



Centres universitaris adscrits a la



Grau en Enginyeria Informàtica de Gestió i Sistemes de la informació

Desenvolupament de la joguina Roombattle Smart

Memòria

Carlos Martínez Bueno
Tutor: Jaume Teodoro
2023-2024



Agraïments

A la Crispeta per tot el suport d'aquets mesos tan intensos.

Als Roombosses per creure sempre en el projecte, ens en sortirem, sí, i tant.

I a tota la meva família i amigues, us estimo a totes.

Resum

Aquest treball de fi de grau es centra en el desenvolupament d'una joguina sota la marca de Roombattle i forma part del projecte emprenedor de Dust Games. El concepte de Roombattle vol referenciar batalles de globus entre aspiradores.

En aquest treball es dissenyarà un producte a partir de tecnologies vistes durant el grau a més del desenvolupament del negoci i les hipòtesis financeres per a la viabilitat comercial del projecte.

Resumen

Este trabajo de fin de grado se centra en el desarrollo de un juguete bajo la marca de Roombattle y forma parte del proyecto emprenedor de Dust Games. El concepto de Roombattle quiere referenciar batallas de globos entre aspiradoras.

En este trabajo se diseñará un producto a partir de tecnologías vistas durante el grado además del desarrollo del negocio y las hipótesis financieras para la viabilidad comercial del proyecto.

Abstract

This final degree project focuses on the development of a toy under the Roombattle brand and is part of the Dust Games entrepreneurial project. Roombattle's concept aims to refer to balloon battles between vacuum cleaners.

In this work, a product will be designed from technologies seen during the degree in addition to the development of the business and the financial hypotheses for the commercial viability of the project.

Índex

Índex de figures.....	V
Índex de taules.....	VIII
Glossari de termes y acrònims	IX
1 Introducció.....	1
1.1 Objecte del projecte	1
2 Marc teòric	4
2.1 Antecedents	4
2.1.1 Dust Games	4
2.1.2 Roombattle, el videojoc	5
2.1.3 Roombattle: Live Action	6
2.2 Context.....	8
2.2.1 Els Smart Toys.....	9
2.2.2 Els Party Games	10
2.2.3 Battlebots	11
2.2.4 El cas de Melbots Studios	12
2.3 Anàlisi de la competència	13
2.3.1 Sphero Mini.....	14
2.3.2 Hexbog battle bots	15
2.3.3 Robo Kombat	16
2.3.4 Robo Kombat – Balloon puncher.....	16
2.3.5 KO Bot	17
2.3.6 Conclusions – Anàlisi de la competència.....	18
2.4 Necessitats d'informació	18
2.4.1 Microcontroladors.....	19
2.4.1.1 ESP32.....	19
2.4.1.2 BL808	19
2.4.1.3 Raspberry Pi	20

2.4.1.4	Arduino UNO.....	20
2.4.1.5	Conclusions	21
3	Objectius i abast.....	23
3.1	Objectius principals	23
3.2	Objectius secundaris	23
3.3	Necessitats de l'usuari	23
4	Metodologia.....	25
4.1	Design Thinking Toolboard Canvas.....	25
4.2	Agile.....	26
5	Programes de suport.....	28
5.1	Programa d'innovació de T-Systems.....	28
5.2	CreaMedia	28
5.3	GameBCN.....	28
6	Disseny de la solució.....	31
6.1	Mercat objectiu.....	31
6.2	Públic objectiu	32
6.2.1	Definició del grup <i>Stakeholders A</i>	34
6.2.2	Definició del grup <i>Stakeholders B</i>	35
6.3	Entrevistes	36
6.3.1	Selecció de la mostra	36
6.3.2	Preguntes de la entrevista.....	36
6.3.3	Anàlisi de les entrevistes	36
6.4	Proposta de valor	38
6.5	Definició del producte.....	39
6.6	Business Model Canvas	39
6.7	Planificació financera i estratègica	42
6.7.1	Hipòtesis	42
6.7.1.1	Hipòtesis inversions	42
6.7.1.2	Hipòtesis finançament.....	43

6.7.1.3	Hipòtesis costos operatius	44
6.7.1.4	Hipòtesis comercials	44
6.7.2	Resultats i Anàlisis	46
6.7.2.1	Compte de resultats	46
6.7.2.2	Flux de tresoreria	46
6.7.2.3	Balanç de situació econòmica	47
6.7.2.4	Punt mort	48
6.7.2.5	Rendibilitat	48
6.7.2.6	Solvència	49
6.7.3	Full de ruta	50
7	Definició de requeriments funcionals i tecnològics.....	52
7.1	Requeriments previs	52
7.2	Requisits funcionals	52
7.3	Requisits no funcionals	53
8	Desenvolupament	54
8.1	Cassos d'us	54
8.2	Desenvolupament del hardware.....	59
8.2.1	Disseny del Hardware	59
8.2.1.1	Disseny del circuit	61
8.2.2	Entorn de desenvolupament Arduino IDE.....	62
8.2.3	Connectivitat càmera.....	64
8.2.4	Moviment i sensors	65
8.3	Desenvolupament de l'aplicació mòbil.....	65
8.3.1	Disseny de l'aplicació	65
8.3.2	Desenvolupament de la interfície	68
9	Conclusions.....	73
10	Propers passos i ampliacions	76
11	Bibliografia.....	78
12	Annexes.....	82

12.1 Preguntes de la entrevista..... 82

Índex de figures

Figura 1.1. Logotip de la marca Roombattle. Font: Elaboració pròpia.....	1
Figura 2.1. Logotip de Dust Games. Font: Elaboració pròpia	4
Figura 2.2. Imatge d'una de les batalles que es poden mirar a les xarxes. Font: Elaboració pròpia	5
Figura 2.3. Imatge del prototip del videojoc Roombattle. Font: Elaboració pròpia.....	6
Figura 2.4. Grup de joves jugant a Roombattle: Live Action. Imatge del prototip del videojoc <i>Roombattle</i> . Font: Elaboració pròpia	7
Figura 2.5. El ring amb el robots lluitant. Imatge del prototip del videojoc Roombattle. Font: Elaboració pròpia	7
Figura 2.6. Tren de la dècada del 1920 de Lionel, LCC. Font: Lionel, LCC [3]	8
Figura 2.7. Imatge extreta de l'anunci comercial de <i>Teddy Ruxpin</i> . Font: RetroStatic [5].....	8
Figura 2.8. Imatge de la joguina <i>Robot Emilio</i> . Font: Nostalgia Pop	9
Figura 2.9. Imatge del <i>smart toy</i> Anki Cozmo. Font: Anki	10
Figura 2.10. Imatge del minijoc Ram Jam del videojoc party game Wii Party. Font: Nintendo	11
Figura 2.11. Imatge de dos <i>Battlebots</i> lluitant. Font: Battlebots	12
Figura 2.12. Melbits Pod. Font: Melbot Studios	13
Figura 2.13. Imatge d'un Sphero mini. Font: Sphero [11].....	14
Figura 2.14. Imatge de Hexbug battle bots. Font: Hexbug [12].....	15
Figura 2.15. Imatge de Robo Kombat. Font: Silverlit [13].....	16
Figura 2.16. Robo Kombat – Balloon puncher. Font: Silverlit [13].....	17
Figura 2.17. KO Bot. Font: MUKIKIM [14].....	18
Figura 4.1 Fases de la metodologia <i>Design Thinking Toolboard Canvas</i> . Font: Design Thinking Toolboard Canvas [15]	25
Figura 4.2. Esquema iteratiu del model Toolboard Canvas. Font: Design Thinking Toolboard Canvas [15].....	26
Figura 4.3. Esquema dels principis <i>Agile</i> . Font: Agile Manifesto.....	26
Figura 5.1. Foto de part del equip de Dust Games. Font: GameBCN	29
Figura 6.1. Stakeholders Map. Font: Elaboració pròpia	33
Figura 6.2. Solució i prototip - <i>Value proposition canvas</i> . Font: Elaboració pròpia	38
Figura 6.3. Business model canvas. Font: Elaboració pròpia.....	40
Figura 6.4 Inversions inicials. Font: Elaboració pròpia.....	43
Figura 6.5 Projectes I+D per el propi actiu. Font: Elaboració pròpia.	43
Figura 6.6. Capital inicials dels socis fundadors. Font: Elaboració pròpia.....	43
Figura 6.7. Hipòtesis de finançament externa. Font: Elaboració pròpia.	44

Figura 6.8. Hipòtesis de costos operatius. Font: Elaboració pròpia.	44
Figura 6.9. Hipòtesis comercial. Font: Elaboració pròpia.	45
Figura 6.10 Hipòtesis de marges comercials. Font: Elaboració pròpia.....	45
Figura 6.11. Compte de resultats. Font: Elaboració pròpia	46
Figura 6.12. Flux de tresoreria. Font: Elaboració pròpia	46
Figura 6.13. Balanç de situació econòmica. Font: Elaboració pròpia.....	47
Figura 6.14. Gràfica de punt mort. Elaboració pròpia	48
Figura 6.15. Gràfica de rendibilitat. Elaboració pròpia	49
Figura 6.16. Gràfica de solvència. Elaboració pròpia.....	50
Figura 6.17. Full de ruta de Dust Games. Font: Elaboració pròpia	50
Figura 8.1. Connectar la joguina al dispositiu mòbil. Font: Elaboració pròpia	55
Figura 8.2. Ajustar la velocitat dels motors de la joguina amb un <i>Slider</i> en una Aplicació. Font: Elaboració pròpia	56
Figura 8.3. El jugador activa la càmera de la joguina en l'aplicació. Font: Elaboració pròpia	58
Figura 8.4. L'aplicació informa que la joguina té el globus equipat. Font: Elaboració pròpia.	59
Figura 8.5. Circuit del dispositiu. Font: Elaboració pròpia	62
Figura 8.6. Interfície d'Arduino IDE. Font: Elaboració pròpia	62
Figura 8.7. Instal·lació d'Arduino IDE. Font: Elaboració pròpia	63
Figura 8.8. Instal·lació dels boards ESP32 de Espressif Systems. Font: Elaboració pròpia....	63
Figura 8.9. Selecció de la placa ESP32 Wrover Module. Font: Elaboració pròpia.	64
Figura 8.10. Visió de la càmera del dispositiu. Font: Elaboració pròpia	64
Figura 8.11. Script que controla el funcionament. Font: Elaboració pròpia	65
Figura 8.12. Imatge de l'aplicació <i>InstaChew</i> . Font: [21].....	66
Figura 8.13. Imatge de l'aplicació <i>Sphero</i> . Font: Elaboració pròpia.	66
Figura 8.14. Imatge de l'aplicació <i>My Buddy Fox</i> . Font: [22].....	67
Figura 8.15. Diagrama estats aplicació. Font: Elaboració pròpia	67
Figura 8.16. Pantalla inicial de l'aplicació. Font: Elaboració pròpia	68
Figura 8.17. Pantalla de configuració de l'aplicació. Font: Elaboració pròpia.....	69
Figura 8.18. Pantalla de connectar joguina de l'aplicació 1. Font: Elaboració pròpia	69
Figura 8.19. Pantalla de connectar joguina de l'aplicació 2. Font: Elaboració pròpia	70
Figura 8.20. Pantalla de connectar joguina de l'aplicació 3. Font: Elaboració pròpia	70
Figura 8.21. Pantalla de connectar joguina de l'aplicació 4. Font: Elaboració pròpia	70
Figura 8.22. Pantalla jugar de l'aplicació 1. Font: Elaboració pròpia	71
Figura 8.23. Pantalla jugar de l'aplicació 2. Font: Elaboració pròpia	71

Índex de taules

Taula 2.1. Taula comparativa de les solucions existents. Font: Elaboració pròpia.....	18
Taula 2.2. Taula comparativa entre els diferents microntroladors. Font: Elaboració pròpia ..	21
Taula 6.1 TAM, SAM, SOM dels stakeholders A. Font: Elaboració pròpia	32
Taula 6.2. Definició de <i>Customer jobs, pains i gains</i> . Font: Elaboració pròpia	33
Taula 6.3. <i>Stakeholders A: Customer Jobs</i> . Font: Elaboració pròpia	34
Taula 6.4. <i>Stakeholders A: Customer Pains</i> . Font: Elaboració pròpia.....	34
Taula 6.5. <i>Stakeholders A: Customer Gains</i> . Font: Elaboració pròpia	34
Taula 6.6. <i>Stakeholders B: Customer Jobs</i> . Font: Elaboració pròpia	35
Taula 6.7. <i>Stakeholders B: Customer Pains</i> . Font: Elaboració pròpia.....	35
Taula 6.8. <i>Stakeholders B: Customer Gains</i> . Font: Elaboració pròpia	35
Taula 6.10. Descripció de la proposta de valor. Font: Elaboració pròpia	39

Glossari de termes y acrònims

AVR	<i>Alfabetic Vector Register.</i> És una família de microcontroladors desenvolupada per Atmel, molt utilitzada en electrònica i programació de sistemes encastats.
B2B	<i>Business to Business.</i> És refereix a transaccions comercials entre empreses.
B2B2C	<i>Business to Business to Consumer.</i> És refereix a un model de negoci en què una empresa ven productes o serveis a través d'una altra empresa, però el lliurament final i la relació amb el client final es maneja internament.
CRM	<i>Customer Relationship Management.</i> És una estratègia i tecnologia per gestionar les relacions i les interaccions d'una empresa amb clients i clients potencials.
<i>Ethernet</i>	<i>Ethernet</i> és una tecnologia de xarxa d'àrea local (LAN) per connectar dispositius en una xarxa cablejada.
<i>Floating joystick</i>	Un joystick flotant és un dispositiu d'entrada que pot moure's lliurement en múltiples direccions, utilitzat comunament en videojocs i controls remots mòbils.
HTTP	És un protocol utilitzat en la transferència de dades a través de la web.
I+D	Investigació i Desenvolupament, es refereix a les activitats empresarials dedicades a la creació de nous coneixements i l'aplicació d'aquests coneixements per desenvolupar nous productes o millorar els existents.
IP's	Es refereix als drets legals que resulten de l'activitat intel·lectual en els camps industrial, científic, literari i artístic.

<i>Joystick</i>	Un joystick és un dispositiu d'entrada que consisteix en una palanca que pot moure's en diverses direccions per controlar el moviment d'un cursor o un altre objecte en una pantalla.
MJPEG	És un format de vídeo digital que compon una seqüència d'imatges JPEG.
MVP	<i>Minimum Viable Product</i> , és una versió d'un producte amb les característiques mínimes necessàries per satisfer els primers usuaris i proporcionar feedback per al desenvolupament futur.
<i>Marketplaces</i>	Són plataformes en línia on múltiples venedors poden oferir els seus productes o serveis als consumidors.
ROA	<i>Return on Assets</i> , és un indicador financer que mesura la rendibilitat d'una empresa en relació amb els seus actius totals.
ROE	<i>Return on Equity</i> , és un indicador financer que mesura la rendibilitat d'una empresa en relació amb el capital dels seus accionistes.
RTC	<i>Real-Time Clock</i> , és un dispositiu electrònic que manté la traça del temps actual. Sovint es troba en ordinadors, rellotges i altres dispositius electrònics per proporcionar informació precisa del temps.
<i>Slider</i>	Un slider és un component d'interfície gràfica que permet a l'usuari seleccionar un valor d'un rang desplaçant un control al llarg d'una barra.
<i>Stakeholders</i>	<i>Stakeholders</i> són les persones, grups o organitzacions que tenen interès o estan afectades per les activitats i resultats d'un projecte, empresa o acció.
UBEC	<i>Universal Battery Elimination Circuit</i> , és un dispositiu que proporciona una font d'alimentació regulada a partir d'una bateria, comunament utilitzat en models a escala i vehicles de radio control.

1 Introducció

1.1 Objecte del projecte

L'objecte del treball és el de proporcionar la ideació i el desenvolupament de Dust Games com a projecte empresarial a partir del disseny i desenvolupament d'una solució lúdica sota la marca *Roombattle*. En aquest treball es planteja la creació d'una joguina intel·ligent o també coneguda com *Smart Toy*.

El concepte primigeni de la marca *Roombattle* és la simulació de batalles d'aspiradores autònomes en habitacions. D'aquí el terme *Room* (habitació en anglès) i *Battle* (batalla en anglès), creant el joc de paraules *Roombattle*. Aquest nom també [incovar|CD1|]CM2] l'imaginari col·lectiu que relaciona les aspiradores autònomes al producte de la marca comercial *Roomba*.

Aquestes batalles parteixen d'un concepte que s'ha viralitzat a internet. Les aspiradores són equipades amb globus en la part posterior i en la part frontal amb un objecte punxegut. En el cas dels productes que poden sorgir sota la marca *Roombattle*, les aspiradores deixen de ser autònomes per a ser controlades pels jugadors.



Figura 1.1. Logotip de la marca Roombattle. Font: Elaboració pròpia

A partir d'aquest concepte sorgeix la proposta d'estudi sobre un *smart toy*. Aquesta joguina ha de tenir la capacitat de ser controlada a partir d'una aplicació mòbil. Al mateix temps, ha d'incorporar la possibilitat de subjectar un globus i poder-lo petar. L'aplicació mòbil, a més de ser la controladora, ha de tenir la capacitat de visualitzar la visió del robot i de detectar si te equipat el globus o no a partir d'un sensor.

La motivació d'aquest projecte surt de la manca d'experiències multijugador casuals per a tots els públics, creant així una alternativa d'oci que sigui en format físic i que pugui ser jugada en reunions d'amics o familiars. L'opció d'oferir la combinació d'experiències d'entreteniment amb el videojoc *Roombattle*, a partir de l'explotació d'un mateix concepte que es dirigeix a un

mateix públic, ha produït la identificació d'aquesta oportunitat a estudiar en el sector dels jocs digitals.

Val a dir que aquest joc que es proposa en versió física, a partir d'ara Roombattle Smart, té una versió en format videojoc. El videojoc de Roombattle s'ha creat en paral·lel a aquesta per part d'un equip de vuit persones, entre els quals hi ha altres estudiants i alumns que també part de l'equip emprenedor.^[CD3] De fet, el prototip original del videojoc va sorgir com a projecte de la assignatura Projectes II del mateix grau. Per aquest motiu, si bé a nivell tecnològic el treball s'enfoca únicament a la juguina, el plantejament econòmic-financer que s'inclou suma el conjunt. En el següent apartat s'expliquen aquests formats.

2 Marc teòric

2.1 Antecedents

2.1.1 Dust Games

Dust Games va néixer amb la intenció de crear diversos videojocs durant els estudis a la universitat dels quatre socis fundadors. Un cop arribada l'etapa final educativa, es va veure una oportunitat de presentar un prototip del videojoc Roombattle, creat a la universitat, per accedir al programa d'incubació de videojocs Level UP. Un cop seleccionats, es va continuar amb el desenvolupament, donant-li una visió comercial i estratègica i fent els primers passos com a estudi de desenvolupament independent.

Durant el desenvolupament d'aquest projecte, Dust Games ha aconseguit accedir a dos nous programes d'incubació. El primer d'aquests és el programa CreaMedia, un programa públic de l'entitat Barcelona Activa de l'Ajuntament^[CD4] de Barcelona. Aquest programa està destinat al desenvolupament de negocis de l'àmbit d'innovació cultural.

El segon d'aquest programa^[CD5]^[CD6] és el de GameBCN, que compta amb el suport econòmic i institucional de l'Aju^[CD7]ntament de Barcelona i la Generalitat de Catalunya amb reconeixement internacional. GameBCN és un programa centrat en l'ajut de desenvolupament en l'àmbit del videojoc tant a nivell de producte com a nivell comercial. Dust Games, amb el seu projecte de videojoc Roombattle, va ser un dels 6 equips seleccionats d'entre casi 200 projectes de més de 40 països.



Figura 2.1. Logotip de Dust Games. Font: Elaboració pròpia

Dust Games té com a principal intenció ser sostenible a llarg termini. La visió estratègica és la del creixement orgànic i la sostenibilitat d'aquesta a partir de donar solucions d'entreteniment dirigit a un públic familiar.

Aquestes experiències, per estar alineades amb els plans de producció i la visió del negoci, tindrien el focus de mecàniques accessibles i d'aprenentatge fàcil, de manera que qualsevol

persona, independentment de la seva experiència prèvia en tecnologies digitals o videojocs, pugui unir-se i gaudir de l'experiència sense complicacions.

2.1.2 Roombattle, el videojoc

El videojoc Roombattle és un joc familiar on els jugadors controlen les aspiradores robòtiques i lluiten equipades amb objectes punxeguts i globus. L'objectiu principal és ser l'últim en quedar amb globus equipats a la partida.

Roombattle té com a objectiu gamificar la tendència de les lluites entre aspiradores vistes a les xarxes socials. En aquestes batalles, les aspiradores se situen en un espai delimitat i la batalla finalitza quan un dels globus es punxa.

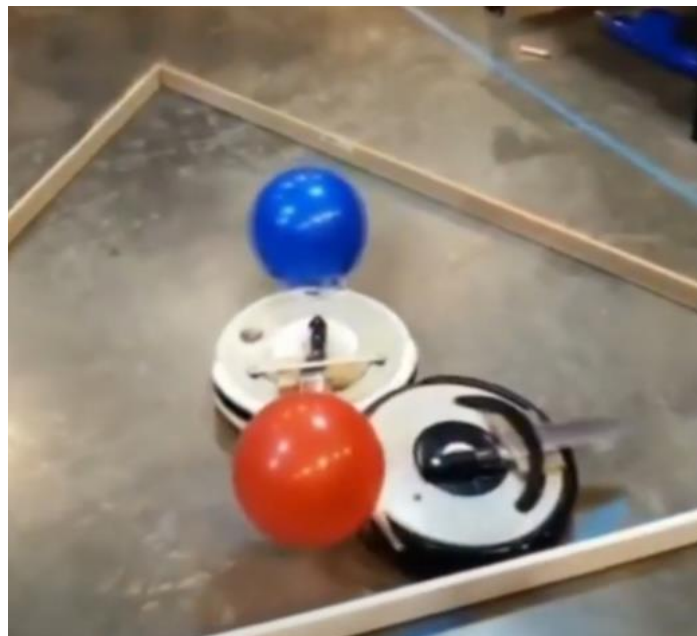


Figura 2.2. Imatge d'una de les batalles que es poden mirar a les xarxes. Font: Elaboració pròpia

En el cas del videojoc, els jugadors lluiten en habitacions acolorides i amb estètica de dibuixos animats. El joc ofereix diverses habitacions acollidores amb diferents temàtiques i elements interactius. Roombattle permet jugar amb amics o familiars, amb capacitat per d'entre 2 a 6 jugadors. Les partides són breus i consten de diverses rondes que incorporen diferents minijocs, proporcionant als jugadors diverses avantatges al llarg del joc.



Figura 2.3. Imatge del prototip del videojoc Roombattle. Font: Elaboració pròpia

2.1.3 Roombattle: Live Action

Roombattle: Live Action és la proposta física que es va a dur a terme com a objecte de màrqueting del videojoc per a la fira Indie Dev Day 2023 realitzada al recinte de la Farga de l'Hospitalet.

Per aquesta versió lúdica física, es va construir un ring octogonal fabricat a partir de materials reciclats com ara palets, entre d'altres objectes. En quant a les aspiradores, eren robots simples amb 4 motors (un per a cada roda). Aquests robots es controlaven a partir de controladors de la videoconsola Play Station 3. Els jugadors només poden tirar cap endavant, cap enrere i rotar.

El projecte es va poder executar gràcies a l'ajut econòmic aconseguit amb els pressupostos joves Mou el Cul! de l'ajuntament de Molins de Rei. L'objecte d'aquests pressupostos era ajudar econòmicament en el desenvolupament de projectes culturals realitzats per joves residents en el municipi.

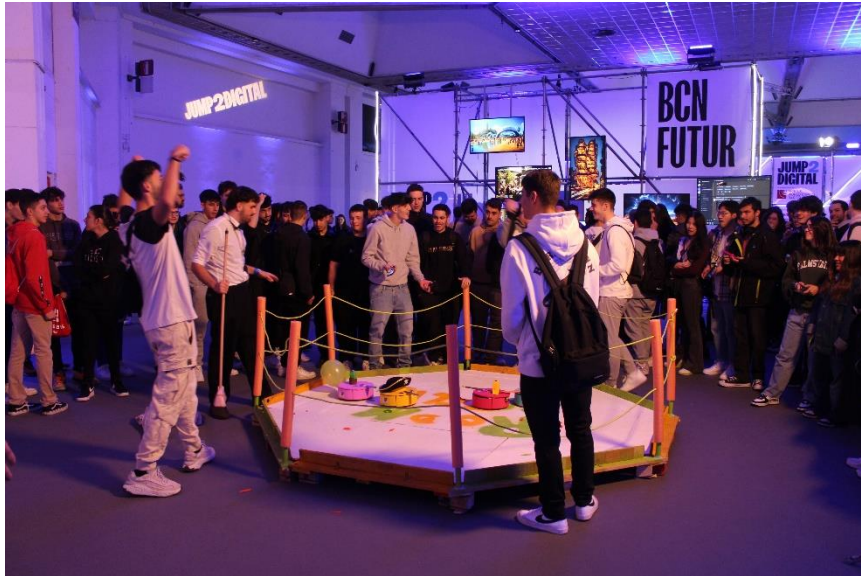


Figura 2.4. Grup de joves jugant a Roombattle: Live Action. Imatge del prototip del videojoc *Roombattle*. Font: Elaboració pròpia

Durant la fira del Indie Dev Day, el projecte de *Live Action* va generar interès entre diferents entitats. Aquest fet va generar que el portéssim a dos esdeveniments més: el Jump2Digital, organitzat per Mobile World Capital i SAGA: Saló del videojoc en català, organitzat per plataforma per la llengua.

En aquestes fires es va poder visualitzar una satisfacció general per aquesta experiència, en especial en el públic més jove i infantil. Aquesta recepció dels assistents de les fires ha sigut un dels motius d'iniciar aquest projecte, al contemplar una possible necessitat d'aquests usuaris.



Figura 2.5. El ring amb el robots lluitant. Imatge del prototip del videojoc *Roombattle*. Font: Elaboració pròpia

2.2 Context

L'origen dels jocs digitals va sorgir a partir de l'experimentació dels programadors dels anys setanta i vuitanta que majoritàriament buscaven solucions lúdiques a partir de la programació com a afició [1].

Durant el segle XX també apareixeran les primeres joguines electròniques. Al començament de segle, es van crear els primers trens de joguina comercial, on van destacar els de la companyia americana Lionel Train Company. [2]



Figura 2.6. Tren de la dècada del 1920 de Lionel, LCC. Font: Lionel, LCC [3]

Però l'auge d'aquest tipus de joguina arribaria a la dècada dels setanta i vuitanta, on juntament amb la irrupció comercial de les videoconsoles, els fabricants jogueters varen començar a explorar la incorporació de components electrònics en els seus productes. D'entre els més populars es trobava en Teddy Ruxpin, un os de peluix que podia parlar o My Buddy doll que implementava moviment alhora que parlava [4].



Figura 2.7. Imatge extreta de l'anunci comercial de *Teddy Ruxpin*. Font: RetroStatic [5]

A Espanya apareixeran joguines electròniques primigènies als *smart toys* [CD8], com ara el popular Robot Emilio. Actualment, els videojocs i els jocs electrònics formen part d'una indústria cultural global i que econòmicament supera els ingressos del cinema.



Figura 2.8. Imatge de la joguina *Robot Emilio*. Font: Nostalgia Pop

Igual que hi ha una classificació quant a tipologia de software, en els jocs succeeix el mateix però amb la nomenclatura de gèneres. En el cas del producte desenvolupat en aquest treball, es tracta d'un *smart toy party game*. La traducció d'aquests termes fan referència a “joguina intel·ligent” i “joc de festa”, però la definició d'aquesta última no fa referència a la traducció literal sinó a videojocs destinats a jugar socialment amb controls fàcils d'aprendre el primer cop que ho intentes [6] .

2.2.1 Els Smart Toys

Els *smart toys* o joguines intel·ligents suposen l'última evolució en el món del joc i l'educació. Aquestes joguines poden incorporar tecnologies com la intel·ligència artificial (IA), sensors, connectivitat amb aplicacions, connectivitat a Internet i capacitat per a interactuar amb els usuaris.

Els *smart toys* poden variar en el seu disseny i funcionalitat. Aquestes van des de nines o robots que poden mantenir converses amb els nens, respondre a les seves preguntes i adaptar-se al seu comportament. Uns altres són jocs de construcció que interactuen amb aplicacions mòbils, permetent als nens dissenyar i construir els seus propis mons virtuals. També existeixen els *smart toys* que poden ensenyar als nens a programar, ajudant-los a desenvolupar habilitats lògiques-matemàtiques.



Figura 2.9. Imatge del *smart toy* Anki Cozmo. Font: Anki

Una de les principals característiques dels *smart toys* és la seva capacitat per a personalitzar l'experiència de joc. Aquestes joguines poden aprendre de les interaccions amb els usuaris i adaptar-se a les seves preferències i comportaments. També pot adaptar el nivell de dificultat d'un joc a les habilitats del nen, proporcionant un desafiament adequat i promovent l'aprenentatge.

Malgrat aquests beneficis, els *smart toys* també plantegen desafiaments importants. Un dels principals desafiaments és la privacitat i la seguretat de les dades. Atès que aquestes joguines recopilen i emmagatzemen informació sobre els usuaris, existeix el risc que aquesta informació pugui afectar la privacitat dels infants [7].

2.2.2 Els Party Games

Els jocs de festa, coneguts com a *party games*, exerceixen un paper crucial en la societat en fomentar la interacció social, el treball en equip i la diversió compartida. Aquests jocs, que sovint impliquen activitats grupals i desafiaments divertits, poden ajudar a enfortir les relacions entre els jugadors. Els *party games* poden ser tant jocs analògics com joc digitals. Alguns exemples de jocs analògics poden ser el joc de les cadires musicals, el pictionary o el Trivial i de jocs digitals podem trobar la saga dels Mario Party, Wii Sports o Overcooked!.



Figura 2.10. Imatge del minijoc Ram Jam del videojoc party game Wii Party. Font: Nintendo

Els *party games* de videojocs solen ser dissenyats per a ser jugats en grups i sovint en un entorn social. Aquests jocs solen tenir regles simples, una jugabilitat ràpida i elements que fomenten la interacció entre els jugadors. Alguns són jocs de taula digitals, mentre que uns altres poden ser jocs de trivial, jocs de música o jocs d'esports. Independentment del tipus, l'objectiu principal dels *party games* és proporcionar entreteniment i fomentar la interacció social.

D'altra banda, els *party games* físics són aquells que es juguen en el món real, sovint en reunions socials. Aquests poden incloure jocs de taula, jocs de cartes, jocs d'habilitat i destresa, i jocs que requereixen activitat física. Igual que els *party games* de videojocs, els *party games* físics estan dissenyats per a ser divertits, atractius i fomentar la interacció social.

Un dels aspectes més importants dels *party games*, tant de videojocs com físics, és la seva accessibilitat. Aquests jocs estan dissenyats per a ser fàcils d'aprendre i jugar, la qual cosa els fa adequats per a jugadors de totes les edats i nivells d'habilitat. Molts *party games* també inclouen elements d'atzar, la qual cosa pot anivellar el camp de joc i fer que els jocs siguin més emocionants i menys predictibles. Per tant, podem observar els *party games* com una forma popular i divertida d'entreteniment que pot fomentar la interacció social i la competitivitat amistosa.

2.2.3 Battlebots

La competició de BattleBots és una competició entre robots, fusionant elements de tecnologia avançada, estratègia i esportivitat. Aquest concepte va ser concebut a finals de la dècada del 1990 per Marc Thorpe, però en aquest cas sota el nom de Robot Wars com un programa de televisió que mostrava enfrontaments entre robots dissenyats per aficionats. L'any 2000 aquest concepte va ser adquirit per la cadena de televisió americana Comedy Central amb la terminologia que coneixem avui dia

Els avanços tecnològics en el disseny de robots per a BattleBots han estat notables, impulsant millores significatives en l'enginyeria robòtica. Durant la primera dècada dels 2000 és quan aquestes batalles van arribar al seu punt més gran de popularitat, sobretot entre el públic més jove. Aquest fet va produir fins i tot que en diferents graus universitaris d'enginyeria utilitzessin la creació d'aquest robot com a tasca d'aprenentatge [8].

Els competidors emprenen una àmplia gamma de tecnologies, des de motors elèctrics, sensors, fins a sistemes de control informatitzats i materials avançats per a construir màquines capaces de suportar el rigor del combat i superar als seus oponents [9]. Aquest procés d'enginyeria és un exemple de la intersecció entre la funcionalitat tècnica i l'estètica.

Els BattleBots han tingut un impacte significatiu en la cultura popular i la societat en general. La competició ha generat una comunitat global d'entusiastes de la robòtica i seguidors àvids, que participen activament en discussions en línia, esdeveniments en viu i activitats relacionades amb BattleBots.



Figura 2.11. Imatge de dos *Battlebots* lluitant. Font: Battlebots

2.2.4 El cas de Melbots Studios

Melbots Studios és una empresa fundada al 2017 que es dedica al disseny i desenvolupament d'entreteniment digital que va publicar el seu primer videojoc Melbits World l'any 2018 [1].

El videojoc consistia en resoldre una sèrie de puzles accessibles per a tot el públic a partir de la comunicació entre els jugadors. El joc girava entorn a unes criatures acolorides anomenades Melbits.

El CEO i creador de l'empresa, David Montero, comenta que des d'un principi tenien interès en desenvolupar, més enllà del videojoc, una experiència física digital [2]. En aquesta entrevista, David explica tot el procés per arribar a aconseguir la producció de Melbots Pod.

El concepte de Melbits POD era la d'una joguina intel·ligent que barrejava conceptes digitals amb físics. El producte contenia una solució física, un "Ou" amb quatre sensors (temperatura, llum i dos de moviment) i amb estètica *cute*. La seva funcionalitat principal era la d'una mascota digital, on l'aplicació i el dispositiu es complementaven. Montero finalitzava l'entrevista comentant que la producció d'aquesta es va realitzar mitjançant un acord d'un fabricant xinès i a partir de l'èxit d'una campanya de micromecenatge [2].



Figura 2.12. Melbits Pod. Font: Melbot Studios

2.3 Anàlisi de la competència

En aquest subapartat s'analitzaran diferents productes que actualment es troben disponibles en el mercat de les joguines intel·ligents. El mercat de les *smart toys* és molt competitiu, es poden trobar centenars de solucions que busquen trobar un espai en el mercat.

En un mercat tant competitiu, primerament s'han d'identificar aquells que ofereixen una experiència similar a la que es planteja i els competidors directes i els indirectes, aquells que no comparteixen nínxol però que poden atraure l'atenció dels nostres clients.

Al ser una joguina, un altre aspecte rellevant és l'edat a la qual està destinada. Aquest és un factor molt important per situar en el mercat. Alhora d'analitzar els productes de la competència i per tal de focalitzar els nostres clients, és important analitzar com aquests s'enfoquen a nivell d'estratègies de negoci i de màrqueting segons el rang d'edat de l'usuari final.

Es classifiquen com a competidors indirectes tots aquells *smart toys* que no centren la seva funcionalitat en oferir una experiència social compartida, com ara amb robots que poden parlar, caminar o fer tasques concretes com agafar objectes.

És per això que s'ha de diferenciar el mercat dels *smart toys* en diferents grups depenent de l'experiència que ofereixen i l'edat a que estan destinades aquestes.

Les solucions a analitzar han de partir de la base de donar una experiència gamificada similar al concepte que s'està treballant, una joguina social i amb un component competitiu.

2.3.1 Sphero Mini

El Sphero Mini és una joguina intel·ligent compacta i de dimensions reduïdes. El seu disseny combina tecnologia i entreteniment en un paquet diminut. Aquest dispositiu permet el control a través de l'aplicació, amb diferents modes de jocs, opcions de personalització de colors i un enfocament educatiu en la programació. La mida Sphero Mini és un de les seves característiques principals, ja que cap en el palmell d'una mà.

Aquest petit dispositiu es connecta mitjançant Bluetooth als diferents dispositius on l'aplicació es troba disponible, permetent-te controlar-lo en totes les adreces, girar, accelerar i frenar amb facilitat. Els modes de joc inclouen carreres, golf virtual i exploració remota de l'entorn.

El Sphero Mini també ofereix la possibilitat al usuari de programar els diferents moviments del dispositiu. La programació es pot realitzar en blocs a partir de l'aplicació per a crear seqüències de moviment i desafiaments personalitzats [10]. Aquest dispositiu alhora s'utilitza com a un producte amb funcions educatives, oferint diferents lliçons i activitats per iniciar-se a la programació destinat per a infants [11].



Figura 2.13. Imatge d'un Sphero mini. Font: Sphero [11]

2.3.2 Hexbug battle bots

El Hexbug BattleBots és una joguina electrònica que simula la coneguda competició BattleBots.

Hexbug BattleBots presenten diferents robots en miniatura dissenyats per al combat, amb diverses armes i mecanismes de control que els permeten enfrontar-se en batalles. Aquests robots es poden adquirir tant de manera individual com en un *pack*, on també inclou una petita arena de combat a part de dos robots. Cada robot pot realitzar una àmplia gamma de moviments i atacs, des de simples oscil·lacions de martell fins a llançaments de projectils depenen del dispositiu [12].

Una característica destacada d'aquest dispositiu és la seva capacitat de personalització. Els jugadors poden construir i adaptar els seus propis robots de combat, triant entre una varietat d'armes i accessoris per ajustar-se als diferents estils de joc.

A nivell tècnic, els robots estan equipats amb sensors i sistemes de control i poden detectar i respondre als moviments dels seus oponents. A més, la resistència dels materials utilitzats en la seva construcció garanteix que puguin suportar els rigors del combat sense patir danys significatius [12].



Figura 2.14. Imatge de Hexbug battle bots. Font: Hexbug [12]

2.3.3 Robo Kombat

La joguina electrònica Robo Kombat és un producte de l'empresa Silverlit, de Hong Kong. Aquesta joguina combina l'acció dels robots amb la diversió de la lluita, que consisteix en fer caure al altre robot abans. Els controls funcionen amb comandament remot per a cada robot.

Hi ha dos variacions d'aquesta joguina. La primera conté dos robots, cadascun equipat amb els seus propis controls remots. L'altre només conté un únic robot però afegeix un suport d'entrenament. Hi ha diferents models, que és diferencien amb el color però no donen la possibilitat de personalització per part del usuari.

A més, com a aspecte diferencial, en el cas de no haver-hi un segon jugador, es pot lluitar contra la intel·ligència artificial que té integrada.



Figura 2.15. Imatge de Robo Kombat. Font: Silverlit [13]

2.3.4 Robo Kombat – Balloon puncher

Aquesta smart toy és una variació de la joguina electrònica del anterior punt. En aquest cas utilitzen com a mecànica la incorporació d'un globus per a decidir la victòria en la partida.

Al introduir un globus, el robot té alguns canvis a nivell visual. En aquesta solució, el globus se situa en la part superior de la joguina i utilitza els braços com a objecte punxegut. A nivell de control, funciona igual que l'anterior i alhora conté intel·ligència artificial per a poder ser utilitzat contra un jugador [13].

En aquest cas, el format del producte conté dos robots amb diferents elements per a poder personalitzar els globus com ara ulls.



Figura 2.16. Robo Kombat – Balloon puncher. Font: Silverlit [13]

2.3.5 KO Bot

Els robots de lluita KO tenen com a mecànica principal el combat igual que l'analitzat anteriorment, el Robo Kombat. MUKIKIM és l'empresa estatunidenca darrere d'aquest producte.

Aquesta experiència està recolzada per la tecnologia de control infraroig en temps real, acompanyada de sensors d'impacte, 6 efectes indicadors de llum LED i efectes de so de cop. S'utilitzen aquests indicadors lumínics per a mostrar l'estat del combat. La llum verda indica "Preparat per lluitar", mentre que el canvi de color indica cops. Quan el robot rep el cinquè cop, entra en "*Mode K.O*", amb la llum vermella intermitent, i el joc acaba [14].

Quant al que ofereix aquest producte, inclou 2 robots de batalla, 2 pancartes i 2 jocs de controls remots sense fils. Els mini robots de batalla es recarreguen a través de USB, proporcionant 25 minuts de joc sense fils per cada càrrega de 25 minuts. Amb un transmissor de 2.4 GHz, els jugadors poden triar entre dos modes de reproducció, control de gestos o control remot [14].



Figura 2.17. KO Bot. Font: MUKIKIM [14]

2.3.6 Conclusions – Anàlisi de la competència

	Sphero Mini	Hexbog battle bots	Robo combat / Balloon puncher	KO Bot
Dimensions	Esfera de 4,2 cm de diàmetre.	Depenent el model	16 cm (altura)	10 cm
Pes	46 grams. Carcasses intercanviables.	444,52 gr	800 gr	-
Bateria	Proporciona uns 45 minuts de joc.	Necessita 4 piles de botó AG13 (LR44) + 6 x AAA (R03)	3 Piles AA i 2 piles AA comandament a distància	LiPo de 3,7 V y 60 mAh. Proporciona uns 30 minuts de joc.
Sensors	Inclou un giroscopi i un acceleròmetre.	-		Contacte, moviment
Connectivitat	Bluetooth	Radiofreqüència	Radiofreqüència	Radiofreqüència
Software	Sí, aplicació mòbil de control	Sí, aplicació mòbil de control	No té aplicació mòbil	No té aplicació mòbil
Preu	59,99 euros	74,00 euros	54,99 euros	50 euros

Taula 2.1. Taula comparativa de les solucions existents. Font: Elaboració pròpia

2.4 Necessitats d'informació

La necessitat de recerca d'informació gira entorn de dos gran blocs: l'estudi de diferents *smart toys* i com aquest aporten valor lúdic i l'aspecte d'estudi d'innovació tecnològica a implementar

en el nostre producte. A continuació es llisten les necessitats d'informació a estudiar en el projecte:

- Comparació entre microcontroladors. Malgrat que en aquest treball es contempla la utilització del microcontrolador *ESP32*, és d'interès estudiar diferents opcions i valorar la més adient pel aquest projecte.
- Estudi d'aplicacions de *smart toys*. L'estudi de diferents mostres d'aplicacions de *smart toys* oferirà la informació necessària per complementar els requisits d'aquesta
- Estudi d'entorns de desenvolupament. Un cop estudiades i pres una decisió final sobre els components a utilitzar i els requeriments de l'aplicació, estudiar les diferents opcions d'entorns de desenvolupament.

2.4.1 Microcontroladors

2.4.1.1 ESP32

El microcontrolador *ESP32*, disposa d'una arquitectura *Xtensa Dual-Core* de 32 bits LX61 i una freqüència de rellotge de fins a 240 MHz, oferint una notable capacitat de processament. Destaca per la seva àmplia memòria, que inclou 448 KB de RAM i 4 MB de memòria flash, així com el suport per a targetes *Micro SD* de fins a 32 GB, proporcionant una gran capacitat d'emmagatzematge. Amb la seva compatibilitat amb *Ethernet* i una àmplia varietat de protocols de xarxa, com ara IPv4, IPv6, SSL, TCP/UDP, HTTP/HTTPS i MQTT, l'*ESP32* garanteix una connectivitat versàtil.

L'*ESP32* també es distingeix pel seu generador de senyal de rellotge d'alta precisió, que assegura un control exacte del temps, i per la seva capacitat de multiplexació de pins, que ofereix flexibilitat en la configuració dels mateixos. A més, integra un RTC intern i un sensor de temperatura, i la seva memòria RTC ràpida de 8 kB resulta crucial durant els modes de repòs. Amb la seva capacitat per reproduir vídeo MJPEG fins a una resolució màxima de QSXGA (2592 x 1944).

2.4.1.2 BL808

El microcontrolador BL808, basat en l'arquitectura *Multi-Core RISC-V*, ofereix una freqüència de rellotge de fins a 480 MHz, proporcionant una gran capacitat de processament. Amb 32/64 MB de DRAM, 256 MB de memòria SPI-NAND Flash i suport per a *Micro SD*, ofereix una àmplia capacitat d'emmagatzematge. A més, inclou un sensor de temperatura integrat i un generador de senyal de rellotge d'alta precisió, assegurant un control precís del temps.

La multiplexació de pins és una característica destacada del BL808, permetent reassignar la majoria de les funcions dels pins sense afectar el rendiment. Amb un RTC intern i un cristall de 8 MHz, ofereix una gestió precisa del temps, amb un RTC timer de fins a un any. Pel que fa al vídeo, suporta formats com MJPEG i H264 (Baseline/Main), amb una resolució màxima de 1920x1080 @30fps i 640x480 @30fps.

2.4.1.3 Raspberry Pi

La Raspberry Pi és un microprocessador basat en ARM Cortex-A72 presenta una arquitectura de 64 bits amb una freqüència de rellotge de fins a 1,5 GHz, oferint un alt rendiment de processament. Amb opcions de memòria que varien entre 1 GB, 2 GB i 4 GB de LPDDR4 SDRAM, proporciona una capacitat d'emmagatzematge adaptable a les necessitats de l'aplicació. Ofereix suport per a *Gigabit Ethernet*, així com per a protocols de xarxa com Bluetooth 5.0 i Wi-Fi 802.11ac, assegurant una connectivitat àmplia i estable.

A diferència d'altres microcontroladors, aquest no incorpora un RTC intern ni un sensor de temperatura. Tampoc inclou un generador de senyal de rellotge d'alta precisió. No obstant això, disposa de 40 pins GPIO per a la multiplexació de pins, oferint flexibilitat en la configuració dels dispositius. Pel que fa a la reproducció de vídeo, ofereix suport per a codificació de vídeo H.264 a una resolució màxima de 1920x1080 @30fps i H.265 a 4096 x 2160 @60fps, així com per a codificació de vídeo MPEG-2 i VC-1, assegurant una reproducció de vídeo de alta qualitat per a diverses aplicacions.

2.4.1.4 Arduino UNO

L'Arduino UNO està equipat amb el microcontrolador *ATmega328P*, que utilitza una arquitectura de 8 bits AVR i opera a una freqüència de rellotge de 16 MHz. En quant a la memòria, disposa de 32KB de memòria flash per a l'emmagatzematge de codi, 2KB de SRAM per a la manipulació de dades en temps d'execució i 1KB d'EEPROM per a la memòria no volàtil.

Encara que l'Arduino UNO no incorpora suport per a *Ethernet*, protocols de xarxa o un RTC intern, aquests elements es poden afegir amb l'ús d'escuts addicionals. La multiplexació de pins ofereix flexibilitat en la connexió de perifèrics externs, mentre que els mòduls RTC i els sensors de temperatura es poden integrar per afegir funcionalitats com el seguiment del temps i la lectura de temperatura. No obstant això, cal destacar que l'Arduino UNO no disposa de capacitat per a reproducció de vídeo.

2.4.1.5 Conclusions

Característica	ESP32	BL808	Raspberry Pi	Arduino UNO
Microcontrolador	ESP32-D0WDQ61	BL808	ARM Cortex-A72	ATmega328P
Arquitectura	Xtensa® Dual-Core 32-bit LX6	Multi-Core RISC-V	64 bits	AVR de 8 bits
Freqüència de rellotge	Fins a 240 MHz	Fins a 480 MHz	1,5 GHz	16 MHz
Memòria RAM	448 KB	32/64 MB DRAM	1 GB / 2 GB / 4 GB LPDDR4 SDRAM	2 KB
Memòria flaix	4 MB	256 MB SPI-NAND Flash	-	32 KB
Suport per a Ethernet	Sí	Sí	Ethernet Gigabit	No incorporat, però es pot afegir
Protocols de xarxa	IPv4, IPv6, SSL, TCP/UDP, HTTP/HTTPS, MQTT	No info	Bluetooth 5.0, Wi-Fi 802.11ac	No incorporat, però es pot afegir
RTC intern	Sí	Sí	No incorporat	No incorporat, però es pot afegir
Sensor de temperatura intern	Sí	Sí	No incorporat	No incorporat, però es pot afegir
Generador de senyal de rellotge d'alta precisió	Sí	Sí	No incorporat	No incorporat
Multiplexació de pins	Sí	Sí	40 pins GPIO	Sí
Suport de vídeo	MJPEG, QSXGA (2592 x 1944)	MJPEG, H264(Baseline/Main)	H.264 1920x1080 @30fps, H.265 4096 x 2160 @60fps, MPEG-2 y VC-1	No incorporat

Taula 2.2. Taula comparativa entre els diferents microcontroladors. Font: Elaboració pròpia

3 Objectius i abast

El principal objectiu d'aquest projecte és la creació d'una solució d'entreteniment d'oci alternatiu a les famílies a partir d'un dispositiu tecnològic lúdic. Aquest producte, mitjançant l'aplicació de diferents tecnologies, vol combinar l'experiència d'un joc físic conjuntament amb l'ús del dispositiu mòbil. En aquest apartat s'han dividit els objectius en tres aspectes: els objectius principals del producte a desenvolupar, els secundaris i, finalment, les necessitats de l'usuari a qui va destinat el producte.

3.1 Objectius principals

- Dissenyar un producte per tal d'oferir una solució d'oci alternatiu social i familiar sota el concepte de la marca Roombattle.
- Desenvolupar el model de negoci de la línia a partir d'aquesta solució per a Dust Games.
- Desenvolupar un hardware que pugui ser controlat mitjançant una aplicació mòbil.
- Dissenyar una aplicació mòbil on poder visualitzar la visió en primera persona del dispositiu.

3.2 Objectius secundaris

- Desenvolupar el pla financer i de vendes de la línia d'aquesta solució per a Dust Games.
- Desenvolupar un MVP per estudiar la viabilitat tècnica i comercial del producte

3.3 Necessitats de l'usuari

- Els usuaris volen trobar una experiència d'entreteniment alternatiu, familiar i lúdic de base tecnològica.
- Els usuaris volen tenir un *smart toy* que parteixi del concepte d'oci social dels *party games*.
- Els usuaris volen que aquesta joguina sigui accessible per a tots els públics independentment de la seva edat o experiència prèvia mitjançant una bona usabilitat.
- Els usuaris volen tenir un control de les partides que es disputen amb la joguina.
- Els usuaris volen poder observar a partir de l'aplicació la visió en 1a persona del *smart toy*.
- Els usuaris no volen que les seves dades puguin ser vulnerables i que aquestes puguin ser empleades sense el permís de l'usuari.
- L'usuari vol protegir la integritat de les imatges que es mostren en l'aplicació.

4 Metodologia

Aquest projecte es realitza a partir de la utilització de diverses metodologies per donar cohesió als aspectes tècnics amb els d'emprenedoria. És per això que s'aplicaran les següents metodologies.

4.1 Design Thinking Toolboard Canvas

Per al desenvolupament d'aquest projecte s'utilitzaran els principis metodològics del *Design Thinking Toolboard Canvas* tant pel desenvolupament del negoci com pels productes a desenvolupar, detectant les necessitats del mercat i així poder prendre decisions per aportar valor als productes.

Aquesta metodologia està enfocada a emprendre a partir del disseny. Aquesta metodologia comprèn l'emprenedoria com un procés creatiu que va des de la iteració del problema a la solució i de la solució al producte – mercat. [15]



Figura 4.1 Fases de la metodologia *Design Thinking Toolboard Canvas*. Font: Design Thinking Toolboard Canvas [15]

Aquesta metodologia es pot utilitzar tant per a la creació de noves start-ups com per a la creació de noves línies de negoci. En el cas d'aquest projecte, es tracta d'una combinació de les dues, ja que consisteix en la ideació d'una nova línia de negoci en un projecte start-up en procés constitutiu.

La metodologia *Toolboard Canvas* treballa a partir de l'existència d'una persona o equip emprenedor que troba una necessitat o repte i que com a resultat acaba essent una iniciativa emprenedora i d'innovació. El procés de passar d'un repte inicial a un resultat, passa per un procés iteratiu que consta de tres parts: investigació, ideació i validació.

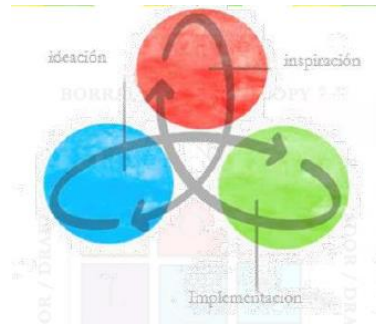


Figura 4.2. Esquema iteratiu del model Toolboard Canvas. Font: Design Thinking Toolboard Canvas [15]

4.2 Agile

Els model *Agile* és un enfocament de gestió de projectes que es caracteritza per la seva naturalesa iterativa i incremental. Aquesta metodologia permet als equips respondre a la imprevisibilitat a través del lliurament incremental, el desenvolupament iteratiu i la retroalimentació constant del client [16].

El desenvolupament d'un *smart toy* implica una sèrie de desafiaments. Aquests inclouen la necessitat d'integrar hardware i software, la importància de la interactivitat i la necessitat de complir amb les normes de seguretat i privacitat. La metodologia *Agile*, amb el seu èmfasi en l'adaptabilitat i la retroalimentació constant, pot ajudar a trobar solucions per aquests desafiaments de manera efectiva a partir de la planificació de *sprints* [16].

Un aspecte rellevant de la metodologia *Agile* és la retroalimentació constant. Després de cada *sprint*, el producte es prova per a assegurar que compleix amb els requisits i per a identificar qualsevol problema o àrea de millora. Això pot implicar proves d'usabilitat, proves de seguretat i proves d'interacció. La retroalimentació obtinguda d'aquestes proves s'utilitza per a informar el pròxim *sprint*, permetent a fer ajustos i millores contínues.

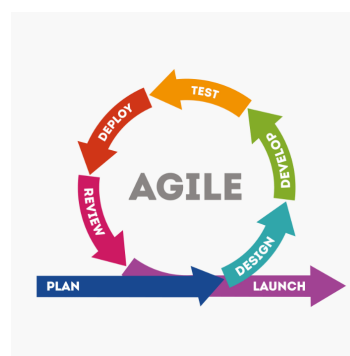


Figura 4.3. Esquema dels principis *Agile*. Font: Agile Manifesto

5 Programes de suport

Durant l'elaboració d'aquest projecte, s'ha tingut el plaer de rebre assessorament per part de les següents persones i entitats, tant a nivell personal com a nivell projecte empenedor de Dust Games.

5.1 Programa d'innovació de T-Systems

Durant aquest treball s'ha rebut l'assessorament de Joan Sans Barceló, *Lead Digital Advisory Content* de l'àrea d'innovació i empenedoria de *T-Systems Iberia*, gràcies a les beques *ApradrinaTIC 2024*.

En aquest assessorament, ha sigut mostrada i aplicada la metodologia utilitzada en els projectes d'empenedoria i innovació de la multinacional Alemanya T-Systems, que tenia com a base el Design Thinking. Aquest assessorament ha consistit en un seguiment de la feina realitzada en mentories bisetmanals, on es posava en comú la feina realitzada.

5.2 CreaMedia

CreaMedia és un programa impulsat per Barcelona Activa, destinat a fomentar i donar suport a l'empenedoria en el sector de les indústries creatives. Aquest ha proporcionat les eines necessàries per a desenvolupar el projecte de manera reeixida. A través de Creamedia, s'ha pogut accedir a formació especialitzada, assessorament personalitzat i oportunitats de *networking* amb altres professionals del sector.

5.3 GameBCN

GameBCN és una iniciativa d'incubació de videojocs amb seu a Barcelona. El programa ofereix als equips seleccionats un entorn integral d'incubació, que inclou formació tècnica i empresarial, mentoria d'experts de la indústria, i accés a una xarxa de contactes i potencials inversors, a més d'un espai de treball a Palo Alto Barcelona.



Figura 5.1. Foto de part del equip de Dust Games. Font: GameBCN

6 Disseny de la solució

6.1 Mercat objectiu

Per concretar el nostre mercat s'utilitzarà el anàlisi *TAM*, *SAM*, *SOM* [17]. Aquest anàlisi consisteix en una metodologia utilitzada per a avaluar el mercat d'un producte o servei, proporcionant una comprensió detallada de la grandària i abast del mercat potencial. El *TAM* (*Total Addressable Market*) representa el mercat total disponible per a un producte si no hi hagués limitacions de competència o capacitat de servei. El *SAM* (*Serviceable Available Market*) és la porció del *TAM* que pot ser aconseguida amb el model de negoci i les capacitats actuals de l'empresa, considerant factors com a geografia i canals de distribució. Finalment, el *SOM* (*Serviceable Obtainable Market*) és el segment del *SAM* que l'empresa espera capturar en funció de la seva estratègia, recursos i competitivitat, i representa una estimació més realista de les vendes que es poden aconseguir [17].

El mercat objectiu de les joguines intel·ligents, o *smart toys* s'enfoca en un públic compost principalment per nens i preadolescents, abastant edats entre els 6 i els 14 anys. Aquest segment demogràfic es caracteritza per una creixent exposició i adaptació a les tecnologies digitals des d'edats primerenques, la qual cosa facilita l'acceptació i l'ús de dispositius interactius avançats. Així mateix, pares i tutors, tenen una preocupació per proporcionar experiències d'aprenentatge enriquidores i segures, representen una part significativa d'aquest mercat, ja que busquen productes que no sols entretinguin, sinó que també fomentin el desenvolupament cognitiu i social. Les joguines intel·ligents també atreuen a institucions educatives que busquen incorporar eines tecnològiques innovadores en els seus mètodes pedagògics.

	Descripció	Unitats (u)	Ingressos (en €)
TAM	8.15M d'unitats familiars amb infants entre 8 y 14 anys estan interessats en adquirir Smart Toys [18] [19]	8.15 M u	407,5 M €
SAM	1 M d'unitats familiars amb infants entre 8 y 14 anys estan interessats en adquirir joguines cooperatives [18] [19]	1 M u	50 M €
SOM	50.000 d'unitats familiars amb infants entre 8 y 14 anys estan interessats en adquirir joguines cooperatives de lluita no violenta [18] [19]	2.500 u	125.000 €

Taula 6.1 TAM, SAM, SOM dels stakeholders A. Font: Elaboració pròpia

Alhora, els joves mostren interès en nous mètodes de gamificació. Aquest grup demogràfic busca productes que ofereixin experiències immersives, innovació constant i la possibilitat de personalització. Les joguines digitals en aquest segment solen enfocar-se en la interacció social i la competitivitat. A més, aquests consumidors valoren els aspectes de disseny, qualitat i la capacitat dels productes per a oferir una experiència d'oci més sofisticada. Malgrat aquests aspectes, és un mercat més reduït però que alhora de prendre decisions en el producte es interessant tenir-lo en compte.

6.2 Públic objectiu

En aquest apartat es definiran el públic objectiu del producte a desenvolupar. L'objectiu es segmentar els futuribles clients de la joguina i a partir de la realització de diferents entrevistes poder extreure dades per aconseguir fabricar una solució atractiva per als clients.

El primer pas és definir els *stakeholders*, grups de persones que podrien estar interessades en l'adquisició de la solució. En una hipòtesi inicial basada en l'observació a partir de l'assistència a diferents esdeveniments i fires de jocs durant el 2023, podem extreure dos grans grups de *stakeholders*:

- *Stakeholders A*: Famílies entre 35 – 50 anys amb infants d'entre 8 i 14 anys.
- *Stakeholders B*: Joves entre 18 – 25 anys.

El grup *Stakeholders A* es tracta d'un grup particular degut a que no seran els usuaris finals però si seran els clients. En aquest grup, el producte estaria definit per a infants, i que per tant

la decisió final d'adquisició recaurà en els tutors legals d'aquets. En quant al grup B, si que majoritàriament seran tant clients com usuaris finals.

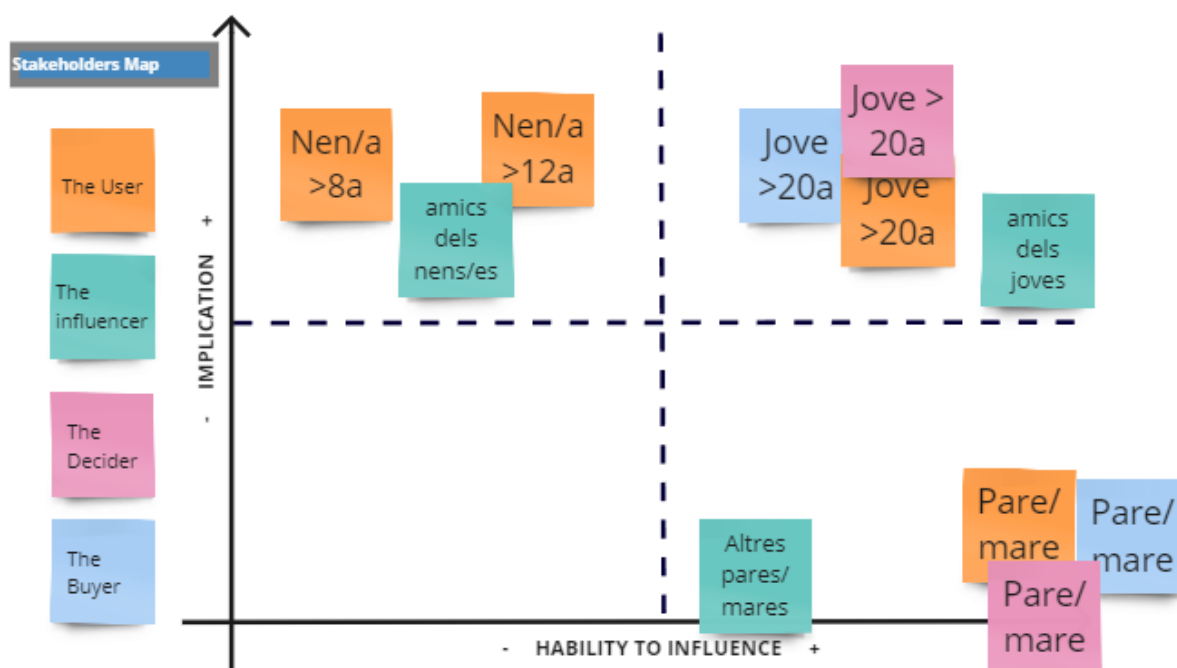


Figura 6.1. Stakeholders Map. Font: Elaboració pròpia

Un cop s'han detectat els dos grans grups de stakeholders, es procedeix a la definició d'ambdues definint els *customers jobs, pains i gains*.

Customers jobs	Descriuen el que els clients intenten fer en la seva feina o vida. <u>Aquestes</u> poden ser tasques que volen complir, problemes que volen resoldre o necessitats que volen satisfer. Aquets poden ser funcionals, socials, o emocionals
Customers pains	Es refereixen a qualsevol cosa que molesti, frustra o impedeixi al client aconseguir que els seus <i>customers jobs</i> es compleixin. Els <i>pains</i> poden incloure riscos, obstacles, reptes i emocions negatives associades als <i>customers jobs</i> .
Customers gains	Son els beneficis o resultats positius que els clients volen aconseguir quan finalitzen un treball. Aquests poden ser utilitat funcional, guanys socials, emocions positives i estalvi de costos. Els guanys descriuen les experiències positives i els resultats desitjables que busquen els clients.

Taula 6.2. Definició de *Customer jobs, pains i gains*. Font: Elaboració pròpia

6.2.1 Definició del grup *Stakeholders A*

Stakeholders A: Customer Jobs

Impacte Social	Personal / Emocional	Funcional
Generar nous vincles socioafectius amb els infants	Ofereix un oci alternatiu basat en noves tecnologies	La possibilitat d'utilitzar de trobar una joguina digital sense pantalles
Socialitzar amb els fills/ altres familiars	Tenir entreteniment social amb els fills/es	Rebre una bona qualitat/preu per la experiència rebuda
	Combatre l'avorriment	No necessitar aprendre les normes d'un joc de taula social tradicional
	Incentivar la creativitat dels infants	

Taula 6.3. *Stakeholders A: Customer Jobs*. Font: Elaboració pròpia

Stakeholders A: Customer Pains

Problemes	Obstacles	Riscos
Passar molta estona davant pantalles consumint entreteniment	Joguina que no apta que no aporti cap funció pedagògica	Dificultats en l'aprenentatge per us excésiu de les pantalles
Problemes d'interaccions en entorns socials (timid)	La joguina tingui un component de violència	Dificultats en l'aprenentatge per us excésiu de les pantalles
L'infant s'avorreix		Problemes de visió excésiu de les pantalles
Cansament dels jocs tradicionals i analògics.		Trobar una joguina no apta per l'edat dels nens
Cost d'adquisició per sobre dels 50€		

Taula 6.4. *Stakeholders A: Customer Pains*. Font: Elaboració pròpia

Stakeholders A: Customer Gains

Necessitats	Desitjos	Oportunitats
Cercar una joguina per jugar amb el teu fill/a	Crear una relació amb dispositius digitals sense mirar pantalles	Desenvolupar la creativitat del nen/a
Satisfer l'avorriment del teu fill/a	Una joguina per aprendre a treballar de forma cooperativament	Desenvolupar cognitivament mitjançant les sessions de joc (moviment espacial...)
La joguina no tingui component de violència	Cost d'adquisició per sota dels 40€	Desenvolupar les capacitats socials del teu fill/a

Taula 6.5. *Stakeholders A: Customer Gains*. Font: Elaboració pròpia

6.2.2 Definició del grup *Stakeholders B*

Stakeholders B: Customer Jobs

Impacte Social	Personal / Emocional	Funcional
Socialitzar amb amics	Tenir un oci alternatiu basat en noves tecnologies	No haver d'aprendre les normes d'un joc de taula social tradicional
Generar nous vincles socioafectius	Tenir entreteniment social	No requerir molt espai físic per jugar
	Combatre l'avorriment	Experiència que no sigui molt cara
	Mostrar la teva personalitat als teus vincles socioafectius	
	Oferir en trobades socials una experiència gamificada diferent	

Taula 6.6. *Stakeholders B: Customer Jobs*. Font: Elaboració pròpia

Stakeholders B: Customer Pains

Problemes	Obstacles	Riscos
Problemes d'interaccions en entorns socials (timid)	Manca de coneixement d'alternatives a un oci digital	Creacions de situacions conflictives per [18]titivitat
Avorriment en trobades socials		Problemes de visió excésiu de les pantalles
Només poder utilitzar el joc amb gent		

Taula 6.7. *Stakeholders B: Customer Pains*. Font: Elaboració pròpia

Stakeholders B: Customer Gains

Necessitats	Desitjos	Oportunitats
Tenir un joc per jugar amb els amics/gues	Poder gaudir d'experiències d'entreteniment de manera autònoma	Millorar els vincles socioafectius
Convatre l'avorriment en trobades socials	Sorprendre els amics amb experiències noves	Millorar els vincles socioafectius
Tenir eines per enfortir les relacions socials	Expressar la personalitat a partir del joc	

Taula 6.8. *Stakeholders B: Customer Gains*. Font: Elaboració pròpia

6.3 Entrevistes

6.3.1 Selecció de la mostra

Tal i com es va plasmar en l'estudi de viabilitat, s'han realitzat un seguit d'entrevistes per tal de dotar validat les hipòtesis inicials i d'aquesta manera conèixer millor als futuribles clients de la nostre solució. Aquestes entrevistes únicament s'han realitzat al grup *Stakeholders A*, al ser aquest el grup que millor s'alinea amb els competidors que s'han estudiat amb anterioritat.

Un aspecte rellevant, es la inclusió i diversitat alhora de seleccionar la mostra de les persones a entrevistar per tal de representar la major part de la població.

De les 7 persones entrevistades hi trobem 4 dones i 3 homes que es troben en una forquilla d'edat entre 40 i 50 anys i son pares/mares de com a mínim un fill. D'aquestes persones, 2 pertanyien a col·lectius migrant i 1 pertanyia a una unitat familiar monoparental.

6.3.2 Preguntes de la entrevista

Les entrevistes s'han dividit en diferents blocs per a que l'entrevistat/da seguint les pautes de la metodologia Tooldboard Canvas [15] per tal de optimitzar i extreure el màxim d'informació possible per al desenvolupament del negoci i aportant valor al desenvolupament del *MVP*.

6.3.3 Anàlisi de les entrevistes

Tipus d'entreteniment consumit pels fills

S'ha pogut extreure que l'entreteniment que consumeixen els diferents infants de les unitats familiars entrevistades és divers. Entre aquest videojocs tant en dispositius de tauleta com en consoles/ordinadors personals, així com jocs analògics o continguts audiovisuals. Els videojocs i els jocs analògics són àmpliament populars i són consumits per tots els membres joves de la família. S'ha detectat que a partir dels 10 anys es quan es comença a introduir els jocs digitals.

Experiències de joc conjunt

Les experiències de joc conjunt es produeixen principalment en els caps de setmana, amb una diversitat d'activitats que inclouen els esmentats anteriorment. Aquests estan influenciats pels ritmes i el poc temps lliure dels tutors dels infants. Alguns cassos, esmenten que durant els dies laborals, es pràcticament impossible compaginar feina, extraescolars amb compartir temps lúdic amb els fills. Aquesta manca de temps, es tradueix que entre els diferents pares, no poden enquadrar horaris per a que fills de diferents unitats familiars puguin gaudir de temps de joc conjunt entre setmana.

Consum d'hores de pantalla

En quan al ús d'entreteniment amb pantalla, es controla l'ús de pantalles amb diferent estratègies segons la família. En mitjana, s'estableixen línies directives d'una hora i mitja a entre setmana i entre dues a quatre hores els caps de setmana. Això reflecteix la preocupació per equilibrar l'ús de la tecnologia amb altres activitats.

Preferències en la selecció de joguines / jocs digitals

En la selecció de joguines, els entrevistats i entrevistades prioritzen aquelles que són educatives, no violentes i sense microtransaccions (en aquelles que son mitjançant aplicacions digitals). A més, s'eviten les joguines que puguin generar addicció o que promouin contingut sexista o violent.

Interessos en joguines Intel·ligents

Malgrat la manca d'experiència o coneixement dels entrevistats i entrevistades amb les joguines intel·ligents, es mostra un interès moderat en aquest tipus de productes, especialment si s'alineen amb els valors educatius i ofereixen una experiència interactiva significativa. Alguns cassos han expressat en desconeixement de quines joguines s'engloben sota aquest concepte.

Valoració de la proposta de valor de Rombattle Smart

La idea d'una solució d'entreteniment basada en batalles d'aspiradores amb globus és rebuda amb certa entusiasme, tot i les preocupacions sobre l'ús addicional de dispositius mòbils. Hi ha un interès en una experiència de joc més autònoma per als nens, així com en possibilitats de joc cooperatives.

Consideracions econòmiques

S'observa una variabilitat en la quantitat de diners gastats en joguines, amb una mitjana d'uns 10 euros al mes per fill. A més dels esdeveniments com els aniversaris i Nadal, les joguines es compren segons les preferències dels nens, dels amics dels infants i les valoracions dels pares. També es reben influències tant de les ressenyes com de la influència publicitària.

Valoració de la ideació Roombattle Smart

La disposició a adquirir el producte es basa en diversos factors, incloent el preu, la funcionalitat i la capacitat d'entreteniment. Malgrat l'interès, la decisió final acaba sent molt influenciada en si el infant desitja molt el producte en qüestió o no.

Conclusió

Els vostres hàbits d'entreteniment reflecteixen una combinació equilibrada entre tecnologia i activitats analògiques, amb un fort enfocament en l'educació i la interacció familiar. Tot i la disposició a explorar noves opcions com les joguines intel·ligents, es manté una actitud prudent i crítica, prioritant el valor educatiu i l'equilibri en l'ús de la tecnologia. Així mateix, es valoren les experiències de joc conjunt com a moments significatius per al creixement i la cohesió familiar.

6.4 Proposta de valor

Un cop realitzades les hipòtesis inicials, s'ha iterat a partir de les conclusions de les entrevistes per tal de concretar la proposta de valor de la nostre solució.

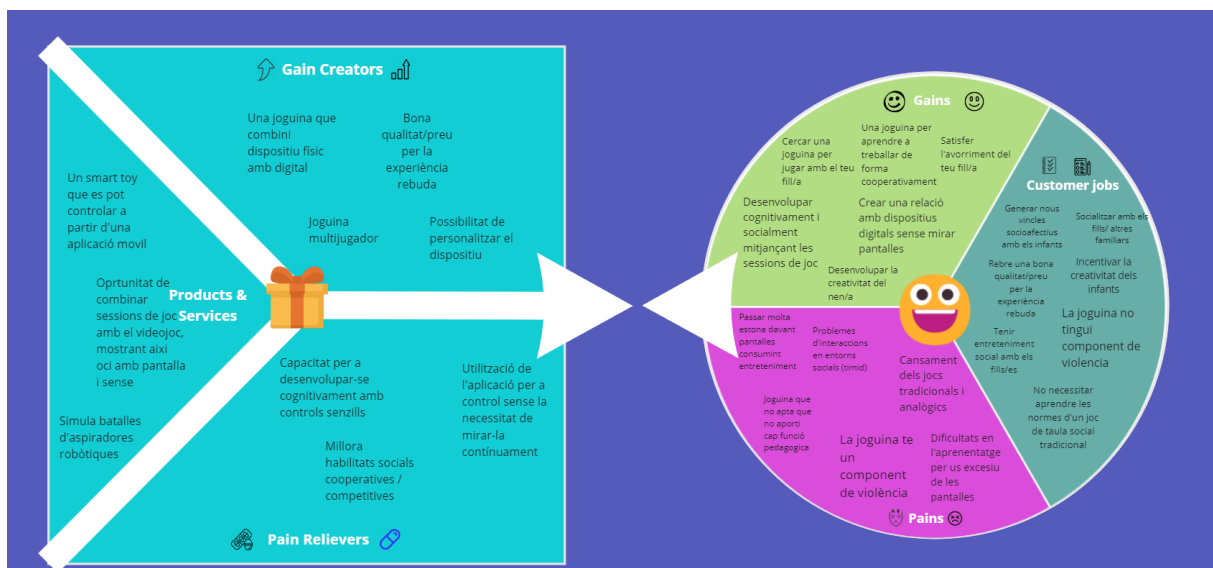


Figura 6.2. Solució i prototip - Value proposition canvas. Font: Elaboració pròpia

Un cop realitzat el Value proposition canvas, ja podem respondre a les següents qüestions per tal de donar una descripció clara i senzilla del nostre producte.

Problema	S'ha detectat una manca d'experiències multijugador gamificades sense components violents. Alhora també hem detectat problemes d'accessibilitat per a jugadors no habituals, que impedeixen enfortir vincles més forts entre amics i familiars (pares/mares amb fills).
-----------------	---

Solució	Desenvolupar experiències gamificades amb tecnologies innovadores (<i>Smart toys</i>) que es puguin gaudir en companyia de familiars i amics per així crear un ambient adient on divertir-se tots plegats sense cap mena de violència.
Producte	Una joguina intel·ligent d'aparença d'aspiradora per a poder realitzar batalles de globus.
Proposta de valor	Desenvolupem experiències gamificades compartides, utilitzant de manera creativa la tecnologia. Ens especialitzem a oferir experiències pràctiques i senzilles, per a tots els públics.

Taula 6.9. Descripció de la proposta de valor. Font: Elaboració pròpia

6.5 Definició del producte

Un cop definida la proposta de valor és realitza el procés de conceptualitzar la idea tant del producte final com de la primera versió del prototip. En aquest procés hem de tenir en compte els aspectes que s'han anat introduint al llarg del procés d'ideació.

Per a tal de diferenciar el videojoc amb aquest producte, en aquesta fase de prototipat rebrà el *branding* de **Roombattle Smart**. Aquest nom fa referència tant a Roombattle i al component d'intel·ligent que aportarà la joguina física.

En quan a concepte final de producte, es vol arribar a una solució en quant funcionalitat semblant a la de *Hexbog Battlebots* [12] analitzada en l'apartat de context però amb un enfocament menys agressiu.

El concepte del producte ha de girar en robots que puguin realitzar batalles de globus i que aquets robots tinguin una semblança a nivell estètic a aspiradores autònomes. El embalatge del producte es planteja que ha de contenir dos robots, components possibilitat de personalització, un petit ring on poder batallar i globus. A més d'informació de com descarregar l'aplicació i poder connectar els dispositius.

De cara al desenvolupament del MVP del producte, es planteja per validar aquesta proposta la producció del robot, sense cap dels components esmentats en el paràgraf anterior. Un cop validat aquesta primera iteració del producte, es continuarà el desenvolupament dels diferents components.

6.6 Business Model Canvas

Per a contextualitzar la idea en un àmbit empresarial, s'elabora un Business Model Canvas, una eina fonamental que facilita la comprensió dels diversos components clau del model de negoci. Aquest enfocament permet desglossar i analitzar detalladament aspectes crucials com la proposta de valor, els segments de clients, els canals de distribució, les relacions amb els

clients, les fonts d'ingressos, els recursos clau, les activitats principals, les associacions estratègiques i l'estructura de costos. En visualitzar tots aquests elements interconnectats, s'obté una perspectiva integral que facilita la identificació de fortaleces, oportunitats de millora i possibles riscos, proporcionant una base sòlida per a la presa de decisions estratègiques i la implementació efectiva de la idea en el mercat.

En aquest model s'han diferenciat els components que es compartiren amb altres línies de negoci, com ara la de desenvolupament de videojocs, amb el color negre i l'etiqueta Dust Games. La resta, de color blau son únicament per a la línia de negoci de Roombattle Smart.

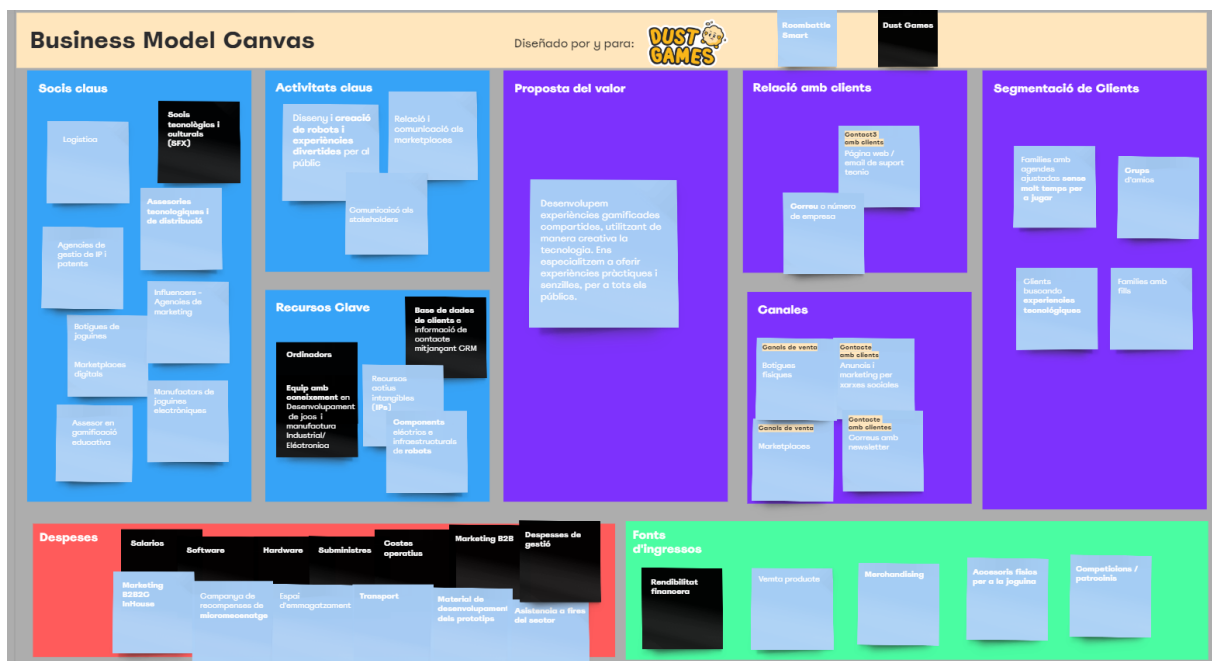


Figura 6.3. Business model canvas. Font: Elaboració pròpia

Socis clau

Els socis clau que s'han detectat inclouen empreses de logística que gestionen l'enviament i la distribució dels productes, agències de gestió de propietat intel·lectual i patents que assegurin la protecció de les invencions, i botigues de joguines que actuen com a punts de venda físics. A més, es col·laboren amb marketplaces digitals per arribar a un públic més ampli en línia. També compten amb assessors en gamificació educativa per dissenyar experiències que siguin a la vegada divertides i educatives. Altres socis inclouen assessores tecnològiques i de distribució, influencers i agències de màrqueting que ajuden a promocionar els productes, així com fabricants de joguines electròniques que s'encarreguen de la producció dels components físics dels productes.

Activitats clau

L'activitat clau de la línia desenvolupada en aquest treball queda definida com disseny i creació de robots i experiències lúdiques per al públic. Aquestes activitats impliquen la concepció i desenvolupament de productes innovadors que combinin elements de joc i tecnologia. També es dediquen a mantenir una relació i comunicació constant amb els marketplaces per assegurar una presència efectiva i atractiva en aquests canals de venda. A més, es prioritza la comunicació amb tots els stakeholders, assegurant-se que es mantinguin informats i compromesos amb els objectius de l'empresa.

Recursos clau

Els recursos clau de Dust Games inclouen ordinadors i equips amb coneixements en desenvolupament de jocs i manufactura industrial i electrònica, que són essencials per al desenvolupament dels seus productes tecnològics. Alhora es planteja tenir una base de dades de clients i informació de contacte gestionada mitjançant un CRM, la qual cosa els permet mantenir una relació propera i personalitzada amb els seus clients. Altres recursos importants són els actius intangibles, com les propietats intel·lectuals (IPs), i els components elèctrics i la infraestructura necessària per a la creació dels robots.

Proposta de valor

Desenvolupar experiències gamificades compartides, utilitzant la tecnologia de manera creativa. La seva proposta de valor es basa en oferir experiències pràctiques i senzilles, accessibles per a tots els públics. Aquesta combinació de diversió i tecnologia permet als usuaris gaudir de moments lúdics alhora que es beneficien d'elements educatius i innovadors.

Relació amb clients

La relació amb els clients es gestiona principalment a través de la pàgina web i el correu electrònic de suport tècnic. Això permet als clients rebre assistència de manera ràpida i eficient. A més, es manté una comunicació directa amb els clients a través de correus electrònics o números de telèfon d'empresa, assegurant-se que qualsevol dubte o problema es resolgui de manera adequada i oportuna.

Canals

Els canals de venda de Dust Games inclouen tant botigues físiques com marketplaces en línia. Aquesta diversificació permet arribar a un públic més ampli i adaptar-se a les preferències de compra dels diferents segments de clients. A més, es realitza màrqueting a través d'anuncis i xarxes socials per augmentar la visibilitat dels productes i atraure nous

clients. També es manté el contacte amb els clients mitjançant l'enviament de newsletters, mantenint-los informats sobre novetats i promocions.

Segmentació de clients

Dust Games segmenta els seus clients en diversos grups: famílies amb agendes ajustades que tenen poc temps per jugar, grups d'amics, clients que busquen experiències tecnològiques, i famílies amb fills.

Despeses

Les despeses de Dust Games inclouen salaris del personal, programari, maquinari, subministraments i costos operatius generals. També es destinen recursos a màrqueting *B2B2C inhouse*, campanyes de recompenses de micromecenatge, espai d'emmagatzematge i transport. Les despeses de gestió inclouen activitats com màrqueting *B2B*, material per al desenvolupament de prototips i assistència a fires del sector.

Fonts d'ingressos

Les fonts d'ingressos de Dust Games provenen principalment de la rendibilitat financera obtinguda a través de la venda de productes. Altres fonts d'ingressos inclouen la venda de merchandising, accessoris físics per a les joguines, i competicions o patrocinis.

6.7 Planificació financera i estratègica

Per a la realització de la planificació financera s'exposa una hipòtesi a cinc anys vistes dels resultats financers de Dust Games. Aquest aspecte implica tenir la visió global de tot el projecte emprenedor, i no únicament de la línia de negoci que s'ha desenvolupat en aquest treball. Per tant, en aquestes hipòtesis també es poden visualitzar els resultats econòmics tant la línia de negoci de desenvolupament de videojocs com desenvolupament de *smart toys*.

6.7.1 Hipòtesis

En les hipòtesis inicials es mostra tant una imatge general del moment que es constitueix legalment la societat limitada Dust Games, com ara l'estimació tant de les ventes com de les inversions de capital.

6.7.1.1 Hipòtesis inversions

Les inversions inicials que es mostren en la gràfica inferior mostren un primer valor de despeses que forma part de les aportacions no monetàries, de tot el desenvolupament previ a la constitució. Aquest valor es contempla com una inversió interna. Els altres valors constitueixen despeses de constitució o de recursos per la empresa.

INVERSIONES DE INICIO (Año 0)		IMPORTE	%IVA	IVA	AÑOS AMORTIZA	MES ADQUISICIÓN	MES FIN AMORTIZA
Inmovilizado intangible							
	Investigación y desarrollo	71.559	21,0%	15.027	5	0	60
	Patentes y marcas	3.000	21,0%	630	10	0	120
	Aplicaciones informáticas	500	21,0%	105	5	0	60
	Otros inmovilizados intangibles	0	21,0%	0	5	0	60
Inmovilizado material							
	Terrenos y construcciones	0	0,0%	0	50	0	600
	Instalaciones	0	21,0%	0	10	0	120
	Maquinaria	0	21,0%	0	10	0	120
	Equipos para procesos de información (EPIs)	0	21,0%	0	5	0	60
	Mobiliario	1.500	21,0%	315	10	0	120
	Vehículos	0	21,0%	0	10	0	120
	Otros inmovilizados materiales	0	21,0%	0	5	0	60
Total inversiones al inicio		76.559		16.077			
Fianzas y depósitos							
	Fianzas y depósitos a largo plazo	0			5	1	

Figura 6.4 Inversions inicials. Font: Elaboració pròpia.

Respecte a projectes de desenvolupament I+D, es contemplen dos. El primer seria Roombattle, on es contempla tant el videojoc com el smart toy. El segon, es tracta del segon projecte de Dust Games, encara no definit però amb la hipòtesi de creixement moderat.

PROYECTOS DE TRABAJO PARA EL PROPIO ACTIVO / INMOVILIZADO INTANGIBLE	IMPORTE	%IVA	IVA	AÑOS AMORTIZA	MES INICIO PROYECTO	MES FIN PROYECTO	IMPORTE MEDIO MENSUAL	MES INICIO AMORTIZA	MES FINAL AMORTIZA	
Detalle del proyecto de activación I+D+i (1)										
Proyecto de trabajo para el propio activo 1	220.000	0%	0	5	5	1	15	14.666,67	16	76
Subvención de capital activación 1	20000	0%		5				0	16	76
Detalle del proyecto de activación I+D+i (2)										
Proyecto de trabajo para el propio activo 2	450.000	0%	0	5	5	14	50	12.162,16	51	111
Subvención de capital activación 2	50.000	0%		5				0	51	111

Figura 6.5 Projectes I+D per el propi actiu. Font: Elaboració pròpia.

6.7.1.2 Hipòtesis finançament

Respecte al finançament intern, en aquest numero s'inclou tant la quantitat monetària com la no monetària, aquesta segona es mostra com a despesa en inversions inicials

FINANCIACIÓN INTERNA	MES ENTRADA	IMPORTE	VALORACION EMPRESA (PRE-MONEY)	ACCIONES TOTALES EN CIRCULACION	VALOR MONETARIO POR ACCION
Capital inicial desembolsado por los fundadores	0	94.899	94.899	100.000	0,9

Figura 6.6. Capital inicials dels socis fundadors. Font: Elaboració pròpia.

De cara a la finançament extern del projecte empresarial, es plantegen dues onades d'inversions. La primera, coincidint en el mes de constitució i destinat a la execució dels projectes sota la marca Roombattle i la segona, destinada al segon projecte I+D.

Aquests préstecs podem observar que no estan sotmesos a cap interès, carència llarga i alhora que només s'amortitzen als dos mesos. Això es degut al model de finançament que

acostuma haver en aquest sector, on s'inverteix per projecte i un cop recuperada la inversió es queden un marge de les vendes.

FINANCIACIÓN EXTERNA	MES INICIO	IMPORTE	MESES CARENIA	MESES AMORTIZA.	MES FINAL	% INTERÉS ANUAL
Préstamo 1	1	220.000	12	2	15	0,00%
Préstamo 2	25	300.000	19	2	46	0,00%

Figura 6.7. Hipòtesis de finançament externa. Font: Elaboració pròpia.

6.7.1.3 Hipòtesis costos operatius

En la següent imatge es mostren els costos operatius anuals de Dust Games. També es visualitza la ruta del personal que serà necessari per a l'execució dels diferents projectes.

GASTO FIJO ANUAL POR SERVICIOS EXTERIORES	IMPORTE AÑO 1	IVA AÑO 1	% INC. AÑO 1	IMPORTE AÑO 2	IVA AÑO 2	% INC. AÑO 2	IMPORTE AÑO 3	IVA AÑO 3	% INC. AÑO 3	IMPORTE AÑO 4	IVA AÑO 4	% INC. AÑO 4	IMPORTE AÑO 5	IVA AÑO 5
Alquileres	4.000	540	2,00%	4.000,00	536,90	2,00%	4.121,00	573,94	2,00%	4.244,53	591,41	2,00%	4.330	599
Suministros	2.400	304	2,00%	2.448,00	314,08	2,00%	2.496,96	324,36	2,00%	2.546,90	334,82	2,00%	2.598	346
Rentings	0	0	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0	0
Reparaciones	0	0	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0	0
Servicios profesionales independientes	5.400	1.134	2,00%	5.508,00	1.186,08	2,00%	5.618,16	1.179,81	2,00%	5.730,32	1.203,91	2,00%	5.843	1.227
Gastos de transportes	0	0	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0	0
Gastos burocracia y de registro	300	63	2,00%	306,00	64,36	2,00%	312,12	65,55	2,00%	318,36	66,86	2,00%	325	68
Gastos de marketing	7.000	1.470	2,00%	7.140,00	1.499,40	2,00%	7.282,80	1.529,39	2,00%	7.428,46	1.559,98	2,00%	7.577	1.591
Tributos municipales	0	0	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0,00	0,00	2,00%	0	0
TOTAL ANUAL	19.100	4.011		19.482	4.091		19.872	4.173		20.269	4.257		20.674	4.342

GASTO FIJO ANUAL POR NOMINA	ETAPA	# TRABAJADORES	MES ALTA	MES BAJA	SUELDO BRUTO ANUAL	SEGURO SOCIAL PARTE EMPRESA	SEGURO SOCIAL PARTE TRABAJADOR	TOTAL DE SEGURO SOCIAL	RETENCION RENTA IRPF AL TRABAJADOR (Aptos.)	COSTE EMPRESA ANUAL	SUELDO NETO ANUAL (AProx.)	% INC. ANUAL SALARIO	OBSERVACIONES
Socios fundadores trabajadores (etapa 1)		4	1	60	30.000	9.300	0	9.300	6.000	39.300	24.000		
Personal perfil tipo A (etapa 1)		0	1	60	30.000	9.900	1.941	11.841	6.000	39.900	22.039		
Personal perfil tipo B (etapa 1)	1	0	0	0	26.000	8.580	1.682	10.262	5.300	34.580	19.118	1%	Presencia de incremento de salario hasta el año 2
Personal perfil tipo C (etapa 1)		2	1	13	12.000	3.960	776	4.736	0	15.960	11.224		
Personal perfil tipo D (etapa 1)		1	1	13	22.000	7.260	1.423	8.683	4.400	29.260	16.177		
Más socios fundadores trabajadores (etapa 2)		0	0	0	30.000	9.300	0	9.300	6.000	39.300	24.000		
Más personal perfil tipo A (etapa 2)		0	0	0	30.000	9.900	1.941	11.841	6.000	39.900	22.039		
Más personal perfil tipo B (etapa 2)	2	0	0	0	26.000	8.580	1.682	10.262	5.300	34.580	19.118	0%	Presencia de incremento de salario hasta el año 3, excepte al sector 2
Más personal perfil tipo C (etapa 2)		0	0	0	12.000	3.960	776	4.736	0	15.960	11.224		
Más personal perfil tipo D (etapa 2)		3	17	44	22.000	7.260	1.423	8.683	4.400	29.260	16.177		
Más socios fundadores trabajadores (etapa 3)		0	0	0	30.000	9.300	0	9.300	6.000	39.300	24.000		
Más personal perfil tipo A (etapa 3)		1	39	44	30.000	9.900	1.941	11.841	6.000	39.900	22.039		
Más personal perfil tipo B (etapa 3)		0	0	0	26.000	8.580	1.682	10.262	5.300	34.580	19.118	0%	Presencia de incremento de salario hasta el año 4 y sucesivos
Más personal perfil tipo C (etapa 3)		1	35	44	12.000	3.960	776	4.736	0	15.960	11.224		
Más personal perfil tipo D (etapa 3)		1	44	60	22.000	7.260	1.423	8.683	4.400	29.260	16.177		

Figura 6.8. Hipòtesis de costos operatius. Font: Elaboració pròpia.

6.7.1.4 Hipòtesis comercials

Les hipòtesis comercials es basen en la anàlisi de mercat realitzat en aquest mateix treball. Podem trobar tres diferents línies de producte; la A Roombattle (videojoc), la B Roombattle Smart i la C projecte encara no ideat.

UNIDADES VENDIDAS / CLIENTES SERVIDOS		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A	SAM (A).	2.700.000				
	SOM OBJETIVO A (%)	0,00%	2,60%	0,75%	0,10%	0,10%
	Objetivo de ventas al final de año A (# unidades o clientes servidos)	0,0	70.200,0	20.250,0	2.700,0	2.700,0
	Incremento mensual de ventas A (coeficiente de progresión exponencial para mensualizar)	0,0%	153,4%	-9,8%	-15,5%	0,0%
B	SAM (B).	1.000.000				
	SOM OBJETIVO B(%)	0,00%	0,25%	0,25%	0,15%	0,05%
	Objetivo de ventas al final año B (# unidades o clientes servidos)	0,0	2.500,0	2.500,0	1.500,0	500,0
	Incremento mensual de ventas B (coeficiente de progresión exponencial para mensualizar)	0,0%	91,9%	0,0%	-4,2%	-8,7%
C	SAM (C).	2.700.000				
	SOM OBJETIVO C (%)	0,00%	0,00%	0,00%	2,00%	1,80%
	Objetivo de ventas al final año C (# unidades o clientes servidos)	0,0	0,0	0,0	54.000,0	48.600,0
	Incremento mensual de ventas C (coeficiente de progresión exponencial para mensualizar)	0,0%	0,0%	0,0%	148,0%	-0,9%
PRECIOS DE VENTA		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A	Roombattle (videojoc)	9,1	9,10	8,65	8,65	8,47
B	Roombattle smart	15	15,00	14,25	14,25	13,97
C	Projecte C	14,5	14,50	13,78	13,78	13,50
	Incremento anual de precios	0	0,0%	-5,0%	0,0%	-2,0%

Figura 6.9. Hipòtesis comercial. Font: Elaboració pròpia.

A aquestes previsions se li ha d'aplicar els diferents marges un cop s'ha pagat als diferents proveïdors.

MÁRGENES COMERCIALES		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A	Coste variable de producción A (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Coste variable de adquisición de A (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Otros variables por comisiones de A (%)	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
	Total (Cv/V) para A	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
B	Coste variable de producción B (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Coste variable de adquisición de B (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Otros variables por comisiones de B (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Total (Cv/V) para B	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
C	Coste variable de producción C (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Coste variable de adquisición de C (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Otros variables por comisiones de C (%)	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%
	Total (Cv/V) para C	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%

Figura 6.10 Hipòtesis de marges comercials. Font: Elaboració pròpia.

6.7.2 Resultats i Anàlisis

6.7.2.1 Compte de resultats

En el compte de resultats es pot veure clarament el flux de treball planificat pels primers cinc anys. Es pot observar com l'any 0,3 i 5 son els anys on s'executaran els diferents programes de desenvolupament dels nous productes i l'any 2 i 3, els anys on aquest productes sortiran al mercat.

A	CUENTA DE RESULTADOS (P&L)	AÑO 0	%	AÑO 1	%	AÑO 2	%	AÑO 3	%	AÑO 4	%	AÑO 5	%
	INGRESOS	0	0%	0	0%	689.220	100,0%	210.686	100,0%	824.415	100,0%	699.437	100,0%
	Ventas totales	0		0		689.220		210.686		824.415		699.437	
	Subvenciones de explotación	0		0		0		0		0		0	
	COSTES DE LAS VENTAS												
	Costes variables de las ventas	0	0%	0	0%	326.235	47,3%	87.531	41,5%	551.667	66,9%	475.822	68,0%
	Margen comercial	0	0%	0	0%	362.985	52,7%	123.156	58,5%	272.747	33,1%	223.615	32,0%
	OTROS INGRESOS Y GASTOS												
	Ingresos por trabajos para el propio sector	0		176.000		177.784		145.946		145.946		24.324	
	Gastos fijos por servicios exteriores	0		19.100		19.482		20.269		20.269		20.674	
	Gastos fijos de nómina	0		218.380		223.027		250.116		261.087		188.325	
	Margen EBITDA	0	-61,480%	-61.480	-43,3%	298.260	43,3%	-886	-0,4%	137.338	16,7%	38.940	5,6%
	Amortizaciones y depreciaciones	0		14.862		44.195		58.862		58.862		126.362	
	Imputación de subvenciones de capital	0		0		2.667		4.000		4.000		11.500	
	Margen EBIT	0	-76,342%	-76.342	-37,2%	256.732	37,2%	-55.748	-26,5%	82.476	10,0%	-75.922	-10,9%
	Resultado financiero (gastos menos ingresos financieros)	0		0		0		0		0		0	
	Margen EBT	0	-76,342%	-76.342	-37,2%	256.732	37,2%	-55.748	-26,5%	82.476	10,0%	-75.922	-10,9%
	Impuesto de Sociedades	0		0		45.095		1.568		5.114		3.544	
	RESULTADO (Margen de beneficio o pérdida)	0	-76,342%	-76.342	-30,7%	211.634	30,7%	-57.316	-27,2%	77.362	9,4%	-79.466	-11,4%
	(RESULTADO acumulado en fondos propios)	0		-76.342		135.293		77.976		155.338		75.872	

Figura 6.11. Compte de resultats. Font: Elaboració pròpia

6.7.2.2 Flux de tresoreria

La tresoreria de la empresa va augmentant sobretot un cop els productes relacionats amb la marca Roombattle ja estan disponibles en el mercat. En quant a la baixada durant el any 4, ve deguda al retorn de la inversió del projecte posterior de Roombattle.

B	FLUJO DE TESORERIA (Cash Flow)	AÑO 0	%	AÑO 1	%	AÑO 2	%	AÑO 3	%	AÑO 4	%	AÑO 5	%
	OPERACIONES												
	Cobros de clientes	0		0		833.956		254.930		997.542		846.319	
	Cobro de subvenciones de explotación	0		0		0		0		0		0	
	Pagos a proveedores (coste de las ventas)	0		0		-246.096		-105.912		-392.810		-575.745	
	Pagos gastos fijos por servicios exteriores (al contado)	0		-23.111		-23.573		-24.045		-24.526		-25.016	
	Pago al costado de la nómina	0		-134.624		-132.888		-147.864		-155.141		-113.298	
	Pago del seguro social a TGSS	0		-50.743		-55.930		-64.281		-69.796		-46.342	
	Pago intereses préstamos (al contado) + póliza	0		0		0		0		0		0	
	Pago de las extensiones a Hacienda (IRPF)	0		-26.033		-32.734		-37.572		-38.750		-38.684	
	Pago del IVA a Hacienda	0		19.754		45.009		21.873		43.142		51.134	
	Pago del IS a Hacienda (del mes anterior)	0		0		-43.440		-3.225		0		-5.658	
	CF Operaciones	0		-214.797	-2861,4%	234.266	560,5%	-149.842	-78,1%	273.376	165,4%	-2.561	-1,2%
	INVERSIONES												
	Pago de inversiones	-92.636		0		0		0		0		0	
	Pago por variación de existencias	0		0		0		0		0		0	
	Cobro de desinversiones	0		0		0		0		0		0	
	Pago/Cobro de finanzas y depósito a largo plazo	0		0		0		0		0		0	
	CF Inversiones	-92.636		0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	FINANCIACION												
	Abono de capital social (inicial + ampliaciones de capital)	94.899		0		0		0		0		0	
	Abono nuevos préstamos	0		220.000		0		300.000		0		0	
	Abono subvenciones de capital	0		0		20.000		0		0		50.000	
	Pago préstamos existentes (parte de amortiz. de capital)	0		0		-220.000		0		-300.000		0	
	Pago de dividendos	0		0		0		0		0		0	
	CF Financiación	94.899,00		220.000,00	4196,2%	-200.000,00	-478,8%	300.000,00	156,3%	-300.000,00	-181,5%	50.000,00	23,5%
	CF NETO	2.263		5.243		34.266		150.158		-26.624		47.439	
	CF ACUMULADO AL CIERRE (Tesorería disponible)	2.263		7.505	100,0%	41.772	100,0%	191.930	100,0%	165.306	100,0%	212.745	100,0%
	Si <=0 entonces: Faltas de crédito (saldo vivo) o Refinanciación (nuevas hipotecas)	0		0		0		0		0		0	
	TESORERIA DISPONIBLE (incluye póliza) (Póliza Activada o Refinanciación si <=0)	2.263		7.505		41.772		191.930		165.306		212.745	

Figura 6.12. Flux de tresoreria. Font: Elaboració pròpia

6.7.2.3 Balanç de situació econòmica

El balanç de situació presenta una evolució interessant al llarg dels cinc anys, amb canvis significatius en el patrimoni net, el passiu i els actius de l'empresa.

Al llarg d'un període de cinc anys, s'anticipa que l'empresa experimentarà fluctuacions significatives en el seu patrimoni net, impulsades principalment pels resultats variables de cada exercici. Aquesta variabilitat ve donada al mètode d'inversió en empreses amb poc recorregut, ja que les inversions rebudes són sobre projecte i no de capital per l'empresa.

La gestió del passiu corrent probablement mostrarà períodes d'augment considerable de deutes a curt termini, seguits de reduccions notables. Sense deutes a llarg termini, l'empresa mantindrà la capacitat d'adaptar-se ràpidament, encara que aquesta flexibilitat implicarà la necessitat de manejar acuradament el seu deute a curt termini per a evitar problemes de liquiditat.

En termes d'actius, es projecta un creixement constant en els actius no corrents, indicant inversions a llarg termini, mentre que els actius corrents també mostraran variacions significatives, reflectint canvis en la liquiditat i en la gestió de comptes per cobrar i tresoreria.

En resum, s'espera que l'empresa demostrï capacitat de recuperació i creixement en els seus actius totals, encara que serà crucial que s'enfoqui en l'estabilització del seu patrimoni net i en la gestió eficient del seu passiu corrent per a assegurar una salut financera sostinguda i aprofitar al màxim les seves inversions a llarg termini.

C	BALANCE DE SITUACIÓN (Balance Sheet)	AÑO 0	%	AÑO 1	%	AÑO 2	%	AÑO 3	%	AÑO 4	%	AÑO 5	%
	PATRIMONIO NETO + PASIVO												
	PATRIMONIO NETO (PN)												
	Capital (inicial + ampliaciones)	94.899		94.899		94.899		94.899		94.899		94.899	
	Resultado acumulado años anteriores (reservas)	0		0		-76.342		135.293		77.976		155.338	
	Resultado año en curso	0		-76.342		211.634		-57.316		77.362		-79.466	
	Préstamo participativo	0		0		0		0		0		0	
	Fondos propios	94.899		18.557		230.192		172.875		250.237		170.771	
	Valor de las subvenciones de capital	0		0		17.333		13.333		9.333		47.833	
	Total Patrimonio Neto	94.899	120,4%	18.557	7,0%	247.525	93,6%	186.209	36,0%	259.570	90,3%	218.605	85,6%
	PASIVO NO CORRIENTE												
	Deudas a largo plazo (parte préstamos > 12 meses)	0		0		0		0		0		0	
	Total pasivo no corriente	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	PASIVO CORRIENTE												
	Deudas a corto (parte préstamos <= 12 meses)	0		220.000		0		300.000		0		0	
	Saldo vivo de la póliza (coste refinanciación)	0		0		0		0		0		0	
	Deudas a corto por proveedores	0		0		0		0		0		0	
	Seg. Social acreedora	0		4.613		5.324		5.722		3.862		3.862	
	Hacienda pública acreedora por IS	0		19.085		1.657		15.505		5.114		22.524	
	Hacienda pública acreedora por IVA	-16.077		-334		6.773		6.590		16.468		7.949	
	Hacienda pública acreedora por Retenciones Renta (IRPF)	0		2.367		3.131		3.131		2.390		2.390	
	Total pasivo Corriente	-16.077	-20,4%	245.731	93,0%	16.884	6,4%	330.948	64,0%	27.834	9,7%	36.726	14,4%
	Total Pasivo	-16.077		245.731		16.884		330.948		27.834		36.726	
	TOTAL PN+ PASIVO	78.822	100,0%	264.288	100,0%	264.409	100,0%	517.157	100,0%	287.405	100,0%	255.330	100,0%
	ACTIVO												
	ACTIVO NO CORRIENTE												
	Inmovilizado	76.559		237.697		371.286		458.370		545.454		443.417	
	Finanzas y depósitos	0		0		0		0		0		0	
	Total activo no corriente	76.559	97,1%	237.697	89,9%	371.286	89,9%	458.370	68,8%	545.454	76,7%	443.417	65,3%
	ACTIVO CORRIENTE												
	Existencias	0		0		0		0		0		0	
	Realizable comercial (por clientes)	0		0		0		0		0		0	
	Realizable de IS (por crédito fiscal activado y no utilizado)	0		19.085		0		15.505		0		22.524	
	Tesorería Disponible (incluye poliza)	2.263		7.505		41.772		191.930		165.306		212.745	
	Total activo corriente	2.263	2,9%	26.590	10,1%	41.772	10,1%	207.435	31,2%	165.306	31,2%	235.270	34,7%
	TOTAL ACTIVO	78.822	100,0%	264.288	100,0%	413.058	100,0%	665.805	100,0%	710.761	100,0%	678.687	100,0%
	Check 1: (A-PN-F)=0	0		0		148.649		148.649		423.356		423.356	

Figura 6.13. Balanç de situació econòmica. Font: Elaboració pròpia.

6.7.2.4 Punt mort

En quant al punt mort s'observa un augment significatiu en les vendes durant el segon any, superant tant les despeses fixes com la suma de les despeses fixes i variables en el tercer any. No obstant això, es registra una notable disminució en les vendes en el quart any, la qual cosa podria haver contribuït al resultat negatiu en el cinquè any. Aquest resultat són produïts per les diferents hipòtesis de desenvolupament ja exposades.

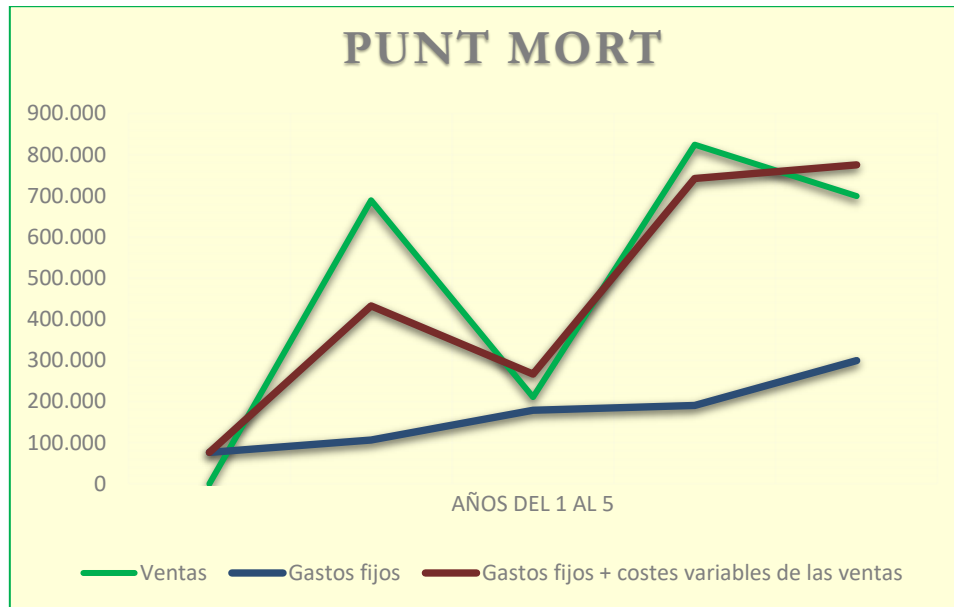


Figura 6.14. Gràfica de punt mort. Elaboració pròpia

6.7.2.5 Rendibilitat

En quant a la rendibilitat del ROA i ROE segueix una tendència similar, encara que és més estable, mantenint-se al voltant de zero després del segon any. Aquests resultats venen donats per la tipologia de préstecs estimats, que com s'ha explicat en anterioritat són els formats més habituals en aquest sector.

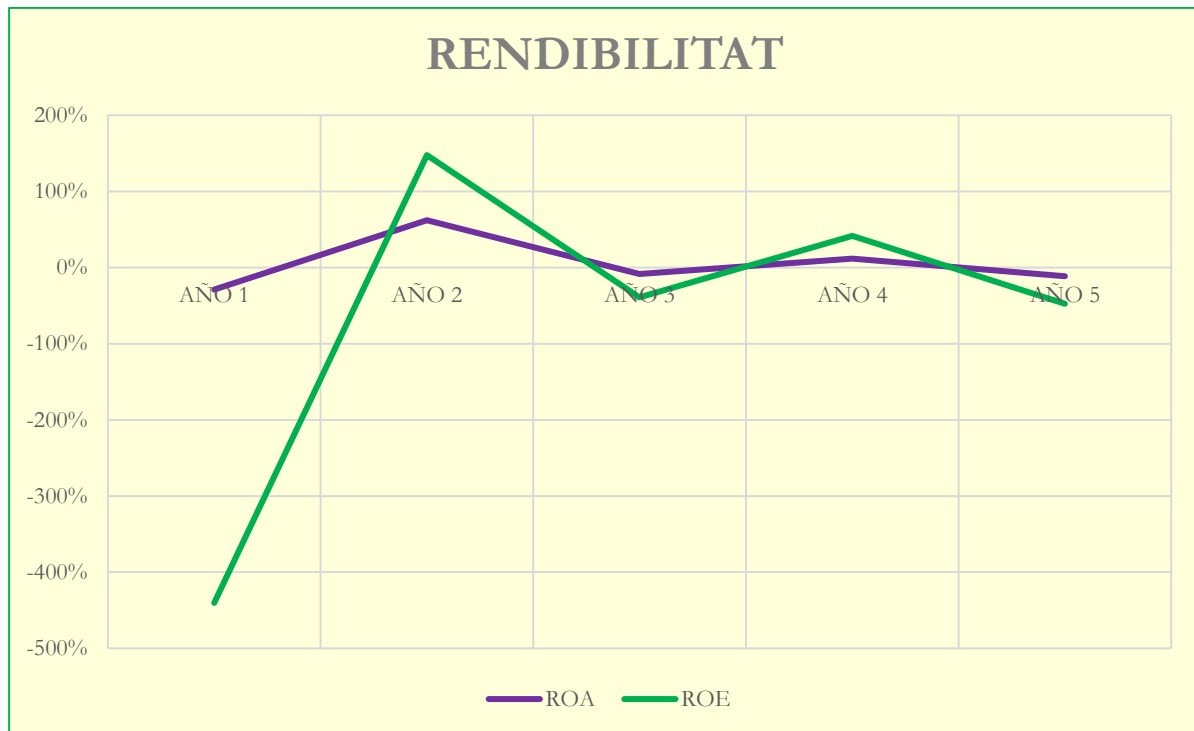


Figura 6.15. Gràfica de rendibilitat. Elaboració pròpia

6.7.2.6 Solvència

En quant a solvència, les hipòtesis mostren presenta un palanquejament que es manté relativament baix i estable al llarg del temps, la qual cosa suggereix que l'empresa no ha incrementat significativament el seu deute. D'altra banda, la liquiditat mostra un comportament ascendent, aconseguint un pic l'any 5. Aquesta millora en la liquiditat suggereix que l'empresa ha acumulat suficients actius líquids per a complir amb les seves obligacions a curt termini, la qual cosa és positiva.

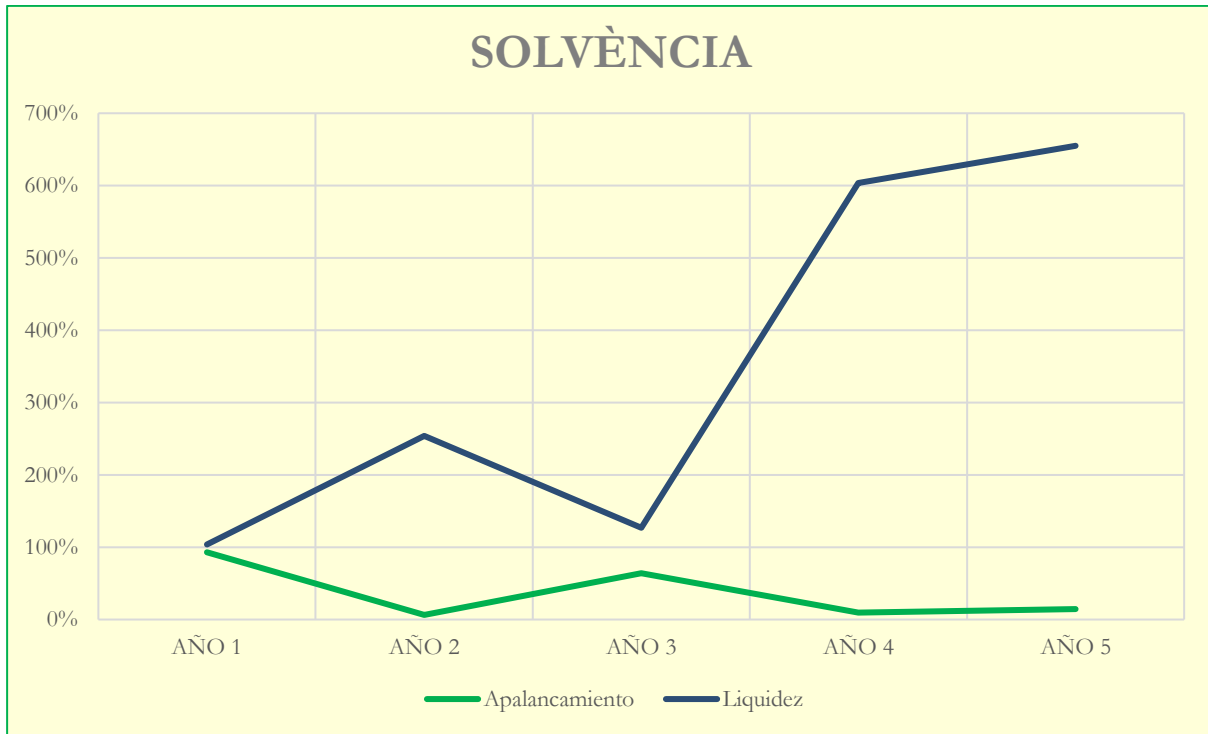


Figura 6.16. Gràfica de solvència. Elaboració pròpia

6.7.3 Full de ruta

Full de ruta

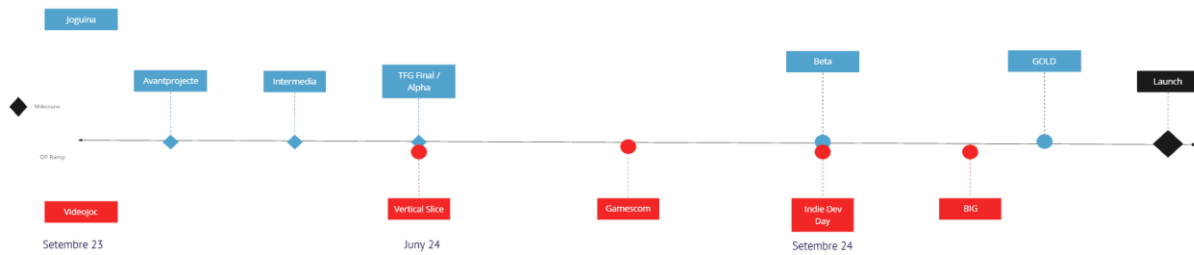


Figura 6.17. Full de ruta de Dust Games. Font: Elaboració pròpia

7 Definició de requeriments funcionals i tecnològics

A continuació es mostrarà el llistat de requeriments previs, funcionals i tecnològics del producte.

7.1 Requeriments previs

Els requeriments previs son aquells que fan referencia a les necessitats prèvies a utilitzar el producte.

- El usuari ha de tenir un dispositiu mòbil amb tecnologia Bluetooth i Wifi.
- El usuari ha de tenir l'aplicació de control del dispositiu hardware instal·lada en el dispositiu mòbil
- El usuari ha de tenir un dispositiu hardware per a poder connectar-ho a l'aplicació
- El dispositiu hardware ha de tenir les piles necessitades amb bateria

7.2 Requisites funcionals

- L'usuari s'ha de poder connectar el *smart toy* a l'aplicació mitjançant Bluetooth.
- L'aplicació ha de mostrar que el producte s'ha connectat correctament al dispositiu mòbil.
- L'aplicació ha de mostrar un missatge d'error en cas de no poder connectar-se al dispositiu *smart toy*.
- L'aplicació ha de tenir un *floating joystick* per a poder controlar el *smart toy*.
- L'aplicació ha de tenir un *slider* on poder seleccionar la velocitat del dispositiu.
- L'aplicació ha de poder mostrar si el hardware conté el globus.
- L'aplicació ha de poder donar l'opció d'activar i desactivar la càmera.
- L'aplicació ha de poder mostrar la visió de la càmera del dispositiu.
- L'aplicació ha de mostrar un missatge d'error en cas de no poder mostrar la imatge a l'aplicació mòbil.
- L'aplicació ha de poder mostrar la visió en vídeo del dispositiu hardware.
- L'aplicació ha de detectar els diferents sensors del dispositiu.
- El dispositiu hardware ha de moure's en la direcció segons les dades rebudes rebudes del *floating joystick*.
- El dispositiu hardware ha de moure's a la velocitat segons és mostra en el slider
- El dispositiu hardware ha de poder enviar la imatge a l'aplicació mòbil.
- El dispositiu hardware ha de poder enviar la informació dels sensors.
- El dispositiu hardware ha de poder reproduir sons.
- El dispositiu hardware ha de poder facilitar el canvi de les piles.

- L'usuari ha de poder visualitzar en la aplicació si el dispositiu té equipat el globus.
- L'usuari ha de poder visualitzar en l'aplicació mòbil la visió de la càmera del smart toy.
- L'usuari ha de poder desactivar la visualització en l'aplicació mòbil la visió de la càmera del smart toy.
- L'usuari ha de poder canviar la velocitat del robot.
- L'usuari ha d'escoltar un so en el dispositiu cada cop que deixa de detectar un globus.

7.3 Requisits no funcionals

- L'aplicació ha de protegir la integritat de les imatges que es mostren en l'aplicació mòbil
- L'aplicació ha de permetre el control de la joguina amb accessibilitat
- L'aplicació ha de tenir un disseny visual atractiu, senill i seguint l'estètica del videojoc Roombattle
- El dispositiu hardware ha de ser d'una mida màxima d'un palmell de mà adulta
- El dispositiu ha de permetre la personalització a partir d'accessoris.
- El hardware ha de poder funcionar mitjançant quatre piles AA en paral·lel.

8 Desenvolupament

8.1 Cassos d'ús

Cas d'Ús:

Connectar la joguina al dispositiu mòbil.

Precondicions:

- La joguina Bluetooth està encès i en mode d'aparellament.
- El dispositiu mòbil té activada la funció Bluetooth.
- L'aplicació està instal·lada i oberta en el dispositiu mòbil.

Actor:

- Usuari

Postcondicions:

- La joguina Bluetooth està connectat correctament a l'aplicació.
- L'usuari pot controlar la joguina mitjançant l'aplicació.

Flux Principal:

- L'usuari obre l'aplicació en el seu dispositiu mòbil.
- L'usuari activa la funció de cerca de dispositius Bluetooth dins de l'aplicació.
- L'aplicació mostra una llista de dispositius Bluetooth disponibles.
- L'usuari selecciona la joguina Bluetooth desitjat de la llista.
- L'aplicació intenta establir una connexió amb la joguina Bluetooth.
- Si l'aparellament és acceptat, l'aplicació mostra una notificació de connexió establerta.
- L'usuari pot començar a controlar la joguina mitjançant l'aplicació.

Flux Secundari:

- Si la joguina Bluetooth no es troba en la llista de dispositius disponibles, l'usuari pot intentar novament actualitzar la llista o assegurar-se que la joguina estigui en mode d'aparellament.
- Si l'aparellament falla, l'aplicació mostrarà un missatge d'error i suggerirà a l'usuari que torni a intentar-lo o revisi la connexió Bluetooth en el seu dispositiu mòbil.

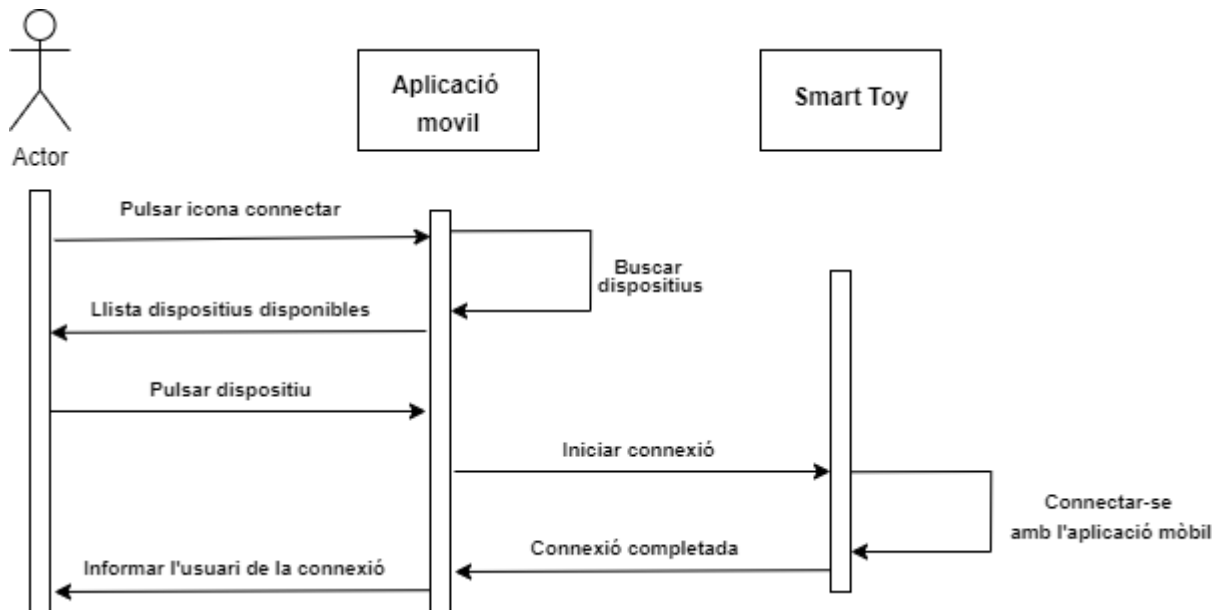
Diagrama de seqüència:

Figura 8.1. Connectar la joguina al dispositiu mòbil. Font: Elaboració pròpia

Cas d'Ús:

Ajustar la velocitat dels motors de la joguina amb un *slider* en una Aplicació

Precondicions:

- La joguina està connectada correctament a l'aplicació.
- La funció de control de velocitat mitjançant *slider* està disponible en la interfície de l'aplicació.

Actor:

- Usuari

postcondicions:

- L'usuari ha ajustat la velocitat de la joguina segons les seves preferències.

Flux Principal:

- L'usuari obre l'aplicació en el seu dispositiu mòbil.
- L'aplicació mostra la interfície de control de la joguina.

- L'usuari localitza el control lliscant (*slider*) designat per a ajustar la velocitat de la joguina.
- L'usuari mou el *slider* cap a la dreta per a augmentar la velocitat o cap a l'esquerra per a disminuir-la.
- L'aplicació actualitza dinàmicament la velocitat de la joguina segons la posició del *slider*.
- L'usuari pot observar els canvis en la velocitat de la joguina en temps real.

Flux Secundari:

- Si l'usuari no està satisfet amb la velocitat actual de la joguina, pot ajustar el *slider* novament fins a obtenir la velocitat desitjada.
- En cas que la joguina Bluetooth es desconnecti durant l'ajust de velocitat, l'aplicació pot mostrar un missatge d'error i oferir a l'usuari l'opció de reconnectar la joguina abans de continuar ajustant la velocitat.

Diagrama de seqüència:

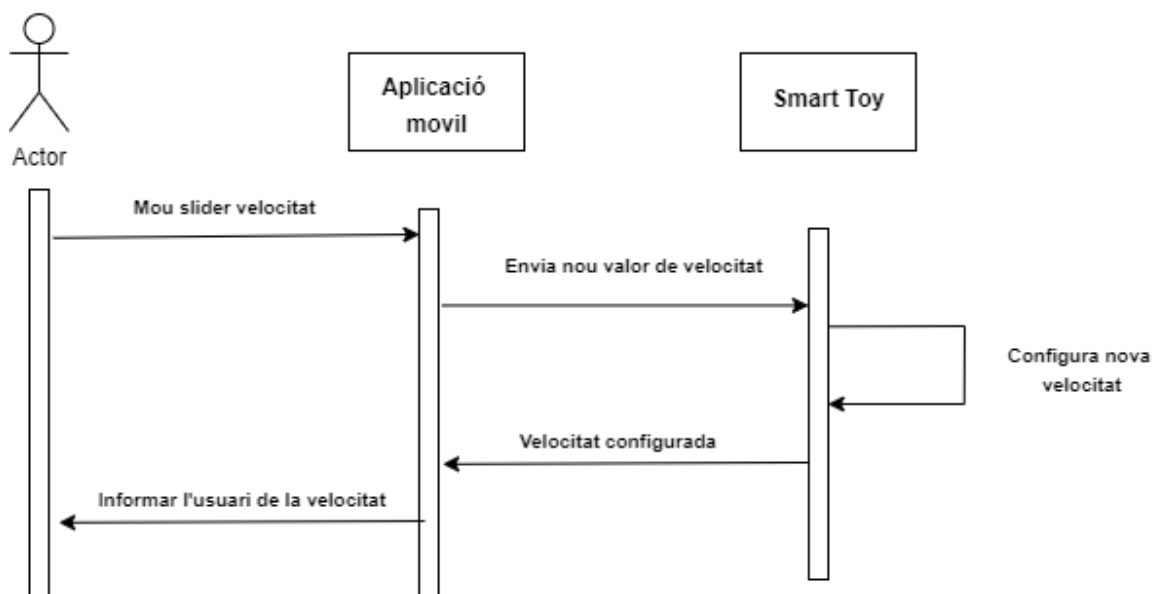


Figura 8.2. Ajustar la velocitat dels motors de la joguina amb un *Slider* en una Aplicació.

Font: Elaboració pròpia

Cas d'Ús:

El jugador activa la càmera de la joguina en l'aplicació

Precondicions:

- L'aplicació està instal·lada i oberta en el dispositiu mòbil.
- La joguina amb càmera està encesa i connectada al dispositiu mòbil.

Actor:

- Usuari

Postcondicions:

- La càmera de la joguina està activada i preparada per capturar imatges o vídeos.

Flux Principal:

- El jugador inicia l'aplicació al seu dispositiu mòbil.
- El jugador selecciona l'opció per connectar-se a la joguina dins l'aplicació.
- L'aplicació detecta la joguina i estableix una connexió.
- El jugador selecciona l'opció per activar la càmera de la joguina.
- L'aplicació envia una comanda a la joguina per activar la càmera.
- La joguina activa la càmera, crea un punt d'accés i envia la vista prèvia a l'aplicació.
- L'aplicació mostra la vista prèvia de la càmera de la joguina a la pantalla.
- El jugador pot jugar i visualitzar amb la visió de la càmera de la joguina.

Flux Secundari:

- Si l'aplicació no pot detectar o connectar-se a la joguina, es mostra un missatge d'error indicant que la connexió ha fallat i es demana al jugador que intenti de nou.

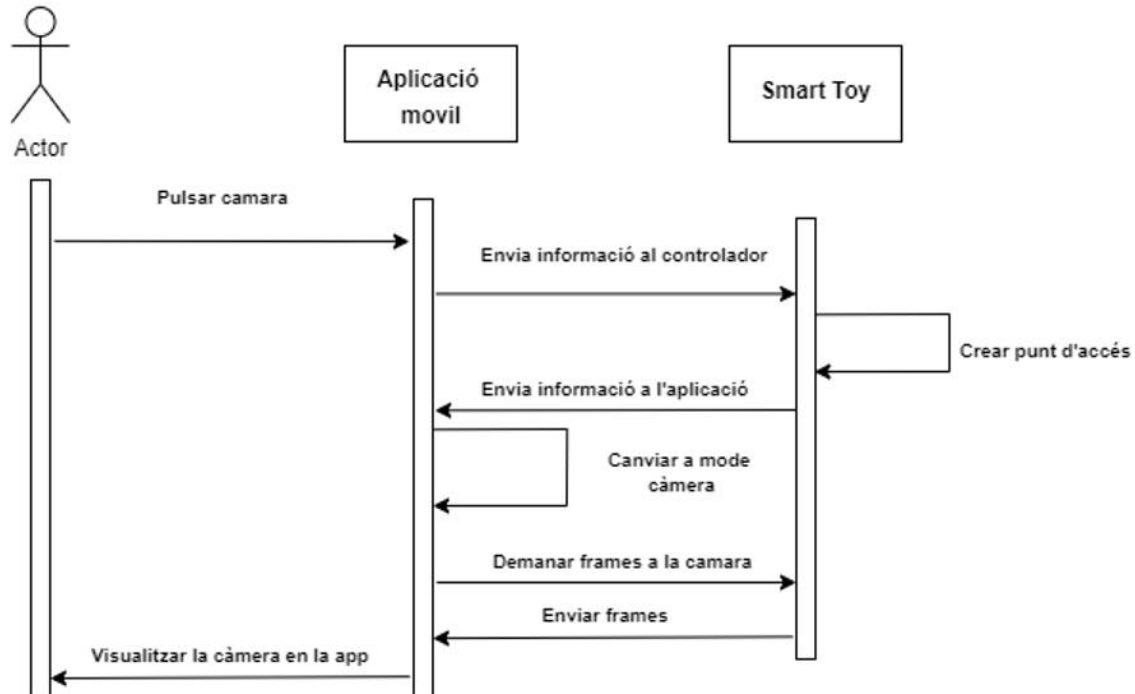
Diagrama de seqüència:

Figura 8.3. El jugador activa la càmera de la joguina en l'aplicació. Font: Elaboració pròpia

Cas d'Ús:

L'aplicació informa que la joguina té el globus equipat.

Precondicions:

- L'aplicació està instal·lada i oberta en el dispositiu mòbil.
- La joguina està encesa i connectada al dispositiu mòbil

Actor:

- Usuari

Postcondicions:

- L'aplicació mostra que la joguina té el globus equipat.

Flux Principal:

- El jugador col·loca un globus en la zona indicada de la joguina

- El jugador inicia l'aplicació al seu dispositiu mòbil.
- L'aplicació detecta la joguina i estableix una connexió.
- L'aplicació envia una sol·licitud a la joguina per obtenir l'estat dels sensor.-
- La joguina respon a l'aplicació amb la informació dels sensors equipats.
- L'aplicació processa la informació rebuda.
- L'aplicació mostra que la joguina té el globus equipat.

Flux Secundari:

- L'aplicació mostra que la joguina té el globus equipat.

Diagrama de seqüència:

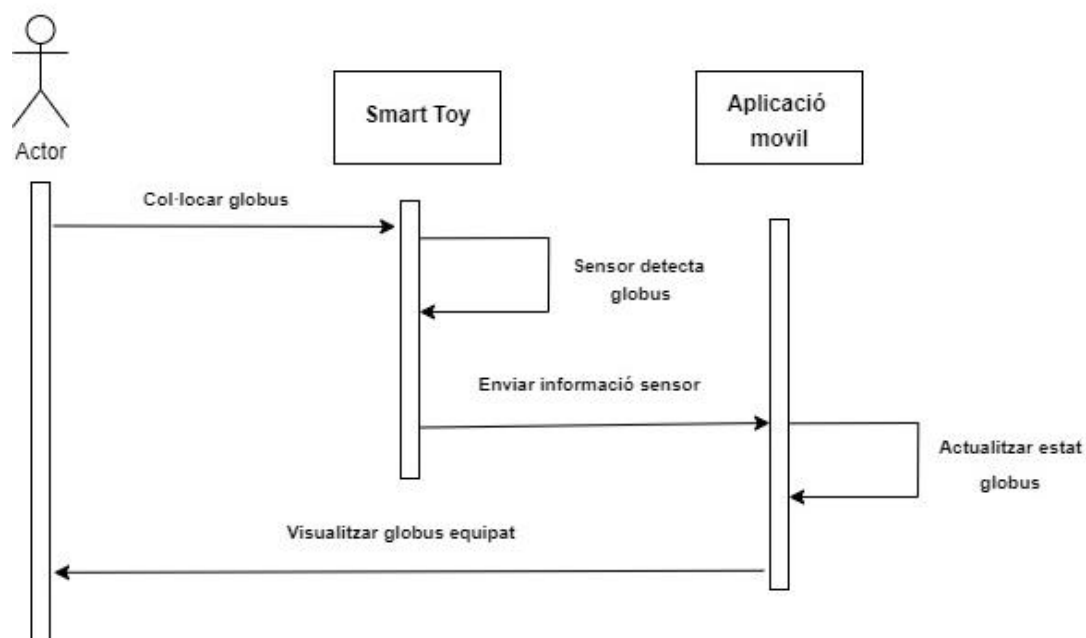


Figura 8.4. L'aplicació informa que la joguina té el globus equipat. Font: Elaboració pròpia.

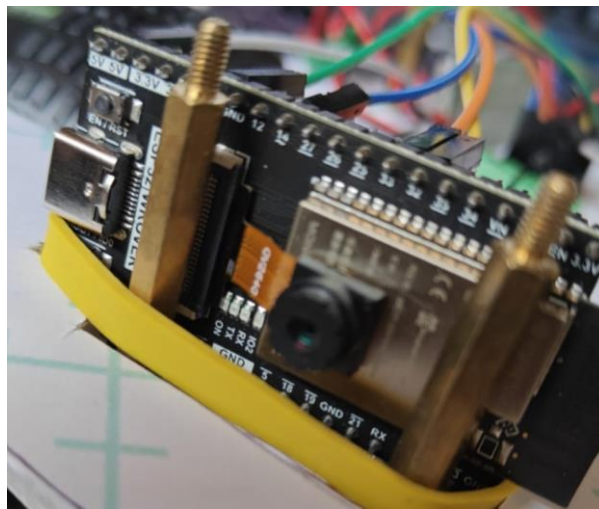
8.2 Desenvolupament del hardware

8.2.1 Disseny del Hardware

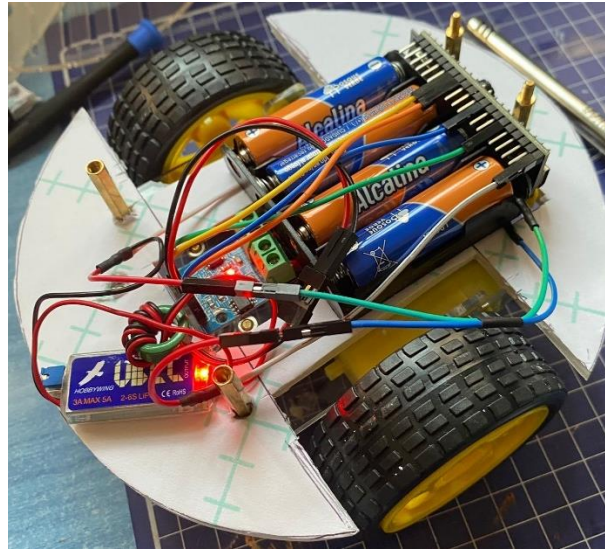
El disseny del hardware gira al voltant del microcontrolador ESP32, on es controlaran tot el moviment, càmera i sensors del dispositiu. Aquest microcontrolador destaca per la seva combinació rendiment/preu superior tant en processament com en transmissió de senyals, elements essencials per la transmissió de la imatge en la joguina. Per a la programació dels

microcontroladors ESP32, s'ha triat l'entorn de desenvolupament de Arduino ID, que facilita la creació i la implementació de codi en C++.

El model concret a utilitzar en el dispositiu és el ESP32 Wrover Cam. Encara que inicialment s'havia estudiat el ESP 32 Cam en la part d'investigació prèvia, un cop realitzades les primeres proves es va detectar una futurible problemàtica. Aquesta venia donada degut a la impossibilitat d'utilitzar pins que no foren utilitzats per la càmera, llavors amb la posterior recerca es va trobar la solució del ESP32 Wrover Cam que si ho permetia. A més, aquest model de ESP32 conté PSRAM addicional i opcions d'antena més flexibles, fent-lo més adequat per a aplicacions intensives en memòria i crítiques de connectivitat.



Altres components que conté el nostre circuit és el controlador de motors L298. Consisteix en un circuit integrat que permet controlar la velocitat i la direcció de dos motors DC. A més d'un UBEC (Universal Battery Elimination Circuit) és un regulador de tensió especialitzat dissenyat per proporcionar una font d'alimentació estable als components electrònics.



A més de tots els elements anteriorment esmentats, el dispositiu té integrat tant un sensor ultrasònic hc-sr04 i un mòdul DFPlayer Mini MP3.

El hc-sr04 és tracta d'un sensor de distància comunament utilitzat en projectes de robòtica i automatització per mesurar distàncies a objectes. Funciona emetent una ràfega d'ultrasons curta i després mesurant el temps que triga l'eco a tornar després de reflectir un objecte. En canvi el DFPlayer Mini MP3, per poder diferents sons, per exemple quan el primer sensor deixi de detectar el globus emetre un so de derrota.

Per últim s'utilitza un mòdul de 4 piles AA, d'1'5V.

8.2.1.1 Disseny del circuit

Per al disseny de les diferents connexions del circuit s'ha utilitzat l'eina Circuit Designer de Altium. En aquest disseny es mostra tots els components esmentats anteriorment i les seves connexions, tenint com a eix central el microcontrolador.

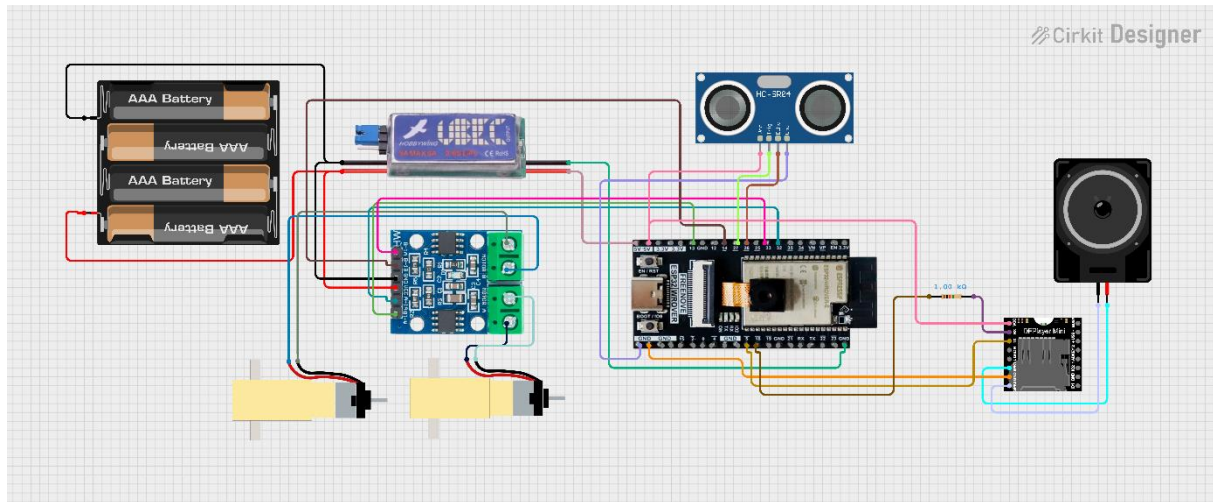


Figura 8.5. Circuit del dispositiu. Font: Elaboració pròpia

8.2.2 Entorn de desenvolupament Arduino IDE

Per al desenvolupament del projecte, s'ha utilitzat l'entorn de desenvolupament integrat de Arduino, conegut com Arduino IDE, és una aplicació de programari de codi obert que s'utilitza per a escriure i carregar programes, anomenats *sketches*, a diferents plaques de microcontroladors com ara ESP32 o Arduino UNO [20]. Aquest entorn proporciona un editor de text per a escriure codi, un missatge d'àrea per als missatges de retroalimentació durant la compilació i la càrrega, i una sèrie de menús que permeten configurar l'entorn de desenvolupament. Arduino IDE suporta una varietat de plaques Arduino i pot ser estès a través de biblioteques de tercers per a suportar encara més, permetent el ràpid prototipat.

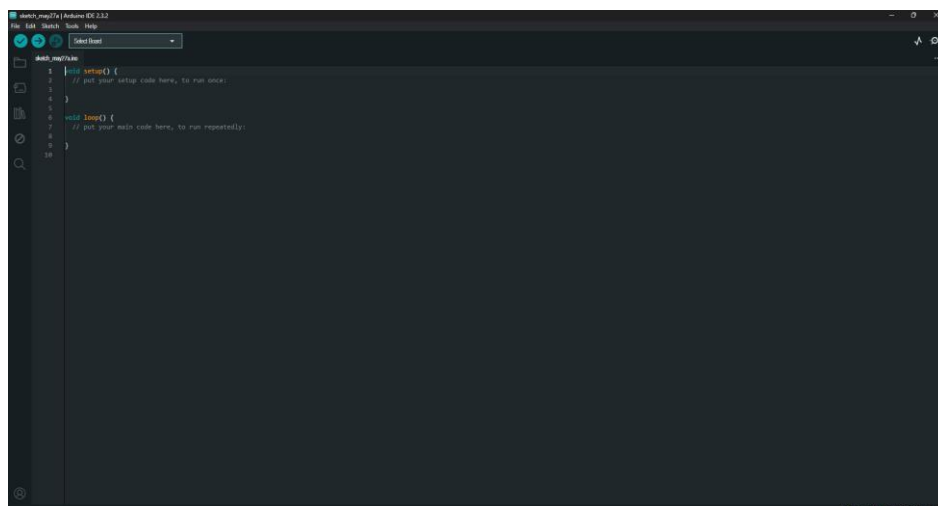


Figura 8.6. Interfície d'Arduino IDE. Font: Elaboració pròpia

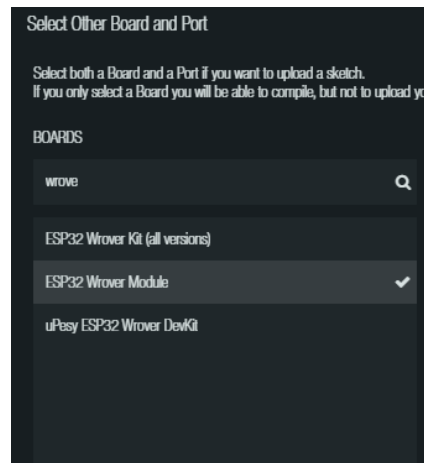


Figura 8.9. Selecció de la placa ESP32 Wrover Module. Font: Elaboració pròpia.

8.2.3 Connectivitat càmera

Per a la implementació de la càmera a temps real, s'ha de configurar un servidor HTTP. Utilitza les llibreries de ESP-IDF per a manejar la càmera, temporitzador i servidor HTTP. Defineix manejadors per a capturar imatges, convertir-les a format JPEG si és necessari, i enviar-les com una seqüència de parts en una resposta HTTP multipart. També inclou un filtre per a suavitzar els temps de quadre i proporciona una pàgina HTML simple que mostra el vídeo transmès.

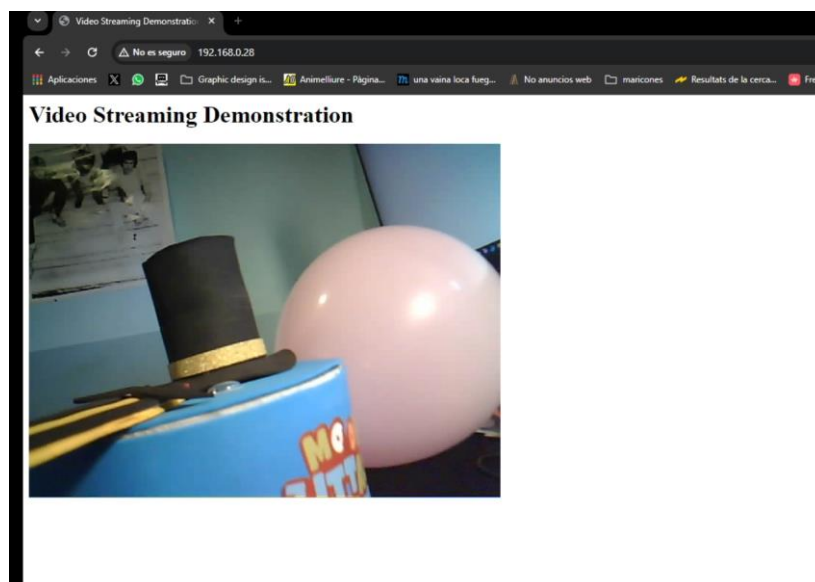


Figura 8.10. Visió de la càmera del dispositiu. Font: Elaboració pròpia

8.2.4 Moviment i sensors

Un aspecte important alhora de la implementació dels altres components era la definició dels pins que es podien utilitzar i que la càmera no els utilitzava. Es configura el ESP32 per a controlar els dos motors, amb la possibilitat d'anar cap endavant i cap enrere. Alhora, també es configura la detecció de globus a través d'un sensor ultrasònic.

La funció *balloonDetection* utilitza un sensor ultrasònic per a detectar la presència de globus a una distància específica, i quan un globus és detectat i després desapareix, s'assumeix que el globus ha estat petat.

```
Controlador: esp32dev esp32dev
83   clear();
84   digitalWrite(R1B,LOW);
85   digitalWrite(R2A,LOW);
86 }
87
88 void setupPines()
89 {
90   pinMode(R1A, OUTPUT);
91   pinMode(R1B, OUTPUT);
92   pinMode(R2A, OUTPUT);
93   pinMode(R2B, OUTPUT);
94 }
95
96 void balloonDetection()
97 {
98   // Envia un pulso de disparo de 10us
99   digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
100  delayMicroseconds(1);
101  digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
102  delayMicroseconds(10);
103  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
104
105  // Lee la duración del pulso de retorno
106  duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
107
108  // Calcula la distancia en centímetros
109  distance = duration * 0.034 / 2;
110
111  // Imprime la distancia en la consola serial
112  Serial.print("Distancia: ");
113  Serial.print(distance);
114  Serial.println(" cm");
115
116  // Supongamos que el globo está entre 2 cm y 50 cm del sensor
117  if (distance >= 2 && distance <= 50) {
118    detectedBalloon = true;
119  } else {
120    if (detectedBalloon) {
121      Serial.println("Balloon popped!");
122      detectedBalloon = false;
123    }
124  }
125 }
126 }
```

Figura 8.11. Script que controla el funcionament. Font: Elaboració pròpia

8.3 Desenvolupament de l'aplicació mòbil

8.3.1 Disseny de l'aplicació

Per al disseny de l'aplicació del nostre producte s'ha fet una recerca d'aplicacions tant de productes competidors com de productes que compartim funcionalitats.

Un dels casos és la joguina per a gats *InstaChew PureChase Smart Mouse* [21]. Aquesta joguina té com a funcionalitat controlar un ratolí remot, i així poder interactuar amb el gat que el perseguirà.

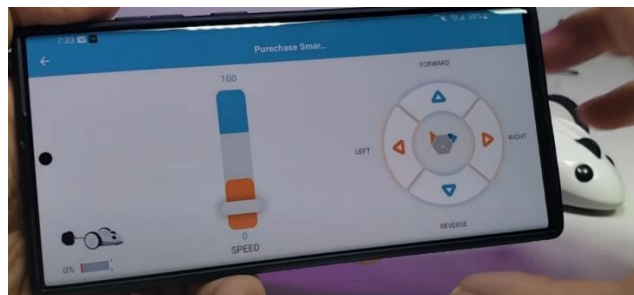


Figura 8.12. Imatge de l'aplicació *InstaChew*. Font: [21].

Aquesta aplicació ha servit com a referent específicament per la pantalla del control remot, d'on s'ha extret el *slider* de la velocitat i la icona de la bateria. També s'ha tingut en compte la presència d'un controlador de la direcció del *smart toy*.

Un altre aplicació que s'ha utilitzat com a referència per la seva usabilitat es la del producte anteriorment analitzat, *el Sphero*.

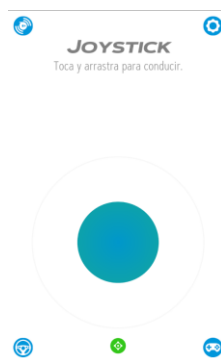


Figura 8.13. Imatge de l'aplicació *Sphero*. Font: Elaboració pròpia.

En aquest cas, trobem una simplificació del *floating joystick*. El Sphero únicament permet el control a partir d'aquest component i la simplicitat també ve deguda a no tenir més funcionalitats.

Per últim s'ha analitzat una aplicació d'un joc infantil, *My buddy fox* [22], per apropar-se alhora a la línia visual de també el videojoc de *Roombattle* que s'està desenvolupant paral·lelament.



Figura 8.14. Imatge de l'aplicació *My Buddy Fox*. Font: [22]

Aquesta aplicació ha servit com a inspiració per la realització dels botons arrodonits amb el text i una icona que els complementi, així com per la barra superior que consta a les diferents pantalles on hi ha escrit el títol per facilitar l'enteniment de les funcionalitats de les pantalles i el botó d'anar cap enrere.

Per a la definició dels diferents estats de l'aplicació, s'ha decidit per a la simplificació dels processos. Això ve degut a les conclusions extretes de les anàlisis de les aplicacions referencial. S'han definit 4 pantalles principals: Pantalla inicial, connectivitat, configuració i jugar.

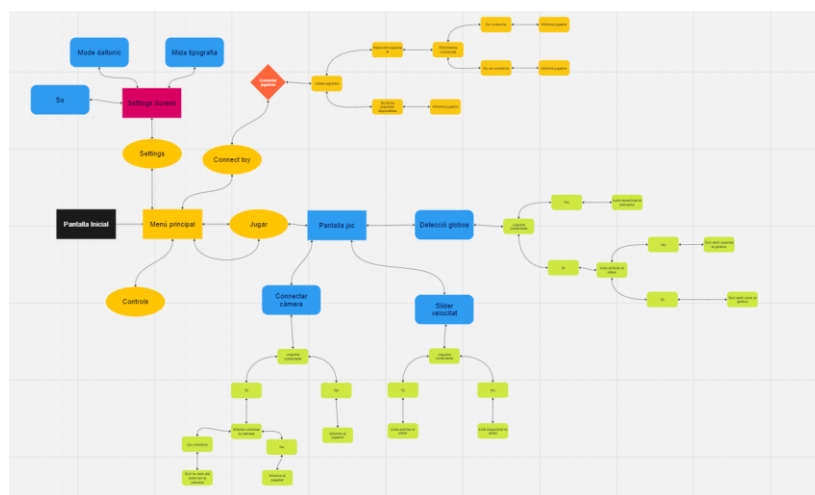


Figura 8.15. Diagrama estats aplicació. Font: Elaboració pròpia

8.3.2 Desenvolupament de la interfície

S'ha dissenyat una interfície gràfica en blanc i negre amb l'objectiu de prioritzar la usabilitat, assegurant que els usuaris puguin interactuar amb l'aplicació de manera clara i senzilla. Atès que l'equip de desenvolupament no compta amb un perfil artístic especialitzat, s'ha decidit enfocar els esforços inicials en la funcionalitat i l'eficiència d'ús. L'apartat estètic serà desenvolupat i refinat en futures millores, on s'inclouran aspectes de disseny més avançats per a millorar l'experiència visual sense comprometre la usabilitat establerta.

Pantalla inicial / Menú principal

El menú principal és la primera pantalla interactiva que sortirà en iniciar l'aplicació mòbil. Consta de cinc botons: el de jugar com a botó primordial que portarà al control remot del *smart toy*; el de connectar la joguina, per fer la connexió *blueetooth* per poder jugar; el de la configuració, per poder modificar alguns aspectes bàsics abans de jugar i, per últim, un botó per sortir de l'aplicació, en un altre format i més petit com a complement per facilitar la sortida de l'aplicació.



Figura 8.16. Pantalla inicial de l'aplicació. Font: Elaboració pròpia

Configuració

A la pantalla de configuració l'usuari pot modificar el so del robot, la mida de la tipografia de l'aplicació i activar o desactivar el mode per persones amb daltonisme amb dos senzills *sliders* i un botó *switch*.

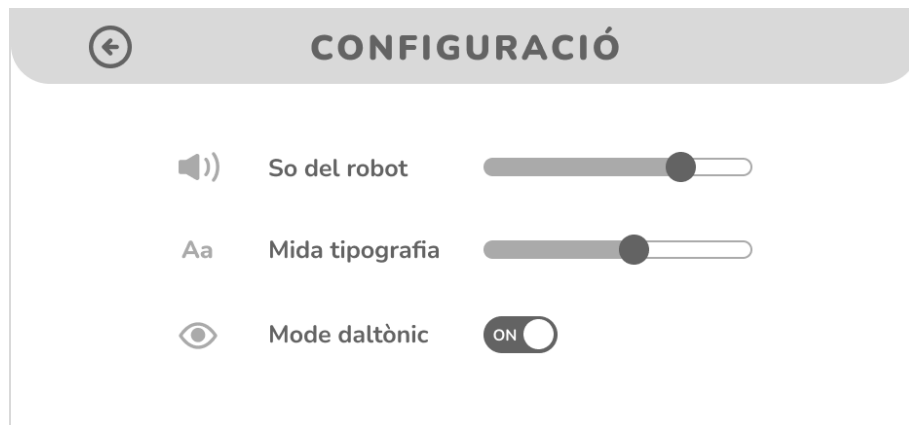


Figura 8.17. Pantalla de configuració de l'aplicació. Font: Elaboració pròpia

Connectar la joguina

Per connectar la joguina cal passar per aquesta pantalla, en què sortiran els diferents Roombattle Smart disponibles per connectar o desconnectar.

Una vegada l'usuari fa *click* sobre el "connectar", sortirà un pop up en què informarà que s'està intentant connectar amb la joguina, s'ha aconseguit i es pot començar a jugar o, per contra, no s'ha pogut fer la connexió, on es podrà tornar a intentar o anar enrere mitjançant uns botons.



Figura 8.18. Pantalla de connectar joguina de l'aplicació 1. Font: Elaboració pròpia

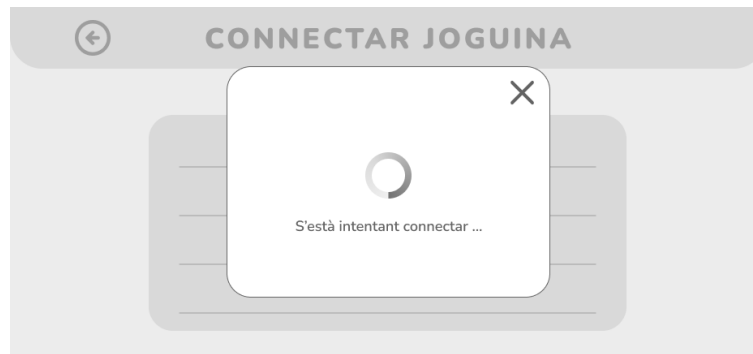


Figura 8.19. Pantalla de connectar joguina de l'aplicació 2. Font: Elaboració pròpia



Figura 8.20. Pantalla de connectar joguina de l'aplicació 3. Font: Elaboració pròpia



Figura 8.21. Pantalla de connectar joguina de l'aplicació 4. Font: Elaboració pròpia

Jugar / Control remot

La pantalla de control remot és la que s'utilitza per jugar amb el Roombattle Smart. Consta de diversos controls. Una vegada activat, es pot controlar la velocitat amb un *slider* vertical, i anar dirigint la joguina arrossegant el dit per qualsevol punt de la pantalla com si fos un *joystick*.

També hi ha dues dades informatives de la bateria del *smart toy* i si aquest porta el globus posat o no.

S'ha incorporat un botó de configuració situat a la barra superior per poder modificar els diferents aspectes que ofereix l'aplicació sense necessitat de sortir del control remot.

Un cop el jugador comenci a controlar la joguina, la barra superior desapareix per poder ampliar la visió que dona la càmera.

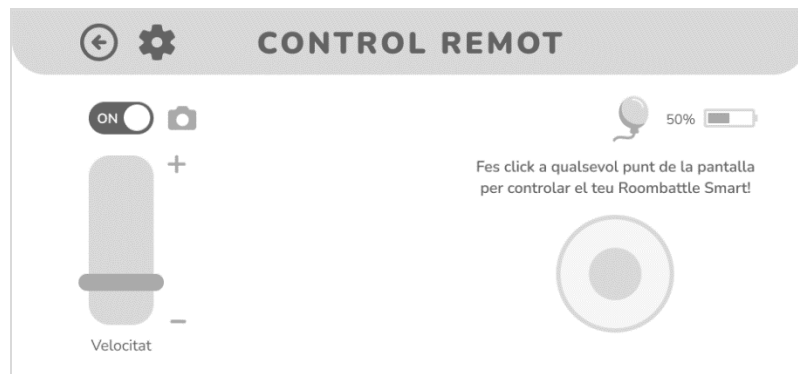


Figura 8.22. Pantalla jugar de l'aplicació 1. Font: Elaboració pròpia

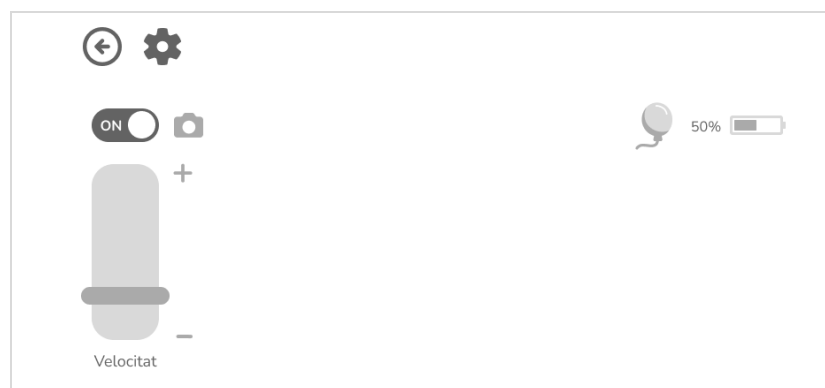


Figura 8.23. Pantalla jugar de l'aplicació 2. Font: Elaboració pròpia

9 Conclusions

Aquest projecte ha combinat el desenvolupament d'una futurible línia de negoci del projecte emprenedor de Dust Games. Això ha suposat una barreja de diverses metodologies tant de treball com de recerca per tal de poder assolir els objectius marcats. Gràcies al TFG es disposa en aquests moments d'una versió **ALPHA** de **Roombattle Smart** llesta per ser provada en mercat real. També es disposa d'un pla de negoci i de les idees per comercialitzar aquesta iniciativa emprenedora.

Quant als aspectes del desenvolupament de negoci, s'ha utilitzat la metodologia ToolBoard Canvas, que ha permès construir el negoci pensant en tot moment en les necessitats dels clients, a partir de la iteració constant i de la retroalimentació dels diferents stakeholders. En aquest procés també hi ha hagut una part central que és la planificació i estimació a cinc anys vista per realitzar les hipòtesis de finançament de tot el projecte de **Dust Games**, amb les diferents línies de negoci plantejades.

Respecte al desenvolupament del producte a partir de la investigació i el desenvolupament (I+D), ha permès l'adaptació a les necessitats detectades en tot el procés d'ideació. La utilització de metodologies àgils ha facilitat l'evolució el prototip de manera escalable, a partir de la iteració, implementant noves necessitats sempre que aquestes eren detectades.

Aquest projecte neix de detectar la manca d'experiències gamificades compartides familiars que utilitzin noves tecnologies per oferir una nova manera de relacionar-se amb aquesta. Roombattle Smart vol omplir aquest buit.

Roombattle vol ser un concepte, una marca reconeguda sota la senzilla premissa de fer batalles de globus amb l'aparença d'un element tan quotidià com és una aspiradora autònoma. Aquesta idea innovadora busca combinar la tecnologia amb l'entreteniment, creant una experiència única per a participants de totes les edats. Els jugadors competeixen per fer esclatar els globus dels altres mentre protegeixen els seus propis.

Tot això des de la premissa de fomentar la diversió i la competició amistosa en un entorn segur i controlat. El producte té el potencial de créixer més enllà de les batalles de globus, introduint nous desafiaments i formats de competició, així com possibilitats de personalització i temàtiques especials.

Com a conclusió personal, aquest projecte m'ha fet créixer com a professional, aconseguint la fita de desenvolupar tant un model de negoci sòlid, com una primera versió del prototip de

Roombattle Smart, que es continuarà desenvolupant i buscarà en els propers mesos les sinergies necessàries per a que sigui realitat i donar-li aquesta viabilitat comercial que, malgrat no ser l'objectiu d'aquests treball, sí que ho és de Dust Games.

10 Propers passos i ampliacions

A partir d'aquesta primera versió es plantegen ampliacions i modificacions, que sempre anirien alineades al model de negoci establerts i als possibles canvis o motivacions que es puguin detectar entre els *stakeholders*.

Roombattle Smart té marge de millora alhora en la integració de tota la tecnologia utilitzada en la aplicació mòbil, millorant al mateix temps els diferents components, com ara la millora de la qualitat del vídeo en temps real. La idea és que en un futur l'aplicació també pogués ser utilitzada com un comandament més per al videojoc, és a dir, una única aplicació amb diferents funcionalitats per a tots els diferents productes sota la marca Roombattle.

Una de les properes passes, per les que faria falta alguna aliança, seria l'elaboració d'una placa personalitzada per al dispositiu i que, per tant, es pogués adaptar aquesta als requisits i no al revés, com ha sigut en aquesta primera versió.

Quant al dispositiu, l'elaboració d'un xassís (carcassa) personalitzat, permetria integrar millor la tecnologia i reduir la mida del dispositiu. D'aquesta manera facilitaria el transport i seria un punt clau a optimitzar de cara a la comercialització del producte. L'elaboració d'aquests xassís també permetria el disseny dels diferents components de personalització de la joguina.

Finalment, durant les últimes setmanes del treball s'ha establert un primer contacte amb una empresa juguetera local (IMC Toys), per tal de poder mostrar aquest primer prototip. La cerca d'aquestes aliances respon al model de negoci plantejat, on Dust Games vol ser desenvolupadora I+D d'experiències gamificades i un cop dissenyades, buscar els companys de viatge pertinents per a portar-les a dur a terme.

11 Bibliografía

- [1] B. Bankov, «The Impact of Social Media on Video Game Communities and the Gaming Industry,» 2019.
- [2] The People History, «Kids Electric / Electronic Toy Examples and history,» [En línea]. Available: <https://www.thepeoplehistory.com/kidselectronic.html>. [Último acceso: 1 2024].
- [3] Lionel, LCC, «HISTORY OF LIONEL TRAINS,» [En línea]. Available: <https://www.lionel.com/articles/timeline>. [Último acceso: 01 2024].
- [4] L. Plowman, «"Hey Hey Hey! It's time to play: Children's Interactions With Smart Toys",» de *Toys. Games and Media*, Londres, Lawrance Erlbaum Associates, 2004.
- [5] RetroStatic, «Teddy Ruxpin commercial (1985),» [En línea]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=aCF46AvvXBs&ab_channel=RetroStatic . [Último acceso: 1 2024].
- [6] J. McGonigal, *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*, unpaginated, Penguin, 2011.
- [7] O. de Paula Albuquerque, M. Fantinato, J. Kelner y A. P. de Albuquerque, «Privacy in smart toys: Risks and proposed solutions,» 2020.
- [8] J. Dong y J. Dave, «EXPERIENCE OF DESIGNING AND MANUFACTURING A BATTLEBOT TO COMPETE,» *Proceedings of the ASME 2009 International Mechanical Engineering Congress & Exposition*, 2009.
- [9] R. Ross y A. Console, «BattleBots—A First Year Robotics-Based Inter-Disciplinary Engineering Project,» 2017.
- [10] Mauricio Xavier Prado Ortega, Rosman José Paucar Córdova, Jorge Washington Valarezo Castro, «Beneficios de la programación por bloques utilizando Sphero mini mediante aprendizaje móvil en la educación superior,» p. 23, 2023.

- [11] Sphero, «<https://sphero.com/pages/sphero-mini-resources>,» [En línea]. Available: <https://sphero.com/pages/sphero-mini-resources>. [Último acceso: 2024].
- [12] World of Woodrow, «Hexbug Battlebots construye tu propio bot 2019 Mega revisión,» [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=uMf-MzAFjME>. [Último acceso: 2024].
- [13] YCOO, «YCOO Robo Kombat - Balloon puncher,» [En línea]. Available: <https://ycoorobot.com/products/robo-kombat-balloon-puncher-style-b/?lang=es>.
- [14] MUKIKIM, «KO bot,» [En línea]. Available: <https://mukikim.com/shop/ols/products/ko-bot>. [Último acceso: 2024].
- [15] J. Teodoro, El viaje del emprendedor con Toolboard Canvas, 2023.
- [16] Agile Manifesto Authors, «Manifesto for Agile Software Development,» [En línea]. Available: <https://agilemanifesto.org/>.
- [17] S. Blank y B. Dorf, The Startup Owner's Manual, K & S Ranch, 2012.
- [18] Eurostat, «Population on 1 January by age and sex,» [En línea]. Available: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/demo_pjan/default/table?lang=en. [Último acceso: 2024].
- [19] Consumer Electronics, Smart Toys Market Size, Share, Competitive Landscape and Trend Analysis Report by Type, by Technology, by Distribution Channel : Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2024-2033.
- [20] Arduino, «Arduino IDE,» [En línea]. Available: <https://www.arduino.cc/en/software>.
- [21] XC Techs, «Take Your Gaming to the Next Level with InstaChew PureChase Smart Mouse!,» XC Techs, 2022. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=vx6DQO4pLXA>.
- [22] T. Nguyen, «Online learning English app for kids,» [En línea]. Available: <https://www.behance.net/gallery/193853213/Online-learning-English-app-for-kids>.

- [23] Statcounter, «Mobile Operating System Market Share Worldwide: 2023,» [En línea]. Available: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/2023>. [Último acceso: 01 2024].
- [24] Espressif, «ESP32,» [En línea]. Available: <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>. [Último acceso: 01 2024].
- [25] EUR-Lex, «Garantizar la seguridad de los juguetes en la Unión Europea,» [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/ensuring-the-safety-of-toys-in-the-european-union.html>.
- [26] Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE), «Real Decreto 1205/2011, de 26 de agosto, sobre la seguridad de los juguetes.,» [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-14252&p=20221103&tn=0>. [Último acceso: 01 2024].
- [27] Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE), «Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.,» [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>. [Último acceso: 01 2024].
- [28] Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE), «Real Decreto 1205/2011, de 26 de agosto, sobre la seguridad de los juguetes.,» [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-14252&p=20221103&tn=0>.
- [29] A. E. B. O. d. E. (BOE, «Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia.,» [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1996-8930>. [Último acceso: 01 2024].
- [30] Fundacion ONCE, Libro blanco de accesibilidad para desarrolladores, Fundación ONCE/Vía Libre, 2023.
- [31] Devuego, «Devuego - Melbits World,» [En línea]. Available: <https://www.devuego.es/bd/fjuego/melbits-world>. [Último acceso: 2024].
- [32] P. Sáez, «Hablamos con David Montero, padre de los Melbits,» Red Bull, 2020.

12 Annexes

12.1 Preguntes de la entrevista

Preguntes etnogràfiques

- Em podries dir el teu nom?
- Quina és la vostra edat?
- Amb quin gènere t'identifiques?
 - Home
 - Dona
 - No binaria
 - Altres
 - NS/NC
- Quants fills/es tens?
- Quina és l'edat dels nens/es?
- Amb quins d'aquest tipus d'unitats familiars et veus representat/da?
 - Heterosexual
 - LGBTIQ+
 - Monoparental
 - NS/NC

Hàbits de consum d'entreteniment dels infants

- Em podries explicar quin tipus d'entreteniment (Audiovisual, joguines digitals, joguines analògiques, smart toys, videojocs...) acostumen a consumir els teus fills? En cas de tenir fills de diferents edats, quines coses consumeixen conjuntament?
- De les esmentades en l'anterior resposta, quines són les que s'alineen millor respecte al model pedagògic que apliqueu en la unitat familiar?
- Podries expressar de l'1 al 10 les vegades que els vostres fills juguen sols o acompanyats. On 1 significa que sempre juga sol i 10 sempre acompanyat.
- En els casos que l'experiència de joc és compartida, amb qui acostuma a jugar? Em podries explicar els diferents casos i persones amb qui acostuma a tenir aquest tipus d'experiència?
- Em pots descriure una de les últimes experiències de joc que has tingut conjuntament amb els fills/es? Quan succeeixen aquestes experiències?
- Quina va ser l'última joguina o joc que vàreu utilitzar conjuntament amb els fills/es? Em podries explicar l'experiència amb aquesta?

- Em pots descriure una de les últimes experiències de joc que ha tingut amb els seus amics/gues? Cada quant succeeixen aquestes experiències? Em pots explicar a què acostumen a jugar?
- Quins aspectes socials trobeu interessant que una joguina poguï tenir? (Exemple: Treballar la cooperació, paciència, competitivitat, gestionar emocions...)
- Quins creus que són els motius pel qual no tenen més jocs que es puguin gaudir de manera col·lectiva i social?

Hàbits de consum d'entreteniment amb tecnologies digitals

- Heu assignat un límit d'hores d'ús de pantalles en els vostres fills? En cas afirmatiu, podries explicar l'experiència aplicant aquest tipus de mesures?
- En cas afirmatiu a l'anterior, quantes hores diàries has establert que puguin estar davant la pantalla els teus fills? (En cas de tenir fills de diferents edats, estableix per a cada un d'ells).
- A l'hora de buscar aquest tipus de joguina, quin són els aspectes més rellevants que tens en compte?
- Em podries explicar quin són els aspectes més negatius que et farien descartar a l'hora d'adquirir una joguina als teus fills?
- Coneixes les joguines intel·ligents o smart toys? Coneixes alguna? Em podries comentar alguna experiència amb aquestes? En cas que no, com t'imagines que són?
- En el cas de tenir joguines digitals o smart toys, dona'm algun exemple d'aquelles que s'alineen millor respecte al model pedagògic que apliqueu en la unitat familiar?

Hàbits de compra

- Quina és la despesa mitjana mensual que acostumes a gastar en joguines per cada fill? Podries explicar en quins casos acostumes a adquirir noves joguines (Més enllà d'aniversaris / Nadal...)
- Quina quantitat de diners estaries disposat/da a gastar per adquirir una joguina intel·ligent o smart toy? Em podries raonar la resposta?
- Quines influències són les que consideraries que li dones més importància per acabar adquirint una joguina (Opinions dels fills, anuncis publicitaris, influencers..)?
- Consideres la utilització de pantalles com a eina per jugar (Necessitat de mirar una pantalla) un aspecte interessant en aquest tipus de joguines

- Em podries comentar que et sembla la idea de la creació d'una solució d'entreteniment d'oci per a les famílies basat en el concepte de batalles d'aspiradores equipades amb globus?
- Quins aspectes valoraries tenir en aquest tipus de producte?
- Estaries interessat/da en adquirir aquest tipus de producte? Podries argumentar tant en el cas que si com en el que no.
- Quin preu estaries disposat/da a pagar per aquest tipus de producte?