



Centres universitaris adscrits a la



Grau en Enginyeria Informàtica de Gestió i Sistemes de la informació

Desenvolupament de la joguina Roombattle Smart

Estudi de la viabilitat

Carlos Martínez Bueno
Tutor: Jaume Teodoro
2023-2024



Índex

Índex de taules.....	III
1 Planificació inicial	1
2 Pressupost.....	3
2.1 Costos de personal	3
2.2 Costos fixes	4
2.3 Costos variables.....	4
2.4 Pressupost final.....	5
3 Anàlisi de viabilitat	6
3.1 Anàlisi de viabilitat tècnica.....	6
3.2 Anàlisi de viabilitat econòmica.....	6
3.3 Anàlisi de viabilitat mediambiental	7
3.4 Aspectes legals	8
3.5 Gestió de la diversitat i la perspectiva de gènere	9
3.6 Elecció de la mostra	10
4 Bibliografia	11

Índex de taules

Taula 1.1. Descripcions de les tasques de la memòria. Font: Elaboració pròpia.....	1
Taula 1.2. Descripcions de les tasques de disseny. Font: Elaboració pròpia	2
Taula 1.3. Descripcions de les tasques de Hardware. Font: Elaboració pròpia.....	2
Taula 1.4. Descripcions de les tasques de testing	2
Taula 1.5. Hores totals del projecte	2
Taula 2.1. Taula de costos de personal.....	4
Taula 2.2. Taula de costos fixes	4
Taula 2.3. Taula de costos variables	5
Taula 2.4. Pressupost total del projecte.....	5

1 Planificació inicial

El projecte s'ha dividit segons la seva tipologia en la següent divisió:

- **Tasca Memòria:** S'engloba tot el treball d'investigació i redacció del projecte com també el desenvolupament del model de negoci.
- **Tasca Disseny:** S'engloba tot el treball d'investigació, disseny del model de negoci, definició de requisits i plantejament del disseny tècnic de la solució
- **Tasca Desenvolupament:** S'engloba tot el treball de desenvolupament dels components hardware i software del producte
- **Tasca Software:** S'engloba tot el treball de desenvolupament de l'aplicació mòbil
- **Tasca Testing:** S'engloba totes les tasques de disseny i execució de les proves tant de hardware com de software.

Tasca Memòria - Redacció de la memòria

Tasca	Descripció	Data Inici	Data Fi	Hores
TM_01	Definir la idea del projecte	06/10/2023	20/10/2023	10h
TM_02	Definir els objectius i la metodologia a utilitzar en el projecte	01/12/2023	20/12/2023	8h
TM_03	Estudi de viabilitat	21/12/2023	12/01/2024	20h
TM_04	Memòria del projecte	21/12/2023	26/05/2024	80h
TM_05	Conclusions del projecte	27/05/2024	04/06/2024	10h

Taula 1.1. Descripcions de les tasques de la memòria. Font: Elaboració pròpia

Tasca Disseny – Disseny de la solució

Tasca	Descripció	Data Inici	Data Fi	Hores
TD_01	Investigació prèvia sobre els smart toys	01/12/2023	30/12/2023	20h
TD_02	Definició dels requeriments	10/01/2024	31/01/2024	10h
TD_03	Anàlisi de la competència	01/12/2023	30/12/2023	15h
TD_04	Definició del client objectiu	25/01/2024	10/02/2024	10h

TD_05	Definició del mapa d'empatia	10/02/2024	29/02/2024	15h
TD_06	Definició del model de negoci	29/02/2024	30/04/2024	50h
TD_07	Redacció dels casos d'ús	01/03/2024	31/03/2024	10h
TD_08	Render del producte	15/04/2024	28/04/2024	12h
TD_09	Pla financer del producte	28/04/2024	12/05/2024	40h
TD_10	Disseny de la decoració	12/05/2024	15/05/2024	5h

Taula 1.2. Descripcions de les tasques de disseny. Font: Elaboració pròpia

Tasca Hardware – Desenvolupament del dispositiu físic

Tasca	Descripció	Data Inici	Data Fi	Hores
TDEV_01	Definir el hardware a utilitzar	18/01/2024	08/02/2024	10h
TDEV_02	Esquema tècnic del dispositiu	10/02/2024	28/02/2024	10h
TDEV_03	Primera versió del prototip	01/04/2024	20/05/2024	150h
TDEV_04	Muntatge prototip final	20/05/2024	01/06/2024	15h
TDEV_05	Desenvolupament interfície d'usuari	01/05/2024	20/05/2024	30h

Taula 1.3. Descripcions de les tasques de Hardware. Font: Elaboració pròpia

Tasca Testing – Testeig del producte

Tasca	Descripció	Data Inici	Data Fi	Hores
TT_01	Testing requisits funcionals	02/02/2024	15/03/2024	25h

Taula 1.4. Descripcions de les tasques de testing

Hores totals

Hores totals	555
---------------------	------------

Taula 1.5. Hores totals del projecte

2 Pressupost

A partir de la planificació es detallen els recursos tècnics i infraestructures necessàries per dur a terme el projecte i s'avalua la seva disponibilitat i es calcula el cost del projecte.

Una vegada s'han determinat totes les tasques, necessitats humanes, equips i material i la seva distribució temporal s'està en condicions de confeccionar un pressupost, que permet determinar els costos sobre els quals s'ha de valorar si la producció és viable.

Per determinar el cost del projecte es diferenciarà els costos en tres apartats diferencials, els costos de personal, els costos fixos (s'inclou els equips i els subministraments) i, per acabar, els variables, on es tindrà en compte l'estimació dels materials a utilitzar en el desenvolupament del prototip.

2.1 Costos de personal

Quant a costos de personal només s'ha tingut en compte la implicació d'un enginyer de software junior com a encarregat del desenvolupament del treball. Això és així perquè es un projecte d'innovació i, per tant, el personal per exemple de màrqueting que donaria suport a desenvolupar el recursos gràfics per anunciar-se o per presentar a inversors queda exclòs perquè no forma part d'innovació.

MERITACIONS	QUANTITAT	PREU	TOTALS
Percepcions salarials:			
Salari base	577	14,00 €	8.078,00 €
Complements salarials			
Complement d'ajust			
Hores extraordinàries			
Incentius			
Pagues extraordinàries			
Percepcions no salarials:			
Dietes			
Plus de transport			
Pagaments per incapacitat temporal			
Complements per incapacitat temporal a càrrec de l'empresa			
TOTAL REPORTAT			8.078,00 €
DEDUCCIONS			TOTALS
Aportació del treballador a les cotitzacions de la Seguretat Social:			
Contingències comunes		4,7%	379,67 €
Desocupació		4,55%	367,55 €
Formació Professional		0,1%	8,08 €
Retencions a compte d'IRPF		20,0%	1.615,60 €
Altres deduccions		1,55%	50,00 €

TOTAL A DEDUIR	1.665,60 €
LÍQUID A PERCEBRE	6.412,40 €

Taula 2.1. Taula de costos de personal

2.2 Costos fixes

Els costos fixos es refereixen a tot aquell material utilitzat en el projecte però que no necessàriament s'han adquirit per aquest. En aquest cas s'engloba tant l'equip informàtic i l'equipament mobiliari de treball, així com els costos relacionats amb els equipaments i subministraments.

CONCEPTE	UNITATS	PREU	TOTAL	DESCRIPCIÓ
<i>Portàtil ASUS ROG G713QM-K4041</i>	1	1.389,00 €	1.389,00 €	
<i>Ratolí Logitech MX Master 3S</i>	1	89,00 €	89,00 €	
<i>Monitor Asus 24"</i>	1	250,00 €	250,00 €	
<i>Mobiliari de treball</i>	1	500,00 €	500,00 €	
<i>Lloguer oficina (Incubació TCM)</i>	6	302,50 €	1.815,00 €	
<i>Suministre fibra òptica</i>	6	35,00 €	210,00 €	
<i>Suministre llum</i>	2	50,00 €	100,00 €	
<i>Impressora 3D Ender pro 3</i>	1	250,00 €	250,00 €	
<i>Bovina impressora 3D</i>	2	20,00 €	40,00 €	
<i>IDE</i>	1	200,00 €	200,00 €	
<i>Telèfon mòbil One Plus 7T</i>	1	550€	550€	

-	TOTAL PRESSUPOSTAT	5.393,00 €
---	--------------------	------------

Taula 2.2. Taula de costos fixos

2.3 Costos variables

Els costos variables s'han definit com aquells que formen part del desenvolupament del producte. S'engloba tant els components del hardware com ara materials de suport per a la producció d'aquest.

CONCEPTE	UNITATS	PREU	TOTAL	DESCRIPCIÓ
<i>Chasis 4wd</i>	1	11,00 €	11,00 €	Chasis per a utilitzar en el prototip inicial

<i>ESP32 CAM</i>	2	6,00 €	12,00 €	Chip SOC adaptat per tenir càmera
<i>L298N</i>	4	3,22€	12,88 €	Placa controladora
<i>PCB</i>	4	0,66€	2,64 €	Placa de desenvolupament
<i>UBEC</i>	2	6,60€	13,20 €	Regulador de voltatge
<i>Suport de piles AA</i>	2	0,50€	1,00 €	
<i>Sensor ultrasonico</i>	2	0,70€	1,40 €	
<i>Pilas AA</i>	1	7,00€	7,00 €	
<i>Cinta velcro</i>	1	2,00€	2,00 €	
<i>Cinta doble cara adhesiva</i>	1	2,00€	2,00 €	
<i>Cable Dupont</i>	1	2,57€	2,57 €	
<i>Módul de camera OV2640</i>	1	5,00€	5,00 €	
<i>Motors DC 3.7V</i>	8	0,55€	4,40 €	

TOTAL	77,09 €
- PRESSUPOSTAT	

Taula 2.3. Taula de costos variables

2.4 Pressupost final

Un cop planificat els possibles costos del projecte s'elabora un pressupost total. Aquest pressupost final sempre està condicionat per la variació de la legislació actual així com la possibilitat de variabilitat de preus, especialment en els costos variables

Cost personal	8.078,00 €
Cost fixe	5.393 €
Cost variable	77,09 €
Total pressupostat	13.548,09 €

Taula 2.4. Pressupost total del projecte

3 Anàlisi de viabilitat

3.1 Anàlisi de viabilitat tècnica

Aquesta anàlisi examina qualsevol risc o limitació tècnica que podria impactar el projecte. En aquesta instància, es confirma la seva viabilitat des d'un enfocament tècnic, destacant la presència de recursos tècnics necessaris i un *pipeline* de desenvolupament adequat. S'han dut a terme avaluacions detallades de possibles errades tant en el hardware com en el software, implementant mesures preventives per a anticipar i mitigar qualsevol eventualitat que pogués sorgir.

Per a l'execució del projecte, els aspectes tècnics han d'estar alineats a les necessitats l'usuari. Aquest fet implica l'estudi de la compatibilitat entre diferents tecnologies i la utilització dels recursos necessaris per aconseguir la compatibilitat entre hardware i software.

Pel que fa a hardware es necessita un microcontrolador de baix cost per estar alineat amb la viabilitat econòmica del projecte i al mateix temps que aquest tingui el suport de tecnologia de connectivitat sense fils o *Wifi*. A partir, d'aquestes necessitats s'ha trobat el microcontrolador *ESP32* en la seva versió compatible amb un dispositiu de càmera, el *ESP32-CAM* [1].

També es té en compte la possibilitat que durant el desenvolupament del hardware alguns dels components puguin presentar problemes tècnics. Aquesta previsió es pot observar en el plantejament del pressupost dels costos variables a partir de l'adquisició de components de substitució en cas de falla.

En l'àmbit de software s'ha avaluat l'actual mercat, on podem trobar dos grans sistemes operatius, *Android* i *iOS*, que ocupen el 99% del mercat dels dispositius mòbils en el 2023 [2]. El 70,48% l'ocupa el mercat d'*Android*, fet que conjuntament amb la disponibilitat de tenir més accessible un dispositiu amb aquest sistema operatiu, l'aplicació mòbil estarà únicament disponible per *Android*.

3.2 Anàlisi de viabilitat econòmica

Per a l'anàlisi de viabilitat econòmica per un costat es tindrà en compte el pressupostat mostrat en l'apartat anterior conjuntament amb la finalitat d'aquest projecte exposada a l'objecte.

Aquest projecte emprenedor forma part de l'exploració d'una nova línia de negoci per a la start-up *Dust Games*. La finalitat d'aquest treball és la de trobar una solució gamificada en

format físic per a complementar l'experiència del joc digital Roombattle. Aquesta solució seria a partir d'un prototip inicial d'un *smart toy* sota aquesta marca.

Les fonts de finançament d'aquest projecte són internes del mateix equip de *Dust Games*. Aquesta inversió a partir de fonts pròpies no busca tenir una rendibilitat financera sinó que es tracta d'una inversió en investigació per comprovar la viabilitat d'aquest producte.

Aquest producte, per arribar a ser un producte comercialment i industrialment viable necessitarà socis estratègics. Aquests socis estratègics són des de socis que aportin inversió externa o companyies ja establertes en la producció de joguines, especialment joguines electròniques.

El mercat objectiu del producte a comercialitzar són famílies on els membres adults d'aquestes tinguin una relació propera amb les tecnologies digitals. Quant a la definició del que engloba el terme família, ho considerem com qualsevol unitat familiar amb infants.

Aquest *smart toy* s'enfoca amb una edat mínima d'uns 6 anys, ja que el control de l'aplicació mòbil requereix un coneixement cognitiu mínim tal com s'exposarà en l'anàlisi de la diversitat. Alhora, en aquest tipus de joguina existeix la recomanació de la supervisió d'un adult a l'haver-hi components d'electrònica.

El model de negoci, es planteja un model Premium per adquirir la joguina. El software en aquest cas seria de descàrrega lliure, però seria necessària l'adquisició de la joguina per a aquest fos usable.

També existeix el fet d'explorar l'aspecte de dissenyar diferents estètiques per a les joguines, creant així un component diferenciador i col·leccionable. Aquesta joguina es dissenya per incorporar components per personalitzar, com ara la possibilitat d'incorporar un ninot a sobre i que aquest es pogués intercanviar amb d'altres.

3.3 Anàlisis de viabilitat mediambiental

Igual que s'ha analitzat en la viabilitat tècnica, per a l'aspecte mediambiental es planteja des de dues visions diferents, el dispositiu hardware i l'aplicació per a telèfons mòbils.

Quant al dispositiu hardware la mera existència d'aquest ja té un impacte mediambiental. La producció de cada component així com el transport d'aquest fins a la ubicació on es desenvolupa té un cost ambiental que malgrat que no es pot comptabilitzar s'ha de tenir en

compte i ser conscient a partir de l'optimització dels recursos. Aquest és un aspecte inevitable, però que gràcies a la planificació del pressupost, es pot reduir la petjada mediambiental en demanar tot l'equipament en el mateix enviament.

A més, el dispositiu està planificat que funcioni a partir de piles AA. Aquestes piles poden comportar un excés de residus si pel que fa a disseny de producte no s'optimitza l'energia utilitzada en el dispositiu.

També existeix la possibilitat que part del material utilitzat en el procés de desenvolupament pogui ser danyat o inclús deixi de poder-se utilitzar. En aquests casos, s'optarà per seguir les recomanacions del fabricant del component en qüestió, per a què aquest pogui ser reciclat.

Com en aquest projecte només forma part la part de prototipat de la joguina, no es té en compte la petjada mediambiental de la seva comercialització. Aquest aspecte seria necessari d'estudiar un cop el prototip estigues finalitzat.

Quant al desenvolupament del software, els equips a utilitzar no estan pensats per a ser d'ús únic pel projecte. Els equips a fer servir alhora plantegen un desafiament quant al seu consum i el cost mediambiental que provoca la generació d'energia d'aquest consum. Al igual que s'ha exposat amb els components de hardware, en el cas d'errada tècnica d'alguns dispositius tecnològics els quals no permeti la seva reparació se seguirà les recomanacions del fabricant perquè aquest sigues tractat correctament.

3.4 Aspectes legals

Aquest projecte a l'estar destinat principalment per a un públic menor d'edat, és de vital importància seguir els estàndards legislatius, en especial aquells que tractin la gestió de la protecció de dades i privacitat dels infants.

El desenvolupament sempre es durà a terme preservant la legislació i el compliment d'aquesta en matèria de propietat intel·lectual i industrials, conjuntament amb aquelles relacionades amb el sector de la joguina i de les tecnologies digitals.

Des del punt de vista legal, durant la fase de desenvolupament d'aquest projecte, no es procedirà a la retenció d'informació dels usuaris, i les avaluacions dels prototips es duran a terme en entorns controlats que garanteixin la seguretat. Malgrat això, a continuació es llisten les principals legislacions a tenir en consideració pel projecte o per la seva futura comercialització.

- Directiva 2009/48/CE sobre la seguretat de les joguines. Aquesta Directiva estableix els requisits de seguretat que han de complir les joguines que es comercialitzin a la Unió Europea (UE). Aquests requisits estan destinats a proporcionar un alt nivell de salut i seguretat, protegir el públic i garantir la lliure circulació de les joguines a la UE [3].
- Real Decreto 1205/2011, de 26 de agosto, sobre la seguridad de los juguetes. Aquest reial decret estableix les normes de seguretat de les joguines, aplicant-se als productes dissenyats o previstos, exclusivament o no, per a ser utilitzats amb finalitats de joc per nens menors de catorze anys, així com la lliure circulació d'aquests [4].
- La Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals, que estableix les normes per a protegir les dades personals dels usuaris i garantir els seus drets digitals [5].
- Llei orgànica 8/2021, de 4 de juny, de protecció integral a la infància i l'adolescència enfront de la violència [6].
- Reial decret legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (LPI) [7].

3.5 Gestió de la diversitat i la perspectiva de gènere

Tenint en compte el públic objectiu d'aquest projecte, es poden identificar diverses perspectives. Havent definit el terme família com qualsevol unitat familiar amb infants, s'inclou qualsevol persona que compri i/o utilitzi la joguina independentment del seu gènere, sexe i orientació sexual. La joguina comptarà amb diverses versions de color i diversitat de customitzables no subjectes als estereotips de gènere i no es classificarà com a joguina "de nen/a".

Quant a l'edat, existeix un biaix cognitiu, ja que la persona que faci funcionar la joguina haurà de tenir una base tecnològica mínima per a utilitzar un mòbil i l'aplicació. En canvi, per a l'aprenentatge del funcionament de l'aplicació, es crearà una interfície clara i senzilla que no requerirà cap nivell de formació.

Pel que fa a l'accessibilitat, se seguiran recomanacions exposades per organitzacions com la *ONCE*. En ser una aplicació amb components ludificats, com per exemple el comandament per a controlar el dispositiu, se seguirà les recomanacions exposades en el Llibre blanc d'accessibilitat per a desenvolupadors [8].

A pesar que aquest treball sigui fet per una sola persona, l'equip complet que s'ocupa del desenvolupament de les altres línies de negoci, és divers en totes les perspectives esmentades anteriorment.

3.6 Elecció de la mostra

Amb l'objectiu de consolidar el projecte, es farà una entrevista i, posteriorment, un testatge, amb diverses persones que serveixin de mostra de les perspectives anteriors:

- 1 membre adult de gènere masculí d'una unitat familiar heterosexual
- 1 membre adult de gènere femení d'una unitat familiar heterosexual
- 1 membre adult de gènere femení d'una unitat familiar no heterosexual
- 1 membre adult de gènere masculí d'una unitat familiar no heterosexual
- 1 membre adult d'una unitat familiar monoparental

En la mesura que sigui possible es prioritzarà també donar veu a famílies de diferents cultures com ara persones de nacionalitat no europea.

4 Bibliografía

- [1] Espressif, «ESP32,» [En línea]. Available: <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>. [Último acceso: 01 2024].
- [2] 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].
- [3] 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>.
- [4] 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].
- [5] 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].
- [6] 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>.
- [7] 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].
- [8] Fundación ONCE, Libro blanco de accesibilidad para desarrolladores, Fundación ONCE/Vía Libre, 2023.

