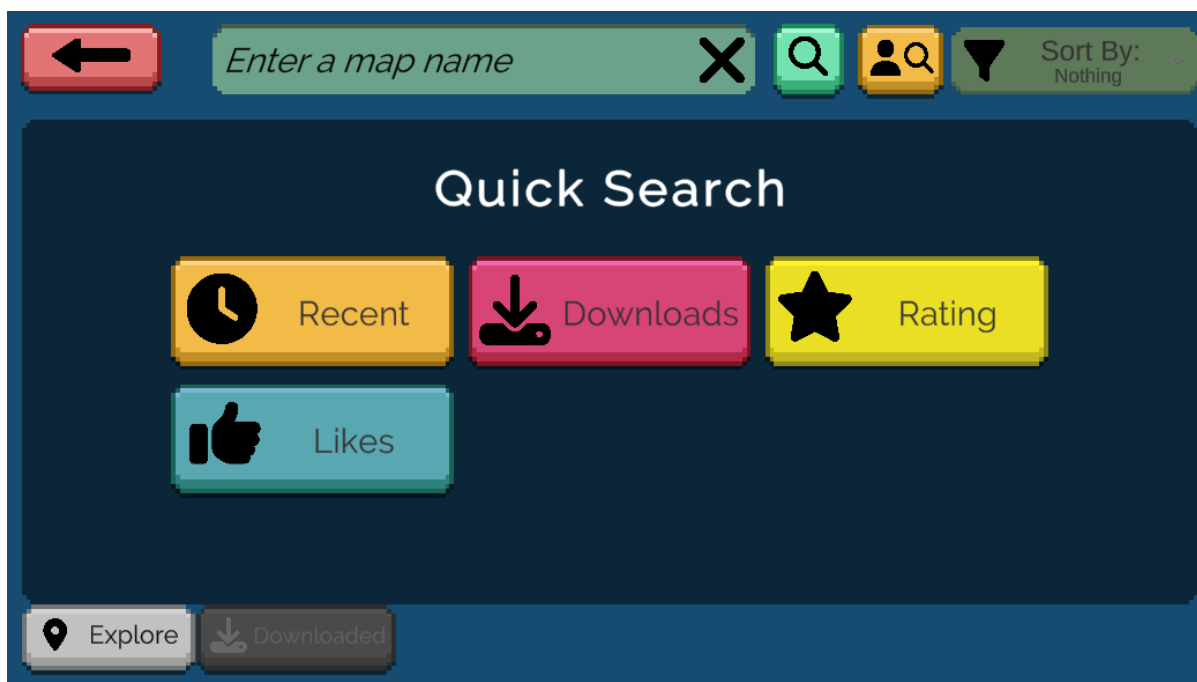


Figura 100: Nova funció de cerca ràpida de mapes per criteris com el més recent. Font: Elaboració pròpia.



Figura 101: Exemple nova vista resultats de cerca. Font: Elaboració pròpia.



Figura 102: Nova vista amb la informació del mapa desplegat. Font: Elaboració pròpia.

Annex C. Informació complementària

Annex C.1 Explicació extensa de l'anàlisi DAFO

Fortaleses:

Golfever presenta diversos avantatges competitius interns. En primer lloc, la baixa barrera d'entrada, amb un joc senzill i PEGI 3, permet arribar a una audiència àmplia. A més, fomenta la creativitat amb eines de creació i compartició de nivells, una funcionalitat poc habitual entre els competidors (només el 13,6% la incorporen). També destaca l'ús de mascotes, que poden afavorir la personalització i la identificació dels jugadors. L'estil visual 2D, tot i ser minoritari (només present en un 27% dels jocs), pot actuar com un element diferenciador si s'aprofita creativament. Finalment, el component social i les opcions de personalització poden afavorir la retenció i viralització del joc.

Debilitats:

Tanmateix, el joc també presenta debilitats internes. La seva forta dependència del component social pot desincentivar usuaris que prefereixin experiències individuals. L'estil visual 2D, si no es cuida, pot ser percebut com menys professional comparat amb el 72,72% dels jocs que utilitzen gràfics 3D. El model freemium escollit, tot i ser habitual, sovint rep crítiques per pay-to-win o per incorporar anuncis intrusius. A més, és difícil destacar únicament amb la mecànica de joc, ja que el 81,9% dels títols analitzats tenen mecàniques similars (especialment minigolf).

Oportunitats:

A nivell extern, hi ha diverses oportunitats a aprofitar. La funcionalitat de creació i compartició de contingut és gairebé inexistent entre competidors i pot generar contingut infinit, reforçant la retenció. Golfever s'alinea amb el segment familiar, on el 90,9% dels jocs tenen classificació PEGI 3. La manca de novetats en el mercat pot oferir visibilitat inicial, i les col·laboracions amb marques o institucions educatives poden ser una via de creixement, especialment si es treballa la part creativa. L'estil visual 2D, si s'executa amb qualitat, pot convertir-se en un tret distintiu.

Amenaces:

Pel que fa a les amenaces, el projecte s'enfronta a un mercat molt competitiu, amb grans marques (com EA o Netflix) que compten amb pressupostos més elevats i millor infraestructura. El model freemium arrossega estigmes habituals com el pay-to-win (29%) o els anuncis excessius (12,9%). A més, les regulacions sobre monetització, especialment dins la Unió Europea, poden afectar negativament jocs dirigits al públic infantil. Finalment, si no s'aconsegueix un estil gràfic ben treballat, pot donar-se una percepció de baixa qualitat.

Annex C.2 Visió Hipotètica per Tipus de Jugadors

Socialitzadors (Socialisers)

- Xat global i per partides: Un sistema de xat integrat que permeti als jugadors comunicar-se tant en partides multijugador com en una xarxa social interna del joc.
- Grups i comunitats: Funcionalitat per crear grups d'amics o comunitats temàtiques dins del joc, amb opcions per organitzar esdeveniments o torneigs privats.
- Transmissions en directe: Possibilitat de retransmetre partides en directe per a que altres jugadors puguin veure i comentar.

Esperits Lliures (Free Spirits)

- Editor de circuits avançat: Una eina de creació que permeti als jugadors afegir no només obstacles i terreny, sinó també elements narratius (com diàlegs o històries) i efectes visuals personalitzats.
- Galeria de creacions: Un espai on els jugadors puguin explorar, descarregar i valorar circuits creats per altres, amb filtres per dificultat, popularitat o estil.
- Reconeixement de la creativitat: Un sistema de recompenses per als circuits més valorats, com insígnies exclusives o monedes del joc.

Triomfadors (Achievers)

- Sistema de progrés detallat: Una barra de progrés que mostri l'evolució del jugador en temps real, amb recompenses per completar nivells, assoliments especials i reptes setmanals.
- Reptes graduals: Nivells amb dificultat creixent, incloent-hi nous obstacles i mecàniques a mesura que el jugador avança.

- Fites i insígnies: Un sistema d'assoliments que reconegui les fites assolides, com completar un circuit en un temps rècord o superar un repte sense errors.

Filantrops (Philanthropists)

- Eines de suport avançades: Funcions que permetin als jugadors ajudar altres, com enviar vides extra, compartir consells o crear circuits específics per a principiants.
- Reconeixement de l'ajuda: Un sistema de punts o insígnies per als jugadors que ajuden als altres, amb recompenses especials per als més actius.
- Mecàniques col·laboratives: Habilitats de les mascotes que beneficiïn a tots els jugadors en partides multijugador.

Jugadors (Players)

- Sistema de recompenses atractiu: Recompenses diàries, caixes de sorpresa per completar reptes i monedes del joc que es puguin intercanviar per elements exclusius.
- Rànquings competitiu: Llistes de classificació global i entre amics, amb premis per als millors jugadors.
- Esdeveniments temporals: Esdeveniments limitats amb recompenses exclusives per mantenir l'interès dels jugadors.

Disruptors

- Mecàniques innovadores: Habilitats úniques en les mascotes que alterin les regles del joc o permetin als jugadors experimentar amb noves formes de jugar.
- Eines de modificació: Permetre als disruptors modificar lleugerament les mecàniques dels circuits creats per altres jugadors (per exemple, afegir obstacles nous).
- Espai per la innovació: Un mode de joc o zona on els disruptors puguin provar idees noves i compartir-les amb la comunitat.

Annex C.3 Classificació de gravetat, facilitat de implementació i prioritat final de problemes detectats

La gravetat del problema es defineix de la següent manera:

- 5★ (Crític): Sense aquest criteri, l'experiència del joc es veu greument afectada o esdevé injugable. Ex: Objectius clars, controls consistents.
- 4★ (Molt important): Afecta fortament la jugabilitat o la retenció de jugadors, però no impedeix jugar. Ex: Ensenyament progressiu d'habilitats, navegació intuïtiva.
- 3★ (Important): Millora l'experiència però no la trenca si falta. Ex: Connexió emocional amb personatges, pràctica en diferents formats.
- 2★ (Desitjable): Aporta un avantatge però no és essencial. Ex: Moneda premium obtinguda jugant, controls segons estàndards de la indústria.

- 1★ (Opcional): Té un impacte menor o només afecta casos concrets. Ex: Impacte del jugador en el món en jocs on la narrativa no és rellevant.

Per a la facilitat d'implementació, ens hem basat en un enfocament similar al que s'utilitza a l'enginyeria de software, però amb la particularitat que, en aquest cas, només una persona ha estat responsable de l'avaluació. Aquesta persona ha realitzat una comparativa subjectiva entre la tasca actual i tasques prèvies realitzades en el projecte, assignant un valor a cada tasca seguint l'escala de Fibonacci.

- 1: Tasca de dificultat baixa, fàcil de realitzar i que no requereix recursos o temps significatiu.
- 2: Tasca de dificultat moderada, que requereix un esforç addicional, però és gestionable.
- 3: Tasca mitjanament difícil, que demana més temps i recursos per a ser implementada.
- 5: Tasca complexa, que necessita un esforç considerable i pot requerir l'ús de recursos específics o experts.
- 8: Tasca de gran dificultat, amb una implementació que necessita molta dedicació, experts o un gran ús de recursos.

Aquesta valoració, tot i estar inspirada en l'enfocament d'enginyeria de software, és completament subjectiva, ja que només ha estat realitzada per una persona. Aquesta persona ha utilitzat la seva pròpia experiència i coneixement del projecte per fer una estimació de l'esforç necessari en cada tasca, tenint en compte els recursos disponibles i la complexitat observada.

La prioritat final de les millores a implementar es calcula mitjançant la següent fórmula:

Prioritat final = Gravetat * (Facilitat d'implementació - 9)

On:

- Gravetat: Valor d'1 a 5 estrelles, segons com afecti l'experiència de l'usuari.
- Facilitat d'implementació: Valor de l'escala Fibonacci (1 a 8), on 1 = molt fàcil i 8 = molt difícil. Aquest valor es gira de sentit per donar prioritat més alta als problemes més fàcils d'implementar.

Annex C.4 Criteri impacte preguntes

- Crític: Problemes que impedeixen la realització de tasques clau o que desincentiven fortament l'ús del sistema. Aquests errors han de ser solucionats immediatament, ja que tenen un impacte molt negatiu en l'experiència de l'usuari.

- **Alt:** Incidències significatives que poden generar confusió o dificultats importants durant l'ús, encara que no impedeixen completament la realització de les tasques. Es prioritzen perquè poden afectar la satisfacció global.
- **Mitjà:** Problemes moderats que afecten la usabilitat, però que, en general, no impedeixen la consecució dels objectius. La seva resolució millora l'experiència, tot i que poden ser abordats en iteracions posteriors.
- **Baix:** Detalls o incidències menors, sovint relacionades amb aspectes estètics o petites inconsistències, que tenen un impacte mínim en la usabilitat global. Es poden solucionar en revisions futures sense afectar el flux principal.

Annex C.5 Guió moderador

Test d'Usabilitat – Golfiver

Aquest document té com a finalitat ajudar el moderador a dur a terme els tests d'usabilitat, assegurant que les tasques es duen a terme de manera consistent i que es recullen dades objectives i qualitatives sobre l'experiència del participant.

Secció General

Recordatoris:

- **Objectiu del test:** Avaluar l'eficàcia del joc i la seva usabilitat, no les habilitats dels participants.
- **Rol del moderador:** Observar i recollir dades sense influir en el comportament del participant.
- **Temporització:** Inicia el temporitzador quan el participant diu "Començo" i atura'l quan diu "Acabat". Es recomana usar aquest [temporitzador](#).
- **Registre de dades:** Utilitza l'Excel preestablert per anotar resultats quantitatius (1 = Sí, 0 = No) i comentaris qualitius (temps, reaccions, incidències).

Material i Requisits:

- **Descarregable:** Android (APK) disponible en [link de drive](#).
- **Dinàmica:** Tests en parelles, amb intercanvi opcional de rols (moderador/jugador) després de cada tasca.
- **Durada total:** ~12-18 min

Contacte:

Si teniu algun dubte, pregunta o curiositat em podeu enviar un correu a jiaqi235x@gmail.com

Preliminars

- **Explicació inicial:**
“Recorda que aquest test avalua el joc i les seves funcionalitats, no les teves habilitats personals.”
- **Temporitzador:** Inicia el temporitzador amb “Començo” i para'l amb “Acabat”.
Aquestes són les paraules clau que el participant **diu** quan comença i acaba la tasca. Registra el temps total en l'Excel.
- **Observació:**
Anota qualsevol moment en què el participant es quedi encallat o mostri dubtes.
Anota qualsevol comentari o incidència rellevant com poden ser reaccions emocionals clars (mala cara, somriure...).
- **Recollida de Dades (Excel):**

Busca l'Excel del teu grup -> Grup<AF/B/C>_Cat_RecDades_TFG_JiaqiLi i recopila les dades allà. [Link excels](#).

Tasca 1: Tutorial (~1.5 min)

Objectiu

- Familiaritzar el participant amb les interaccions bàsiques del joc:
- Apuntar, disparar i cancel·lar el tir.
- Controlar la força del tir.
- Moure i reposicionar la càmera.
- Entendre l'objectiu principal: conduir la pilota fins al forat.

Instruccions per al Participant

Llegeix en veu alta:

“El teu objectiu és entrar al joc Golfever i completar el tutorial. La tasca acaba quan arribis al menú principal.”

Verificació de comprensió:

- Demana al participant que expliqui amb les seves paraules què ha de fer.
- Pot demanar informació sobre què ha de fer si s'ha oblidat

Tasca 2: Primer nivell (~2.5 min)

Objectiu

- Verificar que el participant pot:
- Accés al primer nivell (mode solitari).

- Comprensió del paper de les mascotes.
- Ús de les funcions de pausa, reprendre i sortir.

Instruccions per al Participant

Llegeix en veu alta:

“Troba i completa el primer nivell en solitari. La tasca finalitza quan aparegui la pantalla de resultats.”

Verificació de comprensió:

- Demana al participant que expliqui amb les seves paraules què ha de fer.
- Pot demanar informació sobre què ha de fer si s’ha oblidat

Tasques Partides: Creadors vs. Consumidors

Les següents tasques divideixen els participants en dos grups: els **“Creadors”** i els **“Consumidors”**. Cada bàndol realitzarà un conjunt de tasques específiques.

Bàndol esquerre → Creadors

- Crear, validar i publicar mapa.
- Crear lobby públic i unir-se a privat mitjançant codi

Bàndol dret → Consumidors

- Card Sorting, comprar objectes, buscar i jugar mapes.
- Unir-se a lobby públic i crear-ne un de privat.

Tasca Creadors 1: Creació de Mapes (~8 min)

Objectiu

- Verificar:
- Accés a la secció de creació.
- Creació de mapes amb nivells múltiples i configuració del nombre de “Par” (nombre de tirs esperat per finalitzar un nivell) de cada nivell.
- Ús eines principals de l'editor de mapes per a la seva creació, posicionament i selecció d'objectes.
- L’ús dels botons de suport, historial (fer i desfer), botó de guardar, botó de seleccionar nivell inicial per testejar, botó per testejar.

Instruccions per al Participant

Llegeix en veu alta:

“Troba la secció de creació de mapes, crea un nou mapa amb dos nivells i afegeix elements utilitzant les eines disponibles. Configura el ‘Par’ del segon nivell a 3. Entra en mode test i prova el nivell 1 que has fet, surt del mode test i guarda el mapa. La tasca acaba quan hagi sortit de l'editor.”

Verificació de comprensió:

- Demana al participant que expliqui amb les seves paraules què ha de fer.
- Pot demanar informació sobre què ha de fer si s'ha oblidat.

Suport pel moderador:

- *Si el participant no prova el mapa en mode test després de la creació, fes-li notar que és una part necessària de la tasca. (Botó esquerre amb icona de play del joc per canviar entre mode edició i mode test).*
- *A dalt de l'editor, apareix el nivell el qual*
- *El “Par” és la quantitat de tirs esperats per arribar des d'un punt d'inici, fins a un forat.*

Tasca Creadors 2: Compartir mapa (~4 min)

Objectiu

- Verificar que el participant pot registrar-se correctament.
- Observar la seva reacció davant la necessitat de verificar el mapa (que el mapa pugui ser completat abans de ser compartit).
- Assegurar que el participant pot compartir un mapa creat i verificat.

Instruccions per al Participant

Llegeix en veu alta:

“Obre el menú del mapa que has creat prèviament i aconsegueix les tasques necessàries per compartir el mapa. La tasca acaba quan el mapa s'hagi compartit correctament i alguna notificació o indicador visual ho verifica.”

Verificació de comprensió:

- Demana al participant que expliqui amb les seves paraules què ha de fer.
- Pot demanar informació sobre què ha de fer si s'ha oblidat

- Si es troba perdut. Ajuda:
- *Si el participant no està registrat, haurà de completar el procés de registre.*
- *Si el mapa no està verificat, haurà de passar pel procés de validació.*
- *Si el mapa no es pot completar, haurà de fer les modificacions necessàries per permetre'n la verificació.*
- *Un cop verificat, haurà de trobar l'opció per compartir-lo.*

Cal escriure el nom de mapa (majúscules incloses) a la pissarra perquè els consumidors el puguin cercar en la seva tasca.

Tasca Consumidors 1: Compra a la botiga (~1 min)

Objectiu

- Verificar que el participant pot localitzar la botiga dins del joc.
- Comprovar que sap fer una compra correctament.
- Assegurar que sap equipar-se els objectes comprats.

Instruccions per al Participant

Llegeix en veu alta:

“Ves a la botiga i fes dues compres: una per personalitzar la pilota i l'altra per modificar l'estela o rastre que deixa quan es mou. La tasca acaba quan t'hagis equipat els dos elements.”

Verificació de comprensió:

- Demana al participant que expliqui amb les seves paraules què ha de fer.
- Pot demanar informació sobre què ha de fer si s'ha oblidat

Tasca Consumidors 2: Trobar i jugar mapa compartit (~2 min)

Objectiu

- Assegurar que saben cercar mapes a través de nom o autor.
- Validar que poden descarregar i jugar el mapa.

Instruccions per al Participant

Llegeix en veu alta:

“Cerca un mapa creat per un altre jugador utilitzant el nom del mapa (segons la informació a la pissarra). Descarrega'l i juga una partida en aquest mapa. La tasca es completarà quan tornis al menú principal.”

Verificació de comprensió:

- Demana al participant que expliqui amb les seves paraules què ha de fer.
- Pot demanar informació sobre què ha de fer si s'ha oblidat

Annex C.6 Consentiment informat

Consentiment informat del participant

Informació general:

Títol del projecte de recerca: Avaluació joc Golfiver

El voluntari ha de llegir i contestar les preguntes següents amb atenció:

No.	Pregunta	SÍ	NO
•	Ha entès tota informació que li ha estat explicada sobre aquest projecte?	☐	☐
•	Ha tingut l'oportunitat de preguntar i comentar qüestions sobre el projecte?	☐	☐
•	Ha rebut suficient informació sobre aquest projecte?	☐	☐
•	Ha rebut respostes satisfactòries a totes les preguntes?	☐	☐
•	Ha comprès els possibles riscos associats a la seva participació en aquest projecte?	☐	☐
•	Ha comprès que vostè és lliure d'abandonar aquest projecte sense que aquesta decisió pugui ocasionar-li cap perjudici?	☐	☐
•	Ha entès que pot abandonar en qualsevol moment?	☐	☐
•	Ha entès que pot abandonar sense donar-ne cap raó?	☐	☐
•	Està d'acord a participar-hi?	☐	☐

En cas que vulgui revocar la seva participació o fer alguna consulta sobre aquest projecte, pot contactar amb:

Nom investigador: Jiaqi Li

E-mail de contacte:

Jiaqi235x@gmail.com

Nom complet del participant:

Firma del participant:

Data:

Lloc, data i signatura de l'investigador:

Exemplar per al participant / Exemplar per a l'investigador

Figura 103: Document consentiment informat. Font: Elaboració pròpia.

Annex C.7 Exemple recolecció dades excel tests d'usabilitat

	EXEMPLE		
Tasca 1: Tutorial			
Participant	Alumne 0	Anonim	Anonim
Sap apuntar, cancel·lar i disparar? (1 = Sí, 0 = No)	0	1	1
Sap controlar la força del dispar? (1 = Sí, 0 = No)	1	1	1
Ha entès quin és l'objectiu del joc? (1 = Sí, 0 = No)	0	1	1
Ha usat el botó de restablir configuració de càmera? (1 = Sí, 0 = No)	0	0	0

Tasca completa ? (1 = Sí, 0 = No)	1	1	1
Temps Emprat ("INICI" de tasca a "HE ACABAT")	23 min 50 s	1 min 06 s	03 min 28 s
Satisfacció 1 = Molt insatisfet 2 = Insatisfet 3 = Neutre 4 = Satisfet 5 = Molt satisfet	★★★★☆	☆☆☆☆☆	★★★★☆
Ha jugat el minigolf o coneixia jocs similars prèviament? (1 = sí, 0 = No)	0	1	1
Problemes i altres observacions	Sap apuntar i disparar, però no cancel·lar. Ha posat mala cara, ja que no veia bé el text.	Se ha superado el nivel 1 del mundo 1 múltiples veces pero el juego sigue sin permitir jugar otros niveles ni mundos.	Las animaciones entre pantallas no son atractivas a la vista, se usan demasiado y se hace repetitivo.
Sugeriments del participant	Afegir més contrast de colors	El movimiento de la pelota un poco más dinámico, tarda mucho entre disparo y disparo	

Taula 25: Exemple recopilació de dades en Excel dels tests d'usabilitat. Font: Elaboració pròpia.

Annex C.8 Heurístiques de Nielsen i context

- Visibilitat de l'estat del sistema: El joc ha de comunicar clarament el que està passant (p. ex., barres de progrés, indicadors de salut).
- Relació entre el sistema i el món real: Utilitzar un llenguatge i disseny familiars per als jugadors (p. ex., icones intuïtives).
- Control i llibertat per a l'usuari: Permetre desfer accions o sortir de situacions no desitjades (p. ex., opcions de «tornar enrere»).
- Consistència i estàndards: Seguir convencions establertes (p. ex., controls estandarditzats per a salts o moviments).
- Prevenció d'errors: Dissenyar per evitar errors (p. ex., confirmar abans de compres in-app).

- Reconeixement en lloc de record: Minimitzar la càrrega cognitiva (p. ex., tutorials visuals en lloc de text llarg).
- Flexibilitat i eficiència: Oferir accés ràpid a funcions avançades (p. ex., dreceres de teclat).
- Estètica i disseny minimalista: Evitar la sobrecàrrega d'informació (p. ex., HUD senzill).
- Ajudar els usuaris a reconèixer, diagnosticar i recuperar-se d'errors: Missatges d'error clars i solucions suggerides.
- Ajuda i documentació: Proporcionar assistència accessible (p. ex., guies integrades al joc).

Tal com s'ha [explicat anteriorment](#), la usabilitat, la jugabilitat i l'experiència d'usuari (UX) són conceptes interrelacionats però diferenciats. En aquest projecte, hem aplicat els principis heurístics tenint en compte aquest equilibri: en les interfícies de menú, configuració o l'editor de circuits, la prioritat ha estat garantir una usabilitat alta, mentre que durant la partida, l'èmfasi es desplaça cap a la jugabilitat i la fluïdesa de l'experiència lúdica. Per exemple:

- Visibilitat de l'estat del sistema: s'ha implementat una comunicació clara de l'estat de la partida (com el nombre de cops realitzats o l'objectiu del nivell), així com indicadors de progrés en l'editor.
- Relació entre el sistema i el món real: icones i elements visuals es basen en metàfores familiars i senzilles, especialment en el context de píxel art.
- Control i llibertat de l'usuari: s'han previst opcions per desfer accions a l'editor i sortir o reiniciar fàcilment una partida, sense penalitzar l'usuari.
- Prevenció d'errors: es confirma l'acció abans de sobreesciure un circuit en l'editor, i es limita l'accés a funcions avançades com compartir un mapa si no s'han completat passos previs.
- Estètica i disseny minimalista: s'ha evitat la sobrecàrrega d'informació, especialment en HUD i menús, prioritzant la claredat funcional i visual.

Aquest enfocament ha permès detectar i corregir elements que dificultaven la interacció, millorant l'eficiència en la gestió de contingut (editor, menús) i assegurant una experiència d'usuari més fluida i clara en aquestes àrees.

Cal remarcar, però, que l'avaluació heurística s'ha centrat principalment en aspectes relacionats amb la **usabilitat** —com la navegació, el feedback o la prevenció d'errors— i no en els elements propis de la jugabilitat, com el desafiament, la immersió o la motivació del jugador. Aquests últims es tractaran més endavant mitjançant tècniques específiques, com ara l'avaluació amb [heurístiques de Korhonen](#), pensades per analitzar l'experiència lúdica de manera més acurada.

En aquest sentit, accions com fallar un tir o calcular malament una trajectòria no es consideren errors de disseny, sinó parts naturals del repte i del funcionament del joc.

Annex C.9 Heurístiques de Korhonen i context

Heurístiques d'Usabilitat del Joc

- GU1a (Representació audiovisual adequada): La representació visual i sonora reforça la immersió i la comprensió del joc.
- GU1b (Interacció fluida i càmera correcta): La vista del món de joc facilita la interacció i la càmera s'adapta correctament a les accions del jugador.
- GU2 (Disposició eficient de la pantalla): La informació està ben distribuïda, de manera clara i atractiva.
- GU3 (Interfície diferenciada): La interfície del dispositiu i la del joc tenen funcions clares i diferenciades.
- GU4 (Indicadors visibles): Els elements essencials són fàcilment identificables en tot moment.
- GU5 (Terminologia comprensible): Els termes i conceptes utilitzats són clars per al jugador.
- GU6 (Navegació coherent): Els menús i interfícies segueixen una estructura lògica i senzilla.
- GU7 (Controls consistents): Els controls són coherents i segueixen convencions estàndard.
- GU8 (Controls flexibles): El joc permet personalitzar i adaptar els controls a les necessitats del jugador.
- GU9 (Feedback d'accions): El joc proporciona respostes clares a les accions del jugador.
- GU10 (Evitar errors irreversibles): No es poden cometre errors que impedeixin el progrés del joc.
- GU11 (Memòria mínima requerida): No es necessita recordar informació innecessària per avançar.
- GU12 (Ajuda accessible): El joc ofereix informació d'ajuda fàcilment accessible.

Heurístiques de Gameplay

- GP1 (Objectius clars o creats pel jugador): El joc estableix objectius clars o permet que el jugador defineixi els seus propis.
- GP2 (Seguiment del progrés): Es pot veure el progrés personal i comparar resultats.
- GP3 (Recompenses significatives): Les recompenses són rellevants i motivadores.
- GP4 (Control del jugador): El jugador té control sobre les seves accions i el seu impacte en el joc.
- GP5 (Equilibri de desafiament, estratègia i ritme): El joc manté una dificultat ajustada a l'habilitat del jugador.

- GP6 (Experiència inicial encoratjadora): L'inici del joc és intuïtiu i motiva a continuar jugant.
- GP7 (Història coherent amb el gameplay): Quan hi ha narrativa, aquesta complementa l'experiència de joc.
- GP8 (Absència de tasques repetitives o avorrides): No es força el jugador a repetir accions monòtones sense canvi.
- GP9 (Expressió del jugador): El joc permet la personalització i la lliure expressió del jugador.
- GP10 (Suport a diferents estils de joc): Es poden abordar els desafiaments de diferents maneres.
- GP11 (Evolució constant del joc): El joc evita estancaments i progressa de manera fluida.
- GP12 (Coherència en el disseny): Les mecàniques i normes del joc es mantenen consistents.
- GP13 (Diferenciació clara d'elements de joc): Els objectes i personatges tenen funcions distintives i rellevants.
- GP14 (Evitar la pèrdua de possessions valuoses): Les possessions guanyades amb esforç es protegeixen o es recuperen.

Heurístiques de Multijugador

- MP1 (Foment de la comunicació entre jugadors): Es proporcionen canals efectius per a la comunicació.
- MP2 (Motivació per comunicar-se durant la partida): Hi ha incentius clars per a la interacció entre jugadors.
- MP3 (Suport a grups i comunitats): El joc facilita la creació i manteniment de grups i comunitats.
- MP4 (Facilitació de trobades entre jugadors): Existeixen mecanismes per trobar altres jugadors fàcilment.
- MP5 (Informació rellevant sobre altres jugadors): Es proporciona informació útil sobre altres jugadors per millorar la col·laboració.
- MP6 (Opció de jugar en solitari si cal): El disseny permet jugar sense dependre d'altres jugadors.
- MP7 (Reducció del comportament desviant): Es prenen mesures per minimitzar trampes i toxicitat.
- MP8 (Minimització dels efectes de latència): El joc amaga o compensa problemes de connexió.
- MP9 (Emparellament de jugadors segons nivell): Es fomenta que els jugadors competeixin amb altres jugadors de nivell similar.

Annex C.10 Heurístiques de PLAY, GAP i context

PLAY Heuristics:

Gameplay: Claredat d'objectius, equilibri entre recompenses i desafiaments, ensenyament progressiu d'habilitats.

- D1 (Objectius clars) → The Legend of Zelda: Breath of the Wild indica clarament que l'objectiu principal és derrotar Ganon, però permet que el jugador estableixi el seu propi camí.
- D2 (Objectius generals i a curt termini) → Mario Party 10: L'objectiu general és aconseguir més estrelles que els altres jugadors, però també hi ha objectius a curt termini com guanyar minijocs.
- D3 (Ensenyament progressiu d'habilitats) → Final Fantasy XV: El joc ensenya primer les habilitats bàsiques abans d'introduir mecàniques més complexes.
- D4 (Recompenses i immersió) → Kingdom Hearts Unchained: Els jugadors milloren les seves armes a mesura que avancen, augmentant les seves capacitats i motivació.
- F2 (Impacte del jugador en el món) → Civilization V: Les decisions del jugador modelen el món, des de la construcció de ciutats fins a la diplomàcia amb altres civilitzacions.

Compromís i immersió: Connexió emocional amb els personatges, efectes del jugador sobre el món del joc.

- A1 (Connexió emocional) → The Last of Us: La relació entre Joel i Ellie genera una connexió emocional profunda amb el jugador.

Usabilitat i mecàniques: Controls consistents, retroalimentació immediata, prevenció d'errors.

- B1 (Controls consistents, amb innovació si cal) → *Emoji Blitz*: Manté els controls estàndard dels jocs de combinar tres peces, però afegeix un mecanisme nou amb núvols elèctriques.
- B2 (Indicadors d'estat clars i no invasius) → *Star Wars: Commander*: Mostra informació sobre recursos i unitats sense interferir en la jugabilitat.
- B4 (Controls segons estàndards de la indústria) → *Subway Surfers*: Utilitza controls similars a *Temple Run*, facilitant l'adaptació dels jugadors.
- E1 (Sense càrrega innecessària per al jugador) → *League of Legends*: Les habilitats del campió sempre estan visibles a la pantalla, evitant que el jugador hagi de memoritzar-les.
- E2 (Controls senzills, però expandibles) → *Mario Kart 8*: Els jugadors poden començar amb només accelerar i girar, però poden aprendre tècniques avançades com el drift per millorar.

Experiència per a nous jugadors: Tutorials integrats, navegació intuïtiva.

- G1 (Navegació intuïtiva i minimalista) → Angry Birds 2: Els menús són simples i permeten als jugadors avançar fàcilment.
- H1 (Prevenició d'errors) → Dead Space 3: Una guia de llum blava evita que el jugador es perdi en el joc.
- H3 (Continuar fàcilment des d'on es va deixar el joc) → Monument Valley: Quan el jugador torna al joc, aquest li recorda el seu progrés anterior.
- H5 (Accessibilitat per a tots els nivells de jugadors) → Fast Finger: Comença amb nivells molt senzills i tutorials visuals per facilitar l'aprenentatge progressiu.

Immersió narrativa: Coherència de la història amb la jugabilitat. En aquest cas, no definirem cap història en el joc, per tant, no aplica.

GAP Heuristics:

A diferència de les heurístiques PLAY, els Game Approachability Principles (GAP) es centren en la facilitat amb què els jugadors nous poden apropar-se a un joc i entendre'n les mecàniques. Es destaquen especialment en jocs Free-to-Play, on és fonamental retenir jugadors des del primer moment.

- B1 (Pràctica en diferents formats) → Clash Royale: A més del camp d'entrenament, els jugadors poden veure partides d'altres per aprendre estratègies i configuracions de baralles de cartes.
- C1 (Pràctica sense conseqüències negatives) → Clash Royale: Els jugadors poden provar baralles sense penalitzacions, ajudant-los a comprendre millor les seves habilitats.
- C2 (Accions clares i conseqüències ben definides) → Fallout 4: El sistema V.A.T.S. mostra clarament les probabilitats d'impacte quan s'ataca una part específica del cos d'un enemic.
- E1 (El jugador se sent preparat després del primer entrenament) → Hearthstone: Després d'aprendre les estadístiques de les cartes, els jugadors entenen com convocar minions i quines són les seves conseqüències estratègiques.
- E2 (Pràctica suficient abans de ser castigat per errors) → Hearthstone: Els jugadors passen per sis tutorials on no poden perdre realment, assegurant-se que comprenen el joc abans d'afrontar rivals reals.
- I1 (Similitud amb altres jocs del gènere per facilitar l'aprenentatge) → Candy Crush, Farm Heroes i Puzzle & Dragons: Comparteixen mecàniques similars (com fer coincidir tres peces), cosa que permet als jugadors aprendre fàcilment si ja coneixen el gènere.

Annex C.11 Implementació i Arquitectura

Estructura del projecte a Unity

El codi del joc es distribueix en les següents carpetes:

- Scenes: escenaris del joc.
- Sprites: imatges i elements visuals.
- Animations: animacions d'interfície i estats.
- Scripts: lògica del joc.
- Prefabs: objectes reutilitzables.
- PhysicsMaterials: propietats físiques.
- Scriptables: configuracions modulars.

Plugins i recursos externs

- **Easy Save 3 (ES3)**: sistema de serialització i deserialització per a guardar i carregar dades localment.
- **Firestore**:
 - *Authentication*: registre i login.
 - *Storage*: allotjament dels mapes.
 - *Firestore*: emmagatzematge de metadades dels mapes.

Mascota i habilitats

S'ha implementat un sistema basat en herència:

- Classe base Mascota.
- Sistema modular d'**habilitats**:
 - *Actives*: amb temps de recàrrega, activades pel jugador.
 - *Passives*: reaccionen automàticament a esdeveniments del joc mitjançant subscripció.

Pilota i física

La pilota utilitza el sistema de física de Unity. El moviment es gestiona mitjançant estats com apuntar, cancel·lar o empènyer. També s'ha ajustat la inèrcia per simular una frenada natural.

Mapes i perspectiva

Els mapes del joc es construeixen mitjançant graelles utilitzant el sistema de [tiles](#) integrat a Unity. En concret, fem servir els Rule Tiles, que permeten definir regles visuals perquè els tiles adaptin automàticament el seu aspecte segons els seus veïns. Això facilita la creació de transicions visuals coherents i redueix la necessitat d'edició manual.

A més dels tiles decoratius, també s'inclouen tiles funcionals que representen objectes interactius com obstacles mòbils. Aquests objectes no són només elements visuals, sinó que poden tenir comportament propi dins del joc.

Per aconseguir una perspectiva top-down (vista zenital) coherent, utilitzem l'eix Y com a referència per determinar l'ordre de dibuix dels objectes. En concret, l'ordenació es basa en la posició Y del punt de pivot: com més baixa sigui la Y, més a prop de la "càmera" es considera que està l'objecte. Això fa que els elements amb una posició Y inferior es dibuixin per sobre dels que estan més amunt, simulant correctament la superposició (davant/darrere) dels elements en una vista zenital.

Sistema de mapes i compartició

- **Emmagatzematge local (ES3):**
- *Metadades*: nom, autor, data, etc.
- *Contingut*: estructura dels tiles i obstacles.
- Ús d'identificadors únics per vincular dades i optimitzar el rendiment.
- **Compartició amb Firebase:**
- *Firestore*: conté el document amb les metadades.
- *Storage*: arxiu comprimit del mapa.
- *Authentication*: necessari per compartir i accedir als mapes.

Podeu trobar més detalls sobre la implementació en [Apèndix D.3](#).

Annex D. Apèndix

Annex D.1 Usabilitat vs Jugabilitat vs UX

Usabilitat

La *usabilitat* es refereix a la facilitat amb què un usuari pot utilitzar un sistema o producte per aconseguir els seus objectius de manera *eficient, eficaç i satisfactòria*.

En el context dels videojocs, la usabilitat implica que els menús *siguin clars*, els controls *intuïtius* i les *funcionalitats fàcils d'aprendre i recordar*.

Un videojoc amb bona usabilitat *redueix les barreres d'entrada* i evita que el jugador es frustri per problemes tècnics o de disseny d'interfície.

Experiència d'Usuari (UX)

Dins del marc d'un videojoc, la *UX* va més enllà de la usabilitat i engloba *totes les percepcions, emocions i reaccions* que el jugador experimenta durant la seva interacció amb el joc.

Això inclou no només la interfície, sinó també aspectes com la narrativa, l'atmosfera, el so, l'estètica visual i fins i tot la manera com el joc respon a les accions del jugador. Mentre que la usabilitat es pot mesurar amb criteris objectius, la UX és *més subjectiva* i depèn de com se sent el jugador mentre juga.

Jugabilitat

La *jugabilitat* fa referència a la *qualitat de les mecàniques de joc* i a com aquestes contribueixen a *l'entreteniment, la immersió i la motivació del jugador*.

Engloba elements com *l'equilibri de dificultat, la varietat d'accions disponibles, la progressió* dins del joc, *la resposta del sistema a les decisions* del jugador, i *la sensació de control i fluïdesa* durant la partida.

Una bona jugabilitat fa que el joc sigui *entretingut, desafiant i gratificant*.

Tal com apunta *González Sánchez (2010)* [7], la jugabilitat pot ser entesa com una *combinació entre usabilitat, disseny de mecàniques i qualitat de l'experiència de joc*.

Seguint el model proposat per l'autor, la jugabilitat *caracteritza l'experiència del jugador* mitjançant atributs com la *satisfacció, la immersió, la motivació o l'emoció*, i esdevé un *indicador clau de la qualitat en ús* dels videojocs.

Relació entre aquests conceptes en GUR:

En el marc de la Game User Research, la usabilitat és la base tècnica que garanteix una interacció fluida, sobre la qual s'assenta la UX, que incorpora elements emocionals i contextuals. La jugabilitat, com a part fonamental de la UX, avalua la qualitat i l'atractiu de les mecàniques del joc. El GUR busca optimitzar aquests elements conjuntament per oferir una experiència de joc coherent i satisfactòria.

Annex D.2 Metodologies comunes d'avaluació UX

Metodologies centrades en la usabilitat

Les metodologies centrades en la usabilitat avaluen la capacitat dels jugadors per interactuar amb el joc de manera eficient i sense errors.

- RITE Test (Rapid Iterative Testing and Evaluation) combina tests d'usabilitat amb iteracions ràpides: després de cada sessió amb usuaris, el joc es modifica per corregir problemes detectats abans de la següent prova. **Raó d'exclusió:** Requereix iteracions ràpides amb múltiples sessions d'usuaris i ajustos immediats del codi, inviable per manca de temps i participants.
- Card Sorting valida l'arquitectura de la informació demanant als jugadors que organitzin elements (com opcions de menú o habilitats) en categories lògiques per a ells. **Raó d'exclusió:** Necessita participants addicionals per validar l'estructura de

menús o habilitats, però els disponibles ja es van dedicar als tests d'usabilitat (risc de biaix).

- Think-Aloud Protocols demanen als jugadors que verbalitzin els seus pensaments mentre juguen, revelant què els frustra, confon o sorprèn. **Raó d'exclusió:** Complementari als tests d'usabilitat, però requereix més temps d'anàlisi qualitatiu i no es va prioritzar.

Metodologies enfocades en l'experiència global

Les metodologies enfocades en l'experiència global mesuren factors subjectius com la diversió, la immersió o la connexió emocional del jugador amb el joc, essent clau per a optimitzar la percepció qualitativa durant el redisseny.

- Online Surveys i Engagement Diaries recullen dades quantitatives (puntuacions) i qualitatives (comentaris o reflexions) sobre la satisfacció general dels jugadors, la percepció del joc i les seves emocions. **Raó d'exclusió:** Demandaven una mostra àmplia de jugadors per obtenir dades significatives, inassolible amb els recursos disponibles.
- Large-Scale Playtests: impliquen proves amb centenars o milers de jugadors en entorns reals, avaluant no només la usabilitat sinó també factors com l'equilibri de la dificultat o la immersió. **Raó d'exclusió:** Implicaven proves amb centenars/milers de jugadors i infraestructura de distribució massiva, fora de l'abast del projecte.
- Heatmaps i Anàlisi telemètrica visualitzen zones d'alta interacció (ex: punts on els jugadors moren repetidament) i analitzen dades conductuals (temps per nivell, abandonaments). **Raó d'exclusió:** Requereixen eines de recollida i visualització de dades conductuals (ex: Unity Analytics) no implementades.
- A/B testing compara dues versions d'un element del joc (ex: disseny d'un menú o efecte sonor) per determinar quina genera més compromís o satisfacció. **Raó d'exclusió:** Necessitava desenvolupar dues versions paral·leles d'elements del joc, cosa que duplicaria el temps de desenvolupament.

Annex D.3 Més detalls sobre la implementació

Com funciona l'editor?

L'editor està dissenyat per facilitar la creació i prova de mapes dins del mateix entorn de joc. Funciona en dos modes principals:

- **Mode creació:** En aquest mode, el jugador té accés a una interfície intuïtiva que li permet col·locar tiles i obstacles sobre una graella, així com definir l'ordre dels

nivells i establir el nombre de tirs esperats. Aquest mode està pensat per construir el mapa de manera visual i estructurada.

- **Mode test:** Un cop el mapa està dissenyat, es pot activar aquest mode per simular una partida real i provar el funcionament del circuit creat. D'aquesta manera, el jugador pot veure si el mapa és jugable i equilibrat abans de guardarlo o compartir-lo.

Multijugador (NGO, lobbies)

Tot i que hem implementat la creació de sales de joc, hem decidit no continuar treballant en aquesta part a causa del temps restant on volem prioritzar les funcions nuclears de partida i edició i compartició, però, per implementar el mode multijugador al projecte, utilitzem dues eines oficials de Unity: Unity Lobby i Netcode for GameObjects (NGO). Aquestes permeten connectar diversos jugadors en una mateixa partida i sincronitzar-ne les accions en temps real:

- **Unity Lobby:** Unity Lobby és una eina per gestionar la creació i unió a sales de joc (lobbies). Permet als jugadors crear una sala, convidar altres jugadors, o unir-se a sales públiques. Un cop dins d'una sala, els jugadors poden esperar fins que tots estiguin llestos per començar la partida. Aquesta eina és útil per gestionar la connexió inicial entre els jugadors abans que comenci la partida.
- **Netcode for GameObjects (NGO) per a la sincronització d'estats (P2P client-host):** Un cop la partida comença, en lloc d'un servidor dedicat que gestioni la connexió i sincronització, un dels jugadors serà el "host" de la partida. El que fa NGO és sincronitzar els estats del joc (com la posició, les accions, la puntuació, etc.) entre tots els jugadors. En aquest model, el "host" actua com a servidor:
- **Sincronització d'objectes:** El "host" manté el control de la informació de tots els jugadors, com les posicions dels personatges i altres accions. El "host" envia aquesta informació als altres jugadors perquè tots vegin el mateix joc en temps real.
- **Gestió de la puntuació global:** La puntuació del joc es guarda i gestiona al "host", que envia les actualitzacions de puntuació a tots els jugadors de manera que estiguin sincronitzats.
- **Entrada d'altres jugadors:** Els inputs dels altres jugadors (com moviments o accions) es transmeten al "host", que després els distribueix a la resta per garantir que la interacció sigui fluida i consistent.
- **Perquè P2P client-host?**
- Aquesta arquitectura és fàcil d'implementar perquè només un jugador (el "host") és qui controla tot el joc i envia les actualitzacions a la resta de jugadors. Això elimina la necessitat de complicades validacions, ja que només el "host" té el control. En aquest sistema, els jugadors es connecten directament entre ells, sense la necessitat d'un servidor dedicat que ho gestioni tot. Per fer-ho

possible, es fa servir una tècnica anomenada NAT punchthrough, que ajuda els jugadors a connectar-se entre ells de manera senzilla, fins i tot si estan darrere de routers o parets de protecció. Això fa que el joc sigui més fàcil d'accedir i no requereixi costosos servidors.

- **Desavantatge:** El "host" utilitza més recursos que els altres jugadors, i si el "host" es desconnecta o cau, tots els jugadors es desconnecten també, ja que el "host" és l'autoritat del joc i gestiona la connexió i sincronització entre tots.
- **Per què és el més adient segons els nostres recursos i habilitats?** Aquest model és una bona elecció per a partides petites i per a situacions en què no volem complicar-nos amb un servidor dedicat ni amb la gestió de connexions complexes. També permet que els jugadors es connectin fàcilment entre ells sense haver de configurar xarxes o pagar per servidors. Tot i les limitacions, com el fet que el "host" necessita més recursos i que la partida pot caure si el "host" es desconnecta, és un model adequat per al nostre joc.

Annex D.4 Guia extensió possibles avaluacions

Fase	Objectiu	Tècnica	Descripció	Justificació
Alpha	Refinar funcionalitats ja implementades i detectar problemes d'usabilitat abans de proves massives.	Tests d'usabilitat	Usuaris realitzen tasques predefinides en entorns controlats.	Permet detectar problemes objectivament, amb dades qualitatives i quantitatives.
		Avaluació heurística	Experts analitzen la interfície segons pautes com Nielsen.	Aporta una visió experta ràpida i eficient per detectar incoherències i errors de disseny.
		Card Sorting	Usuaris organitzen ítems o funcionalitats per validar l'arquitectura de la informació.	Vàlida si la informació es presenta de manera intuïtiva.

		Think-Aloud Protocols	Els usuaris verbalitzen pensaments mentre interactuen amb el joc.	Permet entendre els raonaments dels usuaris i detectar problemes subtils.
Beta	Avaluar experiència global, onboarding, engagement i detectar àrees de millora amb usuaris reals.	Online Surveys	Enquestes àmplies amb escales estandarditzades (SUS, AttrakDiff...).	Recollida massiva de dades sobre satisfacció i ús del joc.
		Engagement Diaries	Registres diaris dels usuaris sobre la seva experiència.	Permet una anàlisi longitudinal de com evoluciona la percepció del joc.
		Large-Scale Playtests	Sessions massives de joc amb usuaris diversos.	Validen l'estabilitat i comportaments globals en escenaris reals.
		Heatmaps / Tracking	Anàlisi visual de les zones més interactuades.	Detecta punts de fricció o elements poc intuïtius mitjançant dades de comportament.
Gold	Optimitzar detalls finals abans del llançament oficial.	A/B Testing	Comparació de dues variants per a un mateix element.	Decisions basades en dades sobre la millor opció per a l'usuari.
		Telemetry Analysis	Anàlisi de dades de joc com abandonaments, repeticions, durades.	Identifica patrons per millorar l'experiència i comprovar l'eficàcia dels ajustos.
		Proves de Rendiment	Validació tècnica de temps de	Garantir un funcionament

			càrrega, estabilitat, etc.	òptim del joc abans del llançament.
Post-llançament	Millora contínua basada en dades reals i feedback dels usuaris.	Telemetria en viu	Monitorització contínua de dades d'ús.	Permet reaccionar ràpidament a problemes reals d'usuari.
		Bug Tracking	Canals per reportar errors per part dels usuaris.	Aporta estabilitat i qualitat continuada del producte.
		Feedback qualitatiu	Opinions recollides de comunitats, fòrums, xarxes socials...	Permet entendre les percepcions i expectatives dels jugadors.
		Analítica de retenció	Anàlisi de retenció (Dia 1, Dia 7, Dia 30).	Ajuden a detectar problemes d'enganxament i millorar la fidelització.
		Enquestes post-llançament	Enquestes específiques sobre l'experiència real.	Complementen la telemetria amb dades subjectives de l'usuari.
		Actualitzacions iteratives	Millores contínues basades en dades i feedback.	Manté el joc rellevant i adaptat a l'usuari a llarg termini.

Taula 26: Taula amb possibles avaluacions GUR segons etapa. Font: Elaboració pròpia.

8. Bibliografia

8.1 Pàgines web i articles en línia

- [1] Simply Psychology, "Kolb's learning styles & experiential learning cycle," [Online]. Available: <https://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html>. [Accessed: Apr. 11, 2025].
- [2] Wikipedia contributors, "Burndown chart," Wikipedia, The Free Encyclopedia. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Burndown_chart. [Accessed: May 6, 2025].
- [3] Viquipèdia contributors, "Experiència d'usuari," Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. [Online]. Available:

https://ca.wikipedia.org/wiki/Experi%C3%A8ncia_d%27usuari#cite_note-1. [Accessed: Apr. 24, 2025].

[4] Interaction Design Foundation, "Who is Don Norman?," 2025. [Online]. Available: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/don-norman>. [Accessed: Apr. 24, 2025].

[5] Interaction Design Foundation, "What is User Experience (UX) Design?," 2025. [Online]. Available: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design>. [Accessed: Apr. 25, 2025].

[6] ISO, ISO 9241-11:2018, Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts, 2018. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/63500.html>. [Accessed: Apr 26, 2025].

[10] Interaction Design Foundation, "What is Games User Research?," 2025. [Online]. Available: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/games-user-research>. [Accessed: Apr. 30, 2025].

[11] Nuclino, "Video game development process," *Nuclino*, [Online]. Available: <https://www.nuclino.com/articles/video-game-development-process/>. [Accessed: May. 25, 2025].

[12] Gamified UK, "User Types," Gamified UK. [Online]. Available: <https://www.gamified.uk/user-types/>. [Accessed: Apr. 22, 2025].

[21] Google Play, "Geometry Dash – Apps on Google Play," [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.robttopx.geometryjump>. [Accessed: May 10, 2025].

[22] Google Play, "Color Switch: Endless Play Fun – Apps on Google Play," [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.colorsswitch.switch2>. [Accessed: May 10, 2025].

[23] Google Play, "Golf Rival – Multiplayer Game – Apps on Google Play," [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sports.real.golf.rival.online>. [Accessed: May 10, 2025].

[24] Playwire, "6 Game Monetization Models," [Online]. Available: <https://www.playwire.com/blog/6-game-monetization-models>. [Accessed: May 19, 2025].

[25] PEGI, "What do the labels mean?," [Online]. Available: <https://pegi.info/what-do-the-labels-mean>. [Accessed: May 10, 2025].

[26] D. Amorin, "10 principios de usabilidad de Jakob Nielsen (con ejemplos) - Diego Amorin," [Online]. Available: <https://diegoamorin.com/10-principios-usabilidad/#9-ayuda-a-los-usuarios-a-reconocer-diagnosticar-y-recuperarse-de-errores>. [Accessed: May 10, 2025].

[29] TERMCAT, "Jugador ocasional | jugadora ocasional," Terminologia dels videojocs, n.d. [Online]. Available: <https://www.termcat.cat/ca/diccionaris-en-linia/9/fitxa/NDgxNjMx>. [Accessed: May 12, 2025].

[30] TERMCAT, "Joc de gran públic," Terminologia dels videojocs, n.d. [Online]. Available: <https://www.termcat.cat/ca/diccionaris-en-linia/9/fitxa/NDgxNjly>. [Accessed: Apr. 21, 2025].

8.3 Llibres i capítols de llibres

[8] A. Drachen, P. Mirza-Babaei, and L. E. Nacke, "Introduction to games user research," in *Games User Research*, A. Drachen, P. Mirza-Babaei, and L. E. Nacke, Eds. Oxford, U.K.: Oxford Univ. Press, 2018, pp. 1–14. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198794844.003.0001> [Accessed: May 12, 2025].

[9] V. Zammitto, "Games user research as part of the development process in the game industry: Challenges and best practices," in *Games User Research*, A. Drachen, P. Mirza-Babaei, and L. E. Nacke, Eds. Oxford, U.K.: Oxford Univ. Press, 2018, pp. 15–30. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198794844.003.0002> [Accessed: May 12, 2025].

[13] G. McAllister and S. Long, "A framework for player research," in *Games User Research*, A. Drachen, P. Mirza-Babaei, and L. E. Nacke, Eds. Oxford, U.K.: Oxford Univ. Press, 2018, pp. 117–139. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198794844.003.0008> [Accessed: May 16, 2025].

[14] M. C. Medlock, "An overview of GUR methods," in *Games User Research*, A. Drachen, P. Mirza-Babaei, and L. E. Nacke, Eds. Oxford, U.K.: Oxford Univ. Press, 2018, pp. 99–116. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198794844.003.0007> [Accessed: May 16, 2025].

[28] H. Desurvire and D. Wixon, "Heuristics uncovered for Games User Researchers and game designers," in *Games User Research*, A. Drachen, P. Mirza-Babaei, and L. Nacke, Eds. Oxford, U.K.: Oxford Univ. Press, 2018. [Online]. Available: <https://doi-org.sire.ub.edu/10.1093/oso/9780198794844.003.0014>. [Accessed: May 20, 2025].

8.3 Statista

[15] 42matters, “Number of monthly Android app releases worldwide 2024 [Graph],” *Statista*, Sep 2, 2024. [Online]. Available: <https://www-statista-com.sire.ub.edu/statistics/1020956/android-app-releases-worldwide/> [Accessed: Feb 20, 2025].

[16] 42matters, “Google Play Store top day for updating app and gaming 2024 [Graph],” *Statista*, Sep. 27, 2024. [Online]. Available: <https://www-statista-com.sire.ub.edu/statistics/1404373/google-play-store-top-day-for-update-app-and-gaming/> [Accessed: Feb 20, 2025].

[17] 42matters, “Distribution of free and paid Android apps in the Google Play Store from June 2019 to May 2024 [Graph],” *Statista*, Mar 2, 2025. [Online]. Available: <https://www-statista-com.sire.ub.edu/statistics/266211/distribution-of-free-and-paid-android-apps/> [Accessed: Feb 20, 2025].

[18] 42matters, “Average price of Android apps 2024 [Graph],” *Statista*, Oct 4, 2024. [Online]. Available: <https://www-statista-com.sire.ub.edu/statistics/271109/average-price-android-apps/> [Accessed: Feb 4, 2025].

[19] Semrush, “Leading monetization method of highest-ranking mobile apps in the Google Play Store worldwide as of February 2022, by category [Graph],” *Statista*, Feb. 25, 2022. [Online]. Available: <https://www-statista-com.sire.ub.edu/statistics/1296568/monetization-top-android-apps-by-category/> [Accessed: Feb 3, 2025].

[20] Data.ai, “Mobile apps consumer spending in 2023, by region (in billion U.S. dollars) [Graph],” *Statista*, Jan. 10, 2024. [Online]. Available: <https://www-statista-com.sire.ub.edu/statistics/1471712/global-mobile-app-spend-consumer-by-region/> [Accessed: Jan 9, 2025].

8.4 Thesis

[27] H. Korhonen, *Evaluating playability of mobile games with the expert review method*, Ph.D. dissertation, School of Information Sciences, Univ. of Tampere, Tampere, Finland, 2016. [Online]. Available: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/99584/978-952-03-0205-4.pdf?sequence=3&isAllowed=y> [Accessed: May 12, 2025].

[7] J. L. González Sánchez, “Jugabilidad. Caracterización de la experiencia del jugador en videojuegos,” Doctoral dissertation, Universidad de Granada, 2009. [Online]. Available: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/5671?show=full>. [Accessed: May 8, 2025].

