

Treball de Fi de Grau

# THE LAST KNIGHT

ELOI FORCADA PRAT



**Grau en Multimèdia, Aplicacions i Videojocs**

Tutor/a: Jose Díaz Iriberry

Vic, Juny de 2022

# Agraïments

Per començar, agrair al meu tutor de TFG, Jose Díaz pels consells, punts de vista i ajuda que he rebut d'ell durant aquest període del treball, i fins i tot abans, ja que des de la primera classe de Unity que ens va fer, ja sabia sobre què volia fer el meu TFG.

Agrair a tots els creadors de continguts, usuaris d'internet, i treballadors que m'han ajudat, ja siguin amb idees de com poder fer el codi, objectes que m'he descarregat de forma gratuïta o bé pagant i dels tutorials o exemples en els que m'he pogut basar per fer aquest TFG.

També agrair als meus companys de classe, ja que al haver estat amb ells durant tants anys també m'han donat bones idees i millores per tal de poder desenvolupar el videojoc.

I per últim, però no menys important, la meva família ja que encara que no entenguin del tot com van les coses o no tinguin els coneixements de com jugar o utilitzar el meu videojoc, m'han ajudat molt per la seva visió diferent a la meua i pels seus constants ànims quan jo era el que no en tenia en algun moment.

# Resum

**Títol:** *The Last Knight*

**Autora:** Eloi Forcada Prat

**Co-Tutores:** Jose Díaz Iriberry

**Data:** Juny de 2022

**Paraules clau:** RPG, Acció, Aventura, videojoc 3D, tercera personal

Des de petit, el món dels videojocs sempre m'ha atret, és un dels motius pel qual vaig començar aquesta carrera i un dels motius perquè he volgut fer un videojoc com a treball final de grau. The Last Knight està desenvolupat i motivat per les ganes de crear un joc del gènere acció-aventura en 3d, el qual em permetés extreure tots els coneixements i habilitats que he obtingut en el món dels videojocs durant la carrera, i a més obtenir-ne de nous i aplicar-los sobretot, el la part de creació d'efectes visuals i complementar-ho amb la part de programació.

En el document a continuació podreu recórrer de quina manera he anat desenvolupant el projecte, al llarg del temps, i així conèixer una mica més el procés de desenvolupament en cada aspecte del videojoc, com poden ser les habilitats, com han estat desenvolupades, les mecàniques que he utilitzat i tots els elements del que disposen tant els enemics com el personatge.

The Last Knight, ha acabat sent el que en un principi em vaig marcar, ja que és el primer pas per tal de desenvolupar un joc cada vegada més complex i anar millorant-lo cada dia.

# Summary

**Title:** The Last Knight

**Author:** Eloi Forcada Prat

**Supervisor:** Jose Díaz Iriberry

**Date:** June 2022

**Keywords:** RPG, Action, Adventure, 3D videogame, third person

I've always been fascinated by the world of video games since I was a kid, which is one of the reasons I started this career and one of the reasons I wanted to make a video game as a final degree project. The Last Knight is developed and motivated by the desire to create a game of the action-adventure genre in 3d, which allowed me to extract all the knowledge and skills I have gained in the world of video games during the career, and get new ones and apply them especially, the part of creating visual effects and complement it with the part of programming.

In the document below you will be able to go through how I have been developing the project, over time, and learn a little more about the development process in each aspect of the video game, such as skills, how they have been developed, the mechanics that I have used and all the elements available to both the enemies and the character.

The Last Knight has ended up being what I initially set the objective, as it is the first step to develop an increasingly complex game and improve it every day.

# Índex de Continguts

<b>1. Introducció / Estat de l'art -Benchmarking .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Objectius .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Planificació .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Desenvolupament del projecte .....</b>	<b>10</b>
4.1. Eines i metodologia .....	11
4.2. Disseny de la proposta.....	13
4.3. Implementació .....	28
4.4. Proves / Validació.....	40
4.5. Cost del projecte .....	41
<b>5. Resultats i discussió .....</b>	<b>42</b>
<b>6. Conclusió.....</b>	<b>47</b>
6.1. Limitacions i millores a realitzar en projectes futurs .....	48
<b>7. Bibliografia .....</b>	<b>50</b>
<b>Annex A .....</b>	<b>i</b>

# Llista de Taules

Taula 1 - Cost del projecte.

41

# Llista de Figures

Figura. 1.1.1 - Exemple del videojoc God of War.	2
Figura. 1.1.2 - Exemple del videojoc Batman Arkham.	2
Figura. 1.1.3 - Exemple de la UI del videojoc World of Warcraft.	3
Figura. 1.1.4 - Exemple del videojoc Call of Duty : Zombies.	3
Figura. 1.1.5 - Captura de pantalla del videojoc esmentat Creature Hunter.	4
Figura. 1.1.6 - Exemple del Lumencraft.	5
Figura. 1.1.7 - Exemple del Lumencraft.	5
Figura. 1.1.8 - Exemple del videojoc Holomento.	6
Figura. 3.1.1 - Taula representativa de l'esquema de gantt.	9
Figura. 4.2.1 - Captura de pantalla d'una part de l'escenari de la història.	14
Figura. 4.2.2 - Disseny de la fortalesa ubicada a l'escenari principal.	15
Figura. 4.2.3 - Efecte de neu a l'escenari principal.	15
Figura. 4.2.4 - Captura de pantalla de l'escenari de la arena.	16
Figura. 4.2.5 - Captura de part frontal del personatge principal.	17
Figura. 4.2.6 - Captura de part de l'esquena del personatge principal.	18
Figura. 4.2.5 - Captura de l'esfera de vida, part del HUD el personatge principal.	18
Figura. 4.2.6 - Captura del cooldown de les habilitats del personatge principal.	19
Figura. 4.2.7 - Captura de l'arma del personatge principal.	19
Figura. 4.2.8 - Captura del moviment de desplaçament del personatge principal.	20
Figura. 4.2.8 - Captures atacant del personatge principal.	21
Figura. 4.2.9 - Captura de la mecànica de llançament de la destrat.	21

Figura. 4.2.10 - Captura del cercle d'invocació del tornado.	22
Figura. 4.2.11 - Captura de la habilitat del tornado.	22
Figura. 4.2.12 - Captura de la habilitat de l'escut.	23
Figura. 4.2.13 - Captura de l'enemic dins del videojoc.	23
Figura. 4.2.14 - Captura de la mecànica de selecció de l'enemic	24
Figura. 4.2.15 - Moviment de l'enemic al detectar al jugador.	24
Figura. 4.2.16 - Moviment de l'enemic a l'atacar al jugador.	25
Figura. 4.2.17 - Barra de vida dels enemics.	25
Figura. 4.2.18 - Animació de mort dels enemics.	25
Figura. 4.2.19 - Captura de la pantalla inicial del joc.	26
Figura. 4.2.20 - Captura de la pantalla de selecció de mode de joc.	26
Figura. 4.2.21 - Captura de la pantalla inicial del joc.	27
Figura. 4.3.1 - Captura de les diferents animacions	30
Figura. 4.3.2 - Captura dels diferents shaders creats.	31
Figura. 4.2.3 - Captura de les variables utilitzades per fer el tornado.	31
Figura. 4.2.3 - Captura de la variable de selecció de model utilitzat.	32
Figura. 4.2.4 - Captura de l'esquema per la creació de l'escut.	32
Figura. 4.2.5 - Captura de les variables utilitzades per l'estètica de l'escut.	33
Figura. 4.2.6 - Captura de la importació de la textura des de photoshop.	33
Figura. 4.2.7 - Captura de l'esquema per la creació de l'escut.	34
Figura. 4.2.8 - Captura les variables per l'estètica dels pilars de gel.	36
Figura. 4.2.9 - Captura de la creació en After Effects de l'animació de la sang.	37
Figura. 4.2.10 - Captura la selecció d'sprites en el programa TexturePacker.	38
Figura. 4.2.11 - Captura l'efecte de neó en l'animació de la sang.	38



Figura. 5.1.1 - Captura del menú principal del videojoc.	42
Figura. 5.1.2 - Captura de les quatre primeres preguntes de l'enquesta.	44
Figura. 5.1.3 - Captura amb els resultats de les quatre primeres preguntes.	44
Figura. 5.1.4 - Captura amb els resultats de les preguntes 5-8.	45
Figura. 5.1.5 - Captura amb els resultats de les preguntes 9-12.	46
Figura Annex. 1 - Captura de l'esquema general de l'efecte de l'atac de gel.	i
Figura Annex. 2 - Captura de l'efecte de l'atac de gel.	ii
Figura Annex. 3 - Captura de l'efecte de l'atac de gel.	ii
Figura Annex. 4 - Captura de l'efecte de les partícules del terra de l'atac de gel	iii
Figura Annex. 5 - Captura de l'efecte de les partícules del terra de l'atac de gel.	iii
Figura Annex. 6 - Captura de l'efecte del terra de l'atac de gel	iv
Figura Annex. 7 - Captura de l'efecte del terra de l'atac de gel.	iv
Figura Annex. 8 - Captura de l'enquesta de la pregunta 1 a 4.	v
Figura Annex. 9 - Captura de l'enquesta de la pregunta 5 a 8.	v
Figura Annex. 10 - Captura de l'enquesta de la pregunta 9 a 12.	vi

## 1. Introducció / Estat de l'art -Benchmarking

Aquest document conté tota la informació per tal d'explicar els motius i el perquè del videojoc que he desenvolupat. El qual es basa en un RPG en 3D en tercera persona, equipat amb una arma i que disposa de diferents mecàniques d'atac i d'habilitats per tal de derrotar als enemics que es trobarà en el mapa.

Des d'un inici, ja fa anys, en el moment en que vam començar a treballar Unity<sup>1</sup> a la carrera, sabia que voldria acabar fent el meu TFG desenvolupant un videojoc, i com que sempre he sigut un gran fan i consumidor d'aquests, sumant aquestes dues parts, em vaig marcar l'objectiu de poder crear un videojoc amb la capacitat de poder-me transmetre les emocions quan jugava de petit, o inclús actualment.

El videojoc consta de dues parts principals, el mode *història*, que es basa en un mapa i on s'ha de derrotar la fortalesa enemiga, i un mode *arena*, que depenent de la dificultat, s'ha de derrotar a certa quantitat d'enemics abans de que et derrotin.

Actualment ens trobem en un estat el qual el món dels videojocs ha arribat a un punt on hi ha tot tipus de modalitats, estils, gràfics... pel que sempre hi haurà un joc o gènere dels quals et sentiràs més atret a ells. Per aquest motiu he volgut agafar elements i idees de jocs, que estan al més alt nivell, i implementar-los en al videojoc que he estat desenvolupant.

En aquest moment el gènere de *MMORPG* està agafant cada cop més força, especialment amb els últims jocs desenvolupats com el *Lost Ark*<sup>2</sup>, que han fet més conegut i apreciat aquest tipus de jocs.

La indústria dels videojocs és una de les que mou més diners i fanàtics arreu del món en l'actualitat, pel que tals jocs, estan molt incrustats en la societat i en els individus, ja portin anys jugant a videojocs o bé que l'estan descobrint just ara.

En un primer moment, per saber com volia orientar el meu joc, vaig mirar a quins havia jugat prèviament i quins m'havien agradat més que d'altres. Per aquest motiu, i també tenint en compte altres jocs relacionats amb els que havia jugat i que eren dels millors en el seu àmbit, realitzarem un *Benchmark*<sup>3</sup> de la competència, basant-me en els punts forts que trobo de cada videojoc o franquícia, per tal d'aplicar-ho en el meu propi treball.

---

<sup>1</sup> Programa de desenvolupament de videojocs, utilitzat per dur a terme aquest projecte

<sup>2</sup> És un videojoc sud-coreà d'acció i rol actualment en desenvolupament

<sup>3</sup> Procés sistemàtic i continu per avaluar comparativament productes

El meu videojoc s'engloba dins dels gèneres d'acció i aventures, pel que em vaig enfocar sobretot en videojocs que compartissin tal gènere i amb les mecàniques de lluita que volia que tingués el meu TFG, per aquest motiu, un dels principals jocs al que vaig fer referència és el **God of War**<sup>4</sup>(veure Figura 1.1.1).

Aquest joc és el que més m'ha inspirat en disseny i en mecàniques del personatge, ja que és un estil que trobo molt estèticament impactant i amb mecàniques molt desenvolupades, per aquest motiu m'he referenciat en gran part al meu projecte.

Com podria ser la implementació de la mecànica d'atacar cos a cos amb una destrat inclús una mecànica, on el personatge pot apuntar i llençar la destrat contra els enemics o contra algun objecte, i seguidament poder fer que torni l'arma a la seva mà, igual que en el joc.



*Figura. 1.1.1 - Exemple del videojoc God of War.*

Per la part de mecàniques de combat tals com les seqüències d'atac han set principalment referenciades per la saga de **Batman Arkham**<sup>5</sup>(veure Figura 1.1.2), ja que aquestes mecàniques de només poder fer un atac no m'agradaven vaig decidir utilitzar els mètodes utilitzats en aquests videojocs.

Tals mecàniques es basen en una seqüència d'atacs de forma consecutiva per tal de poder enllaçar un amb altres, tot això controlat per un sistema de detecció d'enemics per tal de enfocar-se en quin vols atacar.



*Figura. 1.1.2 - Exemple del videojoc Batman Arkham.*

---

<sup>4</sup> Videojoc d'acció i aventures centrat en el semideu anomenat Kratos

<sup>5</sup> Videojoc basat en l'enfrontament entre el superheroi Batman i els enemics de la ciutat de Gotham 2

En les habilitats que disposa el personatge principal, estan basades en un joc MMORPG molt conegut, el **World of Warcraft**<sup>6</sup>(veure Figura 1.1.3), del qual algun personatge té una mecànica similar on apareix un cercle d'invocació al terra i seguidament pot decidir d'invocar un tornado, tal i com he implementat al videojoc.



Figura. 1.1.3 - Exemple de la UI del videojoc World of Warcraft.

Per últim, el mode arena del meu projecte està basat en el joc **Call of Duty Zombies**<sup>7</sup>, on van apareixent una sèrie d'enemics que has de matar per poder sortir victoriosos (veure figura 1.1.4).



Figura. 1.1.4 - Exemple del videojoc Call of Duty : Zombies.

L'estat actual de les productores de videojocs, ja siguin com a empreses o companyies *indies*<sup>8</sup>, està en un punt àlgid aquesta última dècada, ja que hi ha molts més recursos per utilitzar, més informació i més coneixement en general per poder desenvolupar un videojoc

<sup>6</sup> Videojoc MMORPG agafat com a referència per parts del projecte

<sup>7</sup> Videojoc que conté un mode zombies per rondes

<sup>8</sup> Empreses molt reduïdes o grups de gent amb poc suport financer

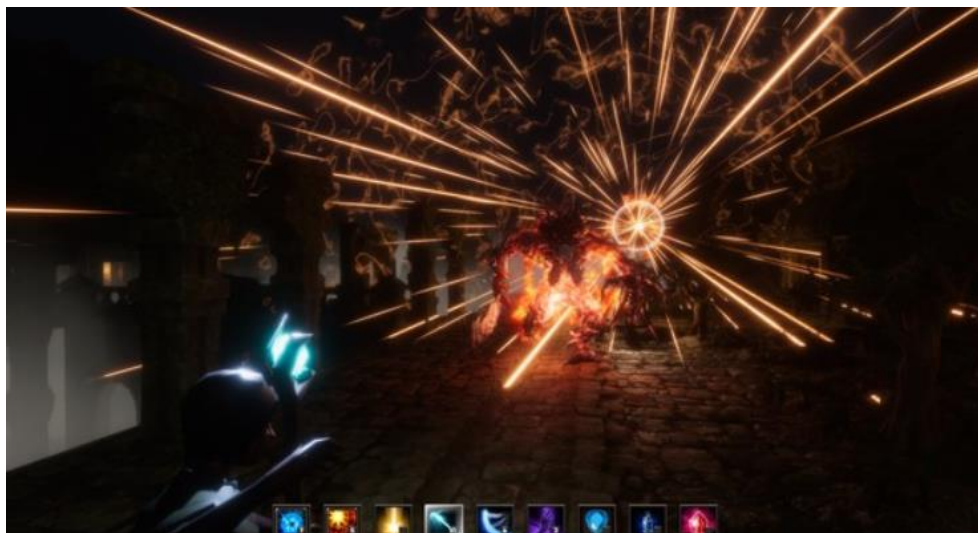
Partint d'aquesta base, fer un videojoc que estigui a l'altura dels millors, sense un equip al darrere és molt difícil, pel que el *target*<sup>9</sup> al que va orientat el meu videojoc no és ni tan extens ni amb tal estatus com en aquests.

Per tal de poder fer un estudi de mercat sobre la meua competència, vaig analitzar una sèrie de possibles competidors, que apunten a la mateixa audiència a la que va dirigida el meu videojoc, amb la mateixa temàtica o gènere, i així mirar en quins aspectes són millorables i introduir-les en el meu projecte.

### **Creature Hunter**

Videojoc creat per la companyia **Perg Valley** aquest any tret a la plataforma d'Steam<sup>10</sup>, que tracta d'una temàtica similar a la meua en la qual et venen ordres d'enemics on has de derrotar-los amb les diferents habilitats que posseeixes, que pots anar millorant a mesura que vas obtenint materials i recursos dels enemics derrotats (veure Figura 1.1.5).

Aquest personatge té moltes més habilitats que el que he desenvolupat, però per l'atac simple, només te una acció per atacar, mentre que jo he implementat un sistema d'atacs coordinats. Un dels altres factors que m'he adonat, és que te una temàtica molt fosca, amb molt detall, però en determinats llocs no s'acaba d'apreciar, pel que jo he preferit escenaris més lluminosos per tal de que puguis apreciar tot l'entorn que t'envolta.



*Figura. 1.1.5 - Captura de pantalla del videojoc esmentat Creature Hunter*

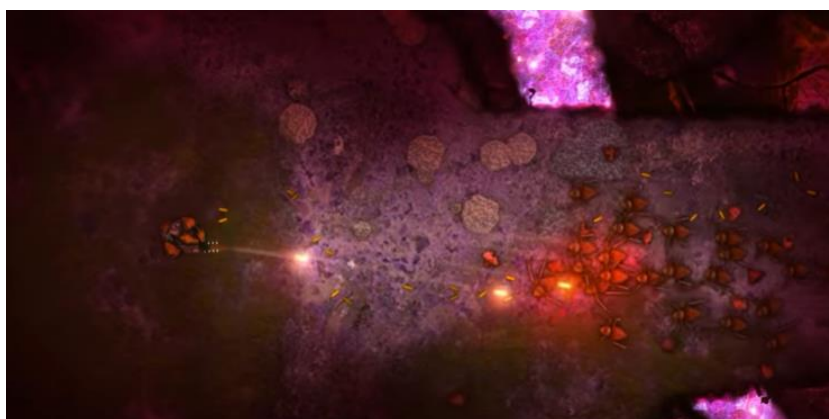
<sup>9</sup> Paraula que fa referència a l'objectiu seleccionat

<sup>10</sup> Plataforma de compra de videojocs

## Lumencraft

Aquest projecte ha estat desenvolupat per **2Dynamic Games**, el qual encara que sigui en un format 2D i el meu 3D, el fet de que molts enemics et vinguin a buscar i intentar derrotar-te és molt semblant al meu (veure Figura 1.1.6).

Per aquest motiu vaig implementar a part del mode d'història, aquest que em va semblar molt divertit i entretingut i així donar a l'usuari més opcions per tal de disfrutar el videojoc.



*Figura. 1.1.6 - Exemple del Lumencraft.*

## Holomento

Actualment és un dels jocs del gènere que ofereix més recursos als jugadors, tals com combat a distància, amb armes de foc, o combat cos a cos, on també disposes d'habilitats per fer atacs coordinats uns amb els altres amb un mapa on pots desplaçar-te per on vulguis (veure Figura 1.1.7).



*Figura. 1.1.7 - Exemple del Lumencraft.*

En molts d'aquests elements Holomento i The Last Knight s'assemblen, una de les coses que puc destacar del meu videojoc, és en l'estètica, perquè crec que és més treballada i més bonica (veure Figura 1.1.8).

En Holomento no trobo la relació en tenir una temàtica no relacionada entre elements del joc, ja que en general és de temàtica més antiga, en tema d'armes i estètica, però de sobte treuen armes de foc i arruïna aquest ambient .



*Figura. 1.1.8 - Exemple del videojoc Holomento.*

## 2. Objectius

En el procés de desenvolupar aquest videojoc sempre vaig tenir l'objectiu principal de poder replicar o imitar les mecàniques i elements dels millors jocs de l'actualitat, o si més no, poder fer una versió d'aquests.

### Objectius principals

- El primer objectiu del meu projecte és, mitjançant tots els coneixements que he rebut durant la carrera i elements externs, però del mateix contingut, poder desenvolupar un videojoc fet per mi.
- El segon objectiu, de caràcter més tècnic, és crear un videojoc amb les mecàniques dels jocs que em semblen més interessants i que més m'han cridat l'atenció, i a mesura que passi el temps, anar implementant, millorant i reemplaçant per noves mecàniques o idees.
- Com a tercer objectiu que em vaig marcar, va ser, mitjançant eines que ens ofereix Unity, com efectes visuals... poder crear coses que no he vist durant la carrera i que si que veig ens els videojocs, com poden ser habilitats o mètodes de creació de mecàniques complexes.

### Objectius secundaris

- Implementar un sistema d'atacs coordinats.
- Creació i desenvolupament d'atacs especials, habilitats molt visuals a partir de zero.
- Creació d'un escenari amb una estètica d'alt nivell



### 3. Planificació

En aquest apartat de planificació, es descriu el mètode que vaig fer servir per tenir monitoritzat el temps, i les dates que m'ocupava fer cada una de les tasques que havia d'assolir, per poder finalitzar el meu projecte a temps.

En la part de planificació del projecte, en un principi vaig anar apuntant en un document de text les dates i els objectius o metes que m'anava marcant al llarg del projecte, un cop vaig tenir més o menys les metes, vaig traslladar totes les dades del document de text a un Excel, proporcionat per google, on ja em donava l'esquema de *gantt* (Tècnica utilitzada com a eina de gestió) i modificant una mica tal document, vaig introduir el que vaig fer.

En primer lloc, aquest videojoc és un projecte que vaig començar fa més d'un any per aprendre i informar-me sobre el que volia fer en el projecte final, com ho faria i en quins documents i codi podria inspirar-me per tal de fer la versió final.

En un principi, quan ja vaig tenir tota la informació que creia necessària, vaig començar el desenvolupament del videojoc seleccionant els models i objectes que necessitava en primera instància, per tal de tirar endavant, però abans de començar amb el codi, vaig fer una primera versió del menú per passar de pantalles. Acabat aquest punt, vaig començar a fer els scripts i tot el relacionat amb el moviment, habilitats del personatge i enemics i creació de la fase beta de l'escenari de la arena.

Seguidament quan vaig tenir finalitzat la primera versió d'aquests punts, em vaig moure a la part més d'animació i creació d'efectes, en els quals estaven tots els efectes visuals i shaders<sup>12</sup> que el personatge, ambient i enemics feien servir durant el transcurs de les pantalles. També la creació de la UI, la qual consisteix en una barra de vida inspirada pel joc **Diablo**<sup>13</sup> i en dos elements en forma de rombe, els quals indiquen quan tens disponible o no una habilitat.

Per la última part, em vaig dedicar a solucionar errors i implementar millores que hi havia en el meu joc, ja sigui perquè jo mateix les vaig detectar, em van suggerir un canvi i vaig trobar que seria una millora pel projecte o que vaig veure que hi havia problemes durant el procés de jugar al joc que no sortia com havia planejat que fos. Tota aquesta planificació es pot veure a la Figura 3.1.1.

---

<sup>12</sup> Modificador de millora gràfica

<sup>13</sup> Videojoc en 2D basat en recórrer masmorres

# The Last Knight

Eloi Forcada TFG

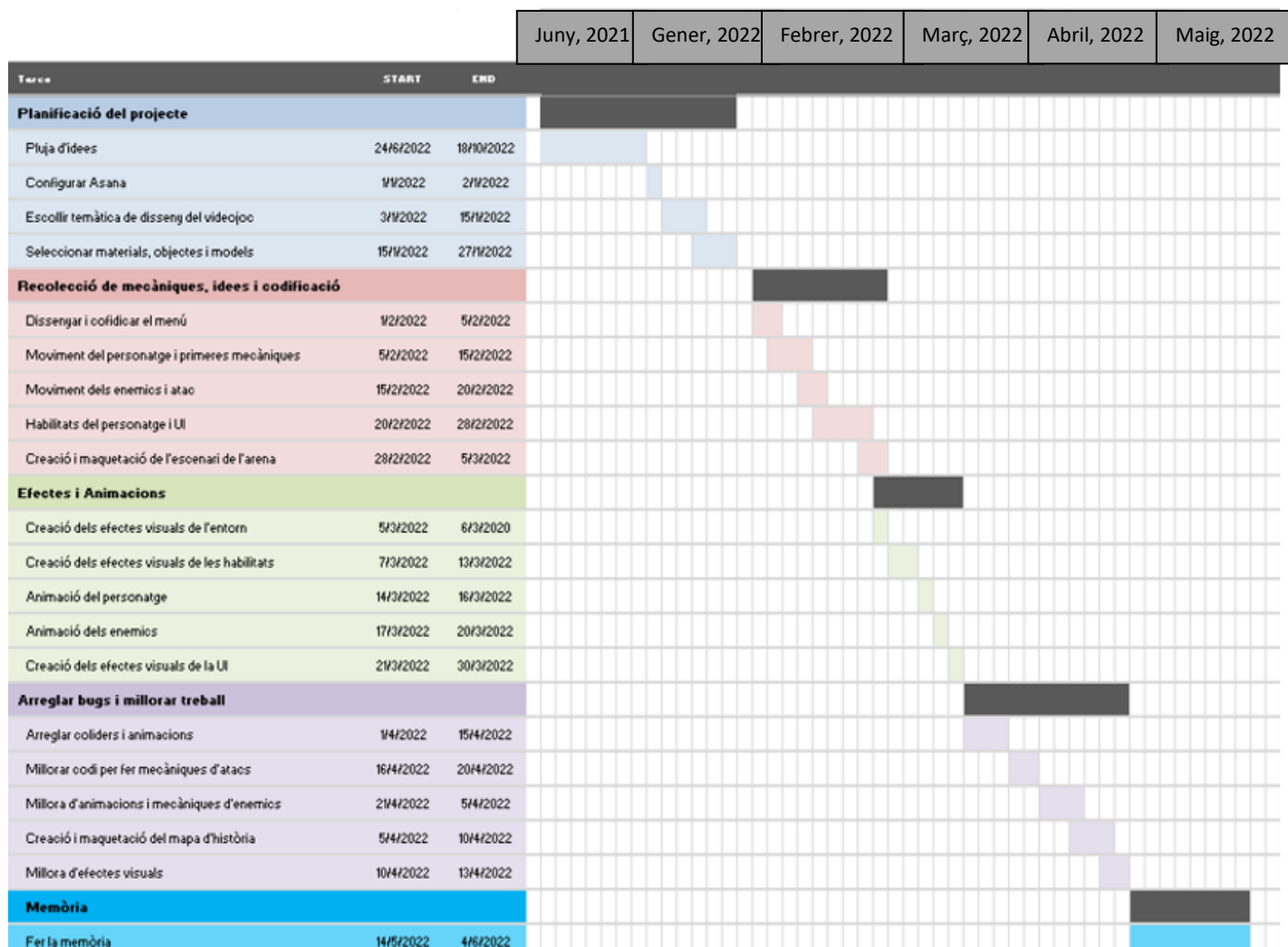


Figura. 3.1.1 - Taula representativa de l'esquema de gantt on es mostren les diferents tasques i temps destinats en el projecte.

## 4. Desenvolupament del projecte

En la aquesta part s'explica com he pogut desenvolupar aquest videojoc, totes les mecàniques de que disposa, elements estètics, amb quines eines i programes s'han pogut aconseguir i els resultats que he obtingut al finalitzar el projecte.

Aquest joc està pensat per jugar-se a ordinador, però amb una possible implementació a PlayStation<sup>14</sup> o qualsevol altre consola amb comandament, en tot cas totes les mecàniques i moviments seran iguals i només canviarà els controls segons la plataforma que utilitzis.

El jugador es pot desplaçar lliurement cap a dalt, baix, dreta i esquerra depenent en tot moment de l'entorn que l'envolta, sense la possibilitat de saltar i amb la capacitat d'utilitzar dues habilitats.

Està implementat el nivell d'història que et trobes en un escenari en mig de les muntanyes on hauràs d'avançar pel terreny fins arribar a la fortalesa enemiga, i allà lluitar contra els enemics i derrotar-los.

També està implementat el mode arena, on es pot escollir entre 3 nivells segons la seva dificultat, però els dos modes de joc comparteixen l'objectiu final d'eliminar els enemics abans de que t'eliminïn a tu.

---

<sup>14</sup> Consola de videojocs de Sony

## **4.1. Eines i metodologia**

Per dur a terme el desenvolupament del meu videojoc, he utilitzat moltes eines, passant per eines de creació i edició d'sprites<sup>15</sup>, eines de edició d'imatges, eines per dur a terme el codi...

Per tal de poder assolir a temps tots els objectius que em vaig marcar per desenvolupar el meu projecte, vaig marcar-me quatre grans grups, com he mostrat i explicat en l'apartat de planificació, en el qual dins de cada un d'ells tenien diferents objectius més secundaris i d'aquesta manera distribuir de forma eficient i controlada del temps destinat a cada un dels grups.

Per tal de fer un seguiment i mantenir-me en el places de temps acordades, feia cicles de treball dues setmanes, finalitzant amb una reunió amb el meu tutor.

Un cop assolit un objectiu, anava a pel següent i així fins a finalitzar el grup, i quan finalment vaig tenir tots els objectius desenvolupats, em vaig posar a fer la memòria, la qual algunes parts vaig anar fent poc a poc a mesura que també estava treballant en el videojoc.

I a continuació exposaré cada un els programes utilitzats i per quin motiu o en que han aportat al projecte.

### **Simple Gantt Chart**

Aquesta eina gratuïta creada per Microsoft va ser la que vaig utilitzar per tal de poder controlar els objectius i les dates que tenia per tal d'assolir-los i en general un esquema general de com estava utilitzant el temps del que disposava i del que em quedava.

### **Asana**

Aquest programa en línia el vaig utilitzar per marcar tot el que havia de fer, diferenciat en apartats tals com, estat finalitzat d'una tasca, en procés, en parat i d'aquesta forma tenir tot el que havia de fer de forma organitzada.

---

<sup>15</sup> Element gràfic que es pot desplaçar sobre la pantalla

## **TexturePacker**

TexturePacker és un programa d'edició especialitzat en sprites el qual vaig utilitzar per fer la selecció d'imatges per completar la interfície de la vida del jugador i també part visual de la vida de l'enemic, ja que comparteixen la mateixa imatge.

## **Photoshop**

Photoshop el vaig utilitzar per en diverses parts del meu projecte, en primer lloc per tal de fer la UI vaig retallar i modificar imatges per tal de que s'adeqüessin a l'estètica del meu joc, tant en la part del mesurador de la vida per tal d'aconseguir l'animació de sang, com en els dos indicador de l'habilitat.

Seguidament també vaig utilitzar aquest programa per tal de donar forma en primera instància als efectes visuals tals com el tornado, l'escut i l'atac de gel dels que disposa el personatge principal que, juntament amb altres programes que mencionaré a continuació, es va poder crear l'efecte desitjat.

## **Blender**

Aquest programa va ser el que vaig utilitzar per tal de modelar la forma que utilitzaria finalment per fer les figures dels efectes visuals. Com he esmentat anteriorment, en primera instància mitjançant el photoshop vaig crear un primera imatge que em serviria de model per la figura en 3d del elements com el tornado, l'escut i l'atac de gel.

Creant diferents figures, ajuntant-les i modificant-les vaig donar la forma que volia aconseguir i així donar lloc al següent pas per crear la forma final, que seria mitjançant el programa de Unity.

## **Visual Studio Code**

Visual Studio code és el programa que m'ha permès escriure tot el codi en llenguatge de programació C# i el qual és l'entorn que utilitza Unity per dur a terme el desenvolupament de videojocs.

## **Unity**

Aquest és el programa de desenvolupament de videojocs en 2D o 3D que he utilitzat per dur a terme tot el meu projecte, on mitjançant l'ajuda d'altres programes esmentats prèviament he aconseguit desenvolupar els efectes desitjats. Unity ha set el programa més important durant tota la duració del meu projecte ja que és el programa que més he treballant amb ell i on em donava més flexibilitat a l'hora d'incorporar o modificar elements que volia al meu projecte.

## **Adobe After Effects**

El programa d'Adobe After Effects el vaig utilitzar per fer l'animació del moviment de la sang en la interfície del jugador per tal de controlar la seva vida, ja que amb tal programa em donava la facilitat de fer aquesta animació de manera molt fluïda.

## **4.2. Disseny de la proposta**

Per tal de fer el disseny del joc, en una primera instància quan vaig tenir el tema i gènere escollit, vaig buscar tot tipus d'objectes, assets<sup>16</sup>, models... Que em poguessin ajudar a complir l'objectiu tant estètic com mecànica que volia aconseguir al meu joc.

### **The Last Knight, el videojoc**

Per tal desenvolupar el videojoc, en un principi, vaig pensar en com volia que fos, principalment en l'ambientació i estètica dels elements com dels personatges.

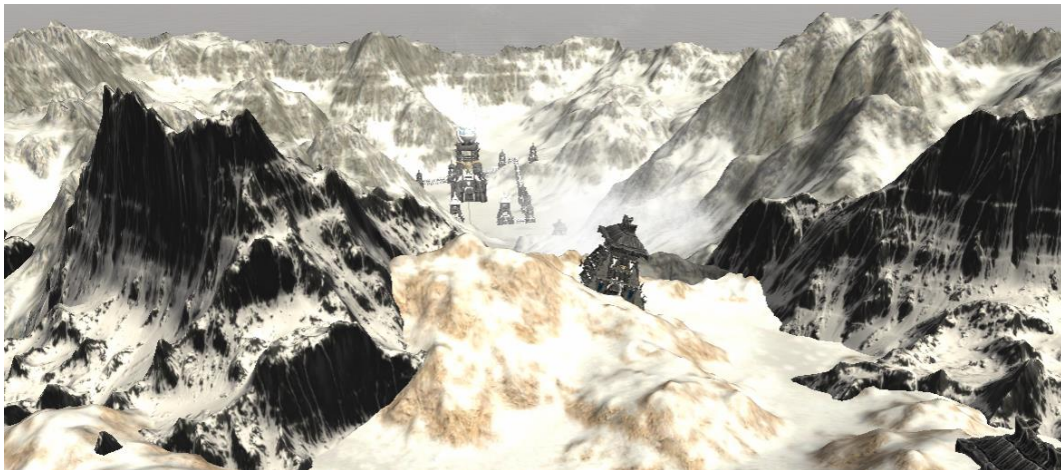
Al ser un projecte que s'anirà desenvolupant en un futur, s'ha implementat el primer nivell del món de gel, i on començarà la història del nostre protagonista, ambientat en un món dominat pels esquelets, enemics del jugador, i on juntament amb la temàtica de l'escenari i models, els quals estan seleccionats amb aquesta mateixa temàtica barrejant parts d'esquelets i ossos envoltats de neu.

## L'escenari de la història

Tota la part estètica del joc, en el nivell de la història, estan orientats en la neu, en un clima gelat, envoltat de muntanyes o neva constantment, tal així els models que he utilitzat per construir tot l'escenari principal.

Tals models els vaig descarregar gratuïtament d'internet, tant les construccions com els elements ambientals de les muntanyes, però tot el conjunt, com està distribuït, ajuntat i ubicat, els vaig dissenyar jo.

L'escenari de la història està format per diferents tipus d'assets, un total de set peces diferents només per fer l'ambientació de estar rodejat de muntanyes. Entre aquestes, hi ha diferents estructures en forma de torre que es poden anar apreciand a mesura que avances en el mapa i que formen com un camí per on has de seguir per al final trobar-te amb la fortalesa final i els enemics que hauràs de derrotar per tal de passar-te el nivell (veure Figura 4.2.1).



*Figura. 4.2.1 - Captura de pantalla d'una part de l'escenari de la història.*

Els models de la fortalesa comparteixen estètica, com he mencionat abans amb l'ambientació però també amb els enemics, els esquelets i també amb l'arma del personatge principal, una destrat amb tocs esquelètics, tot per donar un ambient més compacte a les escenes ( veure Figura 4.2.2)



*Figura. 4.2.2 - Disseny de la fortalesa ubicada a l'escenari principal.*

Durant el camí cap a la fortalesa enemiga, veuràs i escoltaràs al teu darrere un vent de tempesta hivernal que t'anirà seguint en tot moment, inclús quan estàs en mig d'una lluita, i si observes el cel el veuràs d'un color grisos per donar encara més la sensació d'estar al mig de muntanyes (veure Figura 4.2.3 ).



*Figura. 4.2.3 - Efecte de neu a l'escenari principal.*



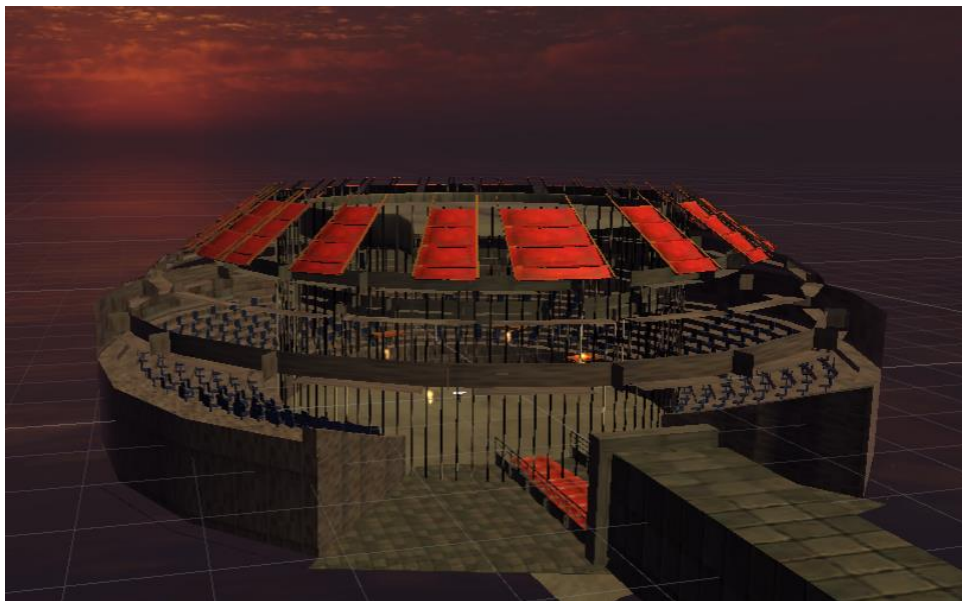
## La arena

Pel que fa a l'estètica del mode arena, tan el personatge com els enemics segueixen sent iguals, però l'escenari està ambientat en un coliseu.

Té un ambient més fosc, com en mig d'una posta de sol, per tal de fer un enfocament més tenebra, fosc i així fer una mica de contrast amb el gèlid ambient del mode història.

A la arena es poden veure tots els seients al voltant de la plaça principal la qual està envoltada de reixes, per tal de que ni els enemics ni el personatge principal puguin escapar. En la part superior hi ha quatre punts de llum fets amb foc i a dalt de tot un forat en forma just ben bé al mig.

El model utilitzat per fer la arena el vaig descarregar gratuïtament d'internet i la vaig adaptar amb diferents textures de les que venia predeterminada i amb algun afecte visual per donar un toc més acord amb el que estava buscant ( veure Figura 4.2.4).



*Figura. 4.2.4 - Captura de pantalla de l'escenari de la arena.*

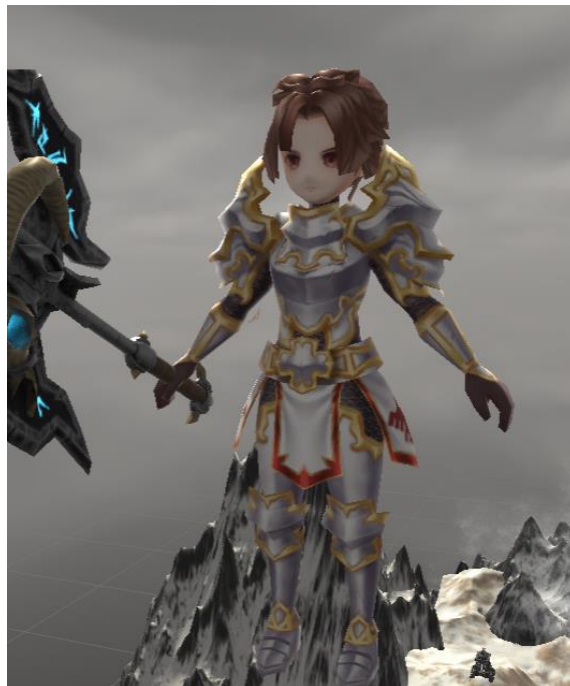
## Disseny del jugador

A continuació descriurem el disseny del jugador principal, les seves habilitats i tots els elements del que està composta la seva interfície d'usuari.

### *El personatge principal*

El joc està dissenyat de forma que controles un cavaller, el personatge principal del joc (veure Figura 4.2.5), i on pots jugar a diferents modes els quals tenen la funció principal d'eliminar els enemics que tens al teu davant sense arribar a morir, ja que sinó tornes a començar el nivell.

Aquest personatge, Black, per tal d'aconseguir la seva meta d'eliminar els seus enemics, una sèrie d'esquelets, tindrà a la seva disposició una sèrie de mecàniques tals com combos<sup>17</sup> d'atacs, habilitats tan de defensa com d'ofensa i atacs a distància.



*Figura. 4.2.5 - Captura de part frontal del personatge principal*

---

<sup>17</sup> Seqüència d'atacs consecutius

### *L'estètica del personatge*

El personatge, està escollit de forma en que es pugui veure que és un cavaller gràcies a l'armadura brillant que porta juntament amb la capa de color vermell i els tocs daurats dels que estan per tot el seu cos, però de tal forma que es pugui veure el seu cap al descobert (veure Figura 4.2.6 ).

El model utilitzat pel personatge el vaig descarregar gratuïtament d'internet i configurat amb textures i colors dins de Unity.



*Figura. 4.2.6 - Captura de part de l'esquena del personatge principal.*

### *La interfície de la vida*

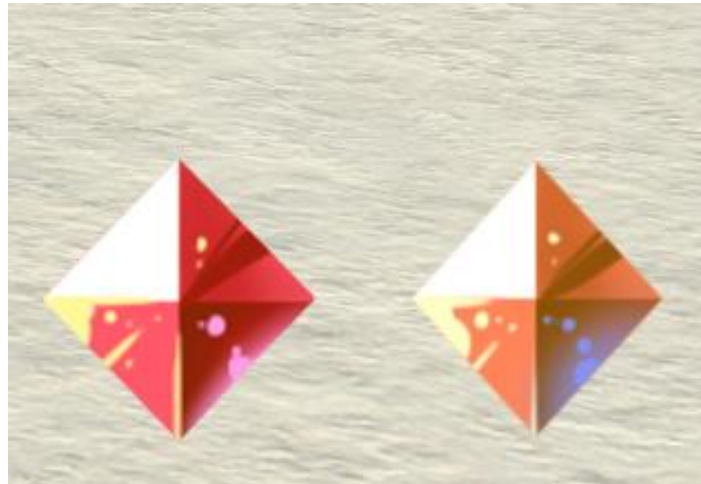
Per tal de fer la vida d'en Black, es pot apreciar que està dissenyada en forma d'esfera de vidre, ubicada a la part inferior esquerra de la pantalla, en el qual hi ha sang en moviment que puja i baixa segons la vida que tingui en nostre personatge (veure Figura 4.2.5).



*Figura. 4.2.5 - Captura de l'esfera de vida, part del HUD el personatge principal.*

### *La interfície de les habilitats*

Els dos elements en forma de gemes, una per cada habilitat que segons si està en cooldown<sup>18</sup> o no, apareixen en la pantalla o estan ocultes. Estan dissenyades de tal forma que estèticament estiguin combinades amb els colors del personatge principal (veure Figura 4.2.6).



*Figura. 4.2.6 - Captura del cooldown de les habilitats del personatge principal.*

### *L'arma del personatge*

La destrala que porta el personatge principal, és de grans dimensions amb colors ambientats en la temàtica del gel i neu a l'igual que també està relacionada amb l'estètica de la fortalesa i estructura enemiga com en els enemics en si (veure Figura 4.2.7). Té dues funcions aquesta arma, una atacar a melee<sup>19</sup> i l'altre atacar a distància segons convingui al jugador disposar d'aquestes dues modalitats [18].



*Figura. 4.2.7 - Captura de l'arma del personatge principal.*

<sup>18</sup> Temps que es tarda en tornar a aconseguir les habilitats

<sup>19</sup> Atacs realitzats cos a cos, a molt poca distància

### *Moviment del jugador*

Pel que fa a les animacions dels personatges, tan el principal com els enemics estan descarregades d'internet, importades al programa Unity, i posteriorment modificades al meu gust ja que algunes d'elles no s'adaptaven bé a l'estètica o moviments, que buscava en un inici, pel que amb les modificacions fetes si que vaig aconseguir el resultat desitjat [19].

El personatge es pot desplaçar voluntàriament mentre sigui possible degut al terreny en el que es troba de dreta a esquerra, cap endavant o enrere. El cavaller disposa d'una animació de córrer que s'executa en cada moment en el que l'usuari fa moure al jugador i una animació estàtica en el que el jugador no fa cap moviment i es queda quiet (veure Figura 4.2.8).



*Figura. 4.2.8 - Captura del moviment de desplaçament del personatge principal.*

### *Atac del jugador*

Per tal de fer l'atac del jugador, està fet de tal manera que consti de 3 passos, un en cada clic, i així fer un atac diferent amb una animació personalitzada per cada qual i on fa un moviment diferent, i on l'últim atac és en àrea i a mitja distància on el jugador llança una sèrie de pilars consecutius en forma de llances de gel que surten des del terra per fer més quantitat de mal als enemics (veure Figura 4.2.8).



*Figura. 4.2.8 - Captures atacant del personatge principal.*

Com a atac a distància, el jugador pot posar-se en posició d'apuntar i mentre mantingui pressionat el botó el personatge es quedarà en tal posició fins que o deixi de prémer tal botó, pel que tornarà a poder moure's o bé farà el moviment i acció de llançar la seva arma, la qual pot ser llançada a tot arreu i amb el mateix botó un cop tirada la pot fer retornar a la seva mà en qualsevol moment (veure Figura 4.2.9).



*Figura. 4.2.9 - Captura de la mecànica de llançament de la destal.*

### *Habilitats del jugador*

Com he comentat prèviament el personatge disposa de dues habilitats, una ofensiva i l'altre defensiva.

Una és un tornado el qual pot seleccionar el lloc, dins d'un determinat espai, i després invocar-lo, acompanyat per una animació del jugador per tal de fer èmfasi en tal atac (veure Figures 4.2.10 i 4.2.11).

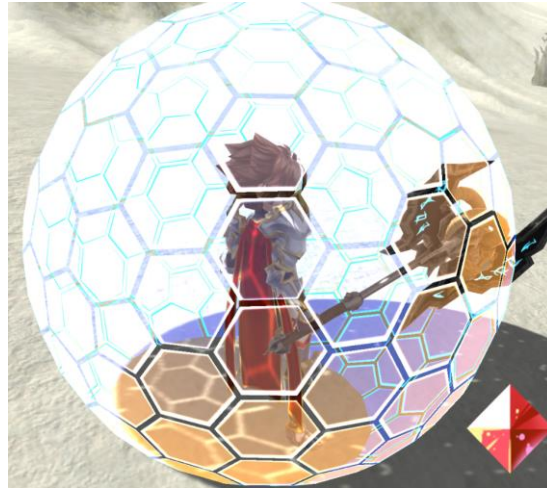


*Fig. 4.2.10 - Captura del cercle d'invocació del tornado.*



*Fig. 4.2.11 - Captura de la habilitat del tornado.*

Per altra banda tenim l'habilitat de l'escut el qual es representa al voltant del jugador, comprimint-se i expandint-se cada segon per tal de donar l'efecte més de moviment i no tant estàtic. Mentre l'escut està actiu, li fa recuperar vida durant un període de temps (veure Figura 4.2.12).



*Figura. 4.2.12 - Captura de la habilitat de l'escut.*

### **Disseny dels enemics**

En aquest apartat es pot veure com s'ha dut a terme el disseny dels enemics.

#### *Els esquelets*

Per tal de seleccionar l'estètica dels enemics, vaig buscar models extrets d'internet els quals poguessin acompanyar a l'estètica que buscava juntament amb els edificis ja seleccionats, i amb concordança amb l'estil del personatge principal, d'aquesta forma vaig aconseguir trobar aquests enemics (veure Figura 4.2.13).



*Figura. 4.2.13 Captura de l'enemic dins del videojoc.*



### *Selecció de l'enemic*

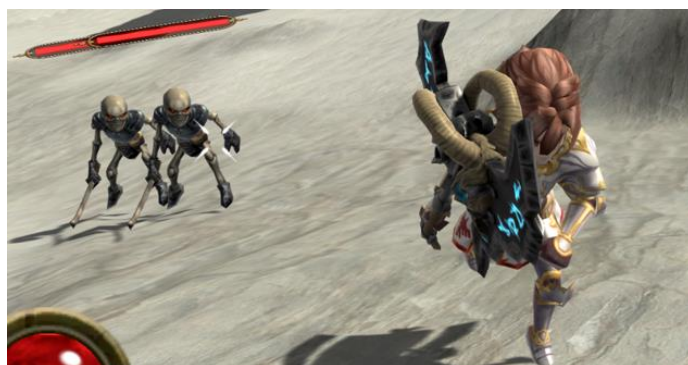
En les dues opcions que disposem per jugar, l'arena i la història, podem mitjançant el moviment del ratolí, sobre l'enemic desitjat, ens surt una petita marca de color blanc que ens indica quin enemic estem seleccionant (veure Figura 4.2.14).



*Figura. 4.2.14 - Captura de la mecànica de selecció de l'enemic*

### *Moviment dels enemics*

Els esquelets tenen la funció de fer cert recorregut si el personatge principal no està a l'abast del seu rang, però a la que s'apropa els enemics, van a per ell seguint-lo i a l'igual que el cavaller, disposen de les mateixes característiques per poder-se moure pel terreny, sempre que ho permeti (veure Figura 4.2.15).



*Figura. 4.2.15 Moviment de l'enemic al detectar al jugador.*

### *Atac dels enemics*

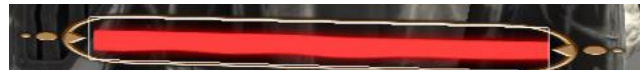
L'atac dels enemics és basa en una animació simple que quan estan suficientment a prop del jugador fan aquesta animació d'atac per tal d'infligir mal al jugador (veure Figura 4.2.16).



*Figura. 4.2.16 Moviment de l'enemic a l'atacar al jugador.*

### *La vida dels enemics*

Per fer la vida dels enemics vaig s'observa l'sprite igual que en la vida del jugador per veure el nivell de la seva vida i que a mesura que fas mal, va disminuint de forma horitzontal ( veure Figura 4.2.17).



*Figura. 4.2.17 Barra de vida dels enemics.*

### *La mort dels enemics*

Els enemics, un cop són derrotats, és a dir la barra de vida se'ls hi acaba, fan l'animació de mort i seguidament desapareixen (veure Figura 4.2.18).



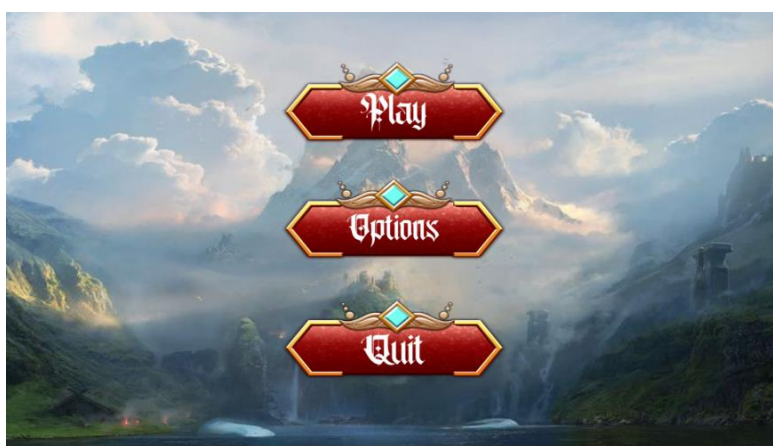
*Figura. 4.2.18 Animació de mort dels enemics.*

## Interfície del menú

A continuació es mostrarà com s'han desenvolupat el disseny de selecció de pantalles.

### *Selecció de pantalles*

En un principi, a l'entrar a The Last Knight, veus un menú el qual et deixa seleccionar entre jugar, opcions o treure el joc. Si decideixes anar a l'apartat d'opcions entres en un menú de selecció dels gràfics on pots triar quina resolució vols [20] (veure Figura 4.2.19).



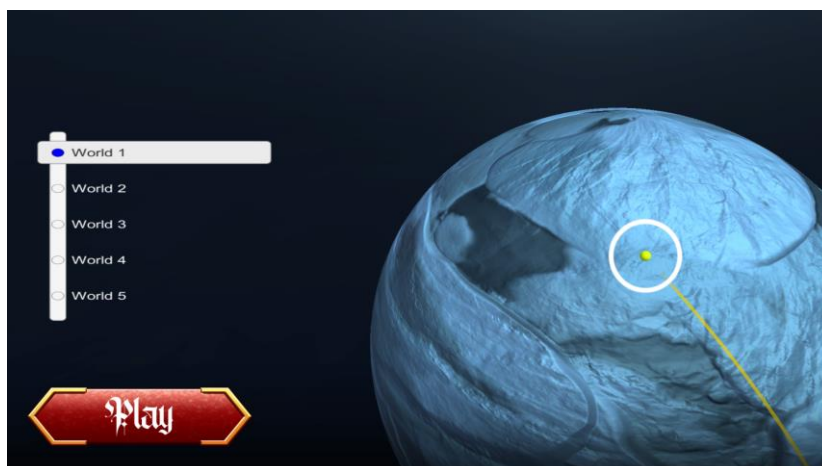
*Figura. 4.2.19 Captura de la pantalla inicial del joc.*

Si entres en l'apartat que posa jugar, et deixarà seleccionar entre dos opcions, o modes de joc, un que és diu arena i l'altre que és el mode història, sempre pots tornar endarrere amb l'últim botó que es mostra a la interfície (veure Figura 4.2.20).



*Figura. 4.2.20 Captura de la pantalla de selecció de mode de joc.*

Si decideixes entrar al mode història entraràs en la selecció de nivell del que a través d'un mapa del món, podràs moure't, seleccionar el nivell que desitges entrar i mitjançant el botó a la part inferior de la pantalla, entrar al nivell escollit [16] (veure Figura 4.2.22).



*Figura. 4.2.21 Captura de la pantalla inicial del joc.*

En canvi si decideixes entrar en el mode arena, podràs seleccionar la dificultat d'entre 3 opcions, de fàcil a mitjà o a difícil, però en els tres casos entraràs dins d'un coliseu on t'aniran apareixent enemics davant teu i la teva meta és acabar amb ells mitjançant les habilitats i mecàniques d'en Black abans que et puguin derrota..

### **Música i efectes especials**

Per tal de fer una experiència més immersiva en el videojocs, ja sigui o bé en l'escenari en si o en els combats entre el personatge principal i els enemics, vaig utilitzar un seguit de sons extrets d'internet, de biblioteques públiques, on hi ha el consentiment de poder-les utilitzar de manera comercial.

Hi va haver algun canvi de sons, per tal de fer els efectes, ja que en un principi no van acabar de quadrar amb tot l'ambient que s'havia creat i per aquest motiu es van canviar pels que es poden apreciar a la versió final del videojoc.

### 4.3. Implementació

Per tal de poder desenvolupar aquest videojoc he hagut de complir molts passos i objectius per poder anar aconseguint les certes mecàniques o dissenys que volia fins a finalitzar-lo.

Per tal de mantenir un ordre específic, vaig anar dividint en grans objectius les metes que havia d'anar aconseguint a mesura que passava el temps, vaig començar pel moviment del personatge, quan vaig acabar amb aquesta part em vaig marcar fer tota la mecànica d'atacs... I així anar fent fins a acabar amb els objectius.

En aquest apartat explicaré com he dut a terme tals passos per arribar a tenir tots els elements dins del joc.

#### Moviment i càmera

Per tal de fer les mecàniques de moviment pel jugador, que comparteixen propietats amb el moviment dels enemics, vaig crear un *script*<sup>20</sup> el qual em calcula quina posició tinc el jugador seleccionat, i que al pressionar els botons de moviment mitjançant les funcions de rotació i de posició dels eixos, permeten rotar i moure's al jugador de manera voluntària a com vol l'usuari [1,2,3,4,5,17].

En el mateix script, vaig afegir la funcionalitat de que la càmera situada just al darrere, segueixi al jugador i es mogui depenent d'on tens situat el ratolí per tal de tenir aquesta llibertat d'observar el que desitgis en tot moment. Per dur a terme tot aquest moviment de càmera, i totes les propietats per tal de que funcioni de manera fluida, vaig instal·lar en paquet de Cinemachine al meu projecte, que et permet tenir un control total les càmeres, ja que en faig servir dues, una per quan el personatge principal no està apuntant i l'altra càmera quan sí. Aquest control de les càmeres es basa en poder seleccionar la seva posició, rotació, si disposarà d'un *collider*<sup>21</sup> per tal de poder detectar altres objectes com el terreny i si és així que fer en el moment que passa, inclús el rang de visió i la retícula de la càmera que vull utilitzar d'entre les diverses opcions que et dona tal paquet.

---

<sup>20</sup> Sèrie d'instruccions escrites en un programa per tal d'aconseguir diferents resultats

<sup>21</sup> Element invisible que detecta les col·lisions amb altres objectes de l'escena

## **Mecàniques generals del personatge principal**

Tota l'arquitectura de mecàniques d'habilitats, d'animacions, d'atacs està programada en un script el qual també comparteix elements amb el codi de moviment, prèviament mencionat per tal d'aconseguir fer les animacions del personatge.

Per tal de poder desenvolupar aquest videojocs, un dels elements més importants són els scripts, ja siguin els creats per dur a terme els moviments i les accions, tots relacionats entre si ja que necessites accedir a variables o funcions de diferents scripts per tal de poder fer una acció específica.

En una primera instància, al ser l'script principal del joc, vaig agafar tots els elements necessaris d'altres scripts, com poden ser el de moviment, el de l'arma del jugador, la vida.

De tal forma en l'inici crida les funcionalitats de si el personatge està en estat d'apuntar, la qual fa que el personatge es quedi immòbil fins a deixar d'apuntar o bé llançar l'arma, o no pel que et pots moure o fer altres accions [6,7].

També s'executa la funció de detectar els enemics segons estan prou a prop del personatge o no, això ho vaig aconseguir detectant mitjançant vectors la distància en que estan separats els enemics, i en funció d'això es mostra la interfície d'usuari per tal de veure quin enemic està seleccionat i, mitjançant Unity, vaig poder agregar quins eren tal enemics perquè l'script els detectés. Aquesta detecció es fa mitjançant la posició del ratolí al moure's per la pantalla on l'usuari desitgi.

Seguidament hi ha la funció de tirar l'arma, al pressionar un botó que et retorni l'arma en la posició indicada, és a dir a la mà del personatge.

Les dues funcionalitats, tant la de llançar l'arma com la de retorn, estan programades perquè detectin obstacles o enemics. També que canviïn les seves propietats, tals com la seva rotació, posició entre d'altres per aconseguir que no hi hagin incidències.

Per tal de fer que el personatge disposi de 3 atacs consecutius al pressionar un botó, cada atac per cada vegada que s'ha pressionat, vaig fer una funció la qual detecta si s'ha premut la tecla, si hi ha un enemic seleccionat i si el jugador té l'arma a les mans i si la invocació del tornado no està activa, si s'han complert aquests requeriments entra dins de la funció d'atacar. Tal funció crida a una sèrie d'elements els quals estan relacionats amb les diferents animacions configurades a Unity i les crido en el moment indicat, però com a adició vaig afegir que en la tercera animació d'atac, el personatge llanci una sèrie de pilars de gel provinents del terra davant la posició del personatge.

Tals atacs fan cert tipus de mal, de tal forma que mitjançant *colliders*<sup>23</sup> configurats dins de Unity, a l'script detecta si tal objecte està en contacte amb un altre i si aquest és el cas aplica cert mal. Aquesta funcionalitat està feta tan en els enemics, en el personatge i les habilitat del personatge i com he dit anteriorment en tal funcions crido a altres scripts com el de la vida i d'aquesta forma poder controlar si perden o no vida.

## Animacions

Les animacions tan dels enemics com del personatge principal, com he comentat anteriorment, han set extretes d'internet i configurades i modificades per mi dins de Unity, ja que et permet cridar una funció en determinats punts de l'animació i mitjançant la funcionalitat de l'*animator*<sup>22</sup> et deixa relacionar les animacions, les quals estan cridades mitjançant scripts ( veure Figura 4.3.1).

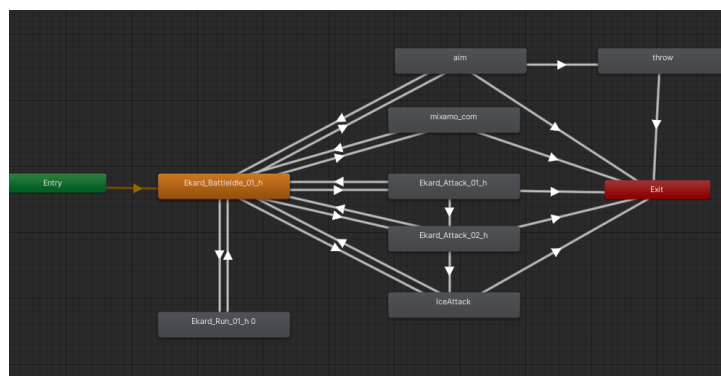


Figura. 4.3.1 Captura de les diferents animacions i les fletxes que indiquen les transicions entre animacions.

<sup>22</sup> Eina inclosa dins del programa Unity per poder controlar les diverses animacions

## Efectes visuals

Per tal de dur a terme aquesta part, vaig utilitzar dues funcionalitats dins del mateix programa de Unity, un és la creació de shaders i l'altre la creació d'efectes visuals i mitjançant Adobe After Effects i TexturePacker la creació de l'efecte visual de l'animació de sang mostrada en la vida del personatge.

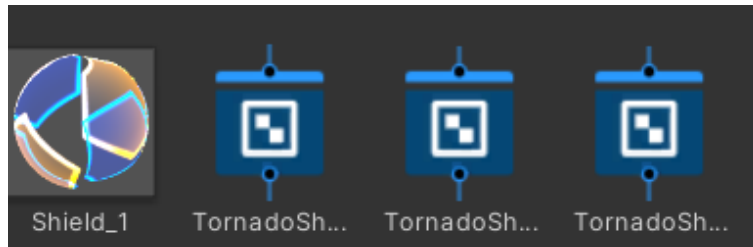


Figura. 4.3.2 Captura dels diferents shaders creats.

Per la part de les habilitats, tan el tornado com l'escut, vaig utilitzar els shaders, una eina on, a partir de diverses variables tals com la velocitat, la posició, el temps, color i multiplicant o afegint altres variables pots aconseguir certs efectes. De tal forma introduint les variables corresponents i modificant-les vaig poder aconseguir l'efecte del tornado i l'escut. Quan has finalitzat la creació del shader, et crea un material el qual afegint al sistema de partícules del que disposa Unity pots aconseguir l'efecte visual.

### Habilitat del tornado

El tornado està creat per tres sistemes de partícules diferents, amb el mateix material, l'únic que canvia és les variables prèviament configurades al shader ( veure Figura 4.2.3), que fent el color diferent, la velocitat l'altura entre d'altres propietats vaig assolir l'objectiu final del tornado [8,9].

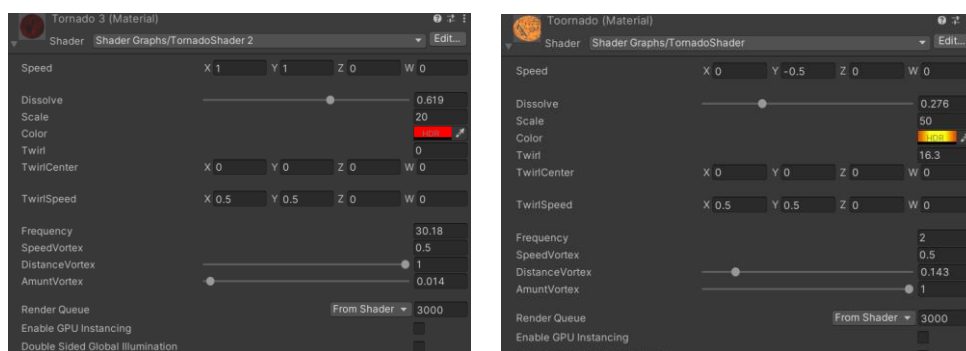


Figura. 4.2.3 Captura de les variables utilitzades per fer el tornado.





A l'afegir el material creat a partir del shader al sistema de partícules, només queda configurar les variables ja creades anteriorment i configurar l'efecte al teu gust (veure Figura 4.2.5).

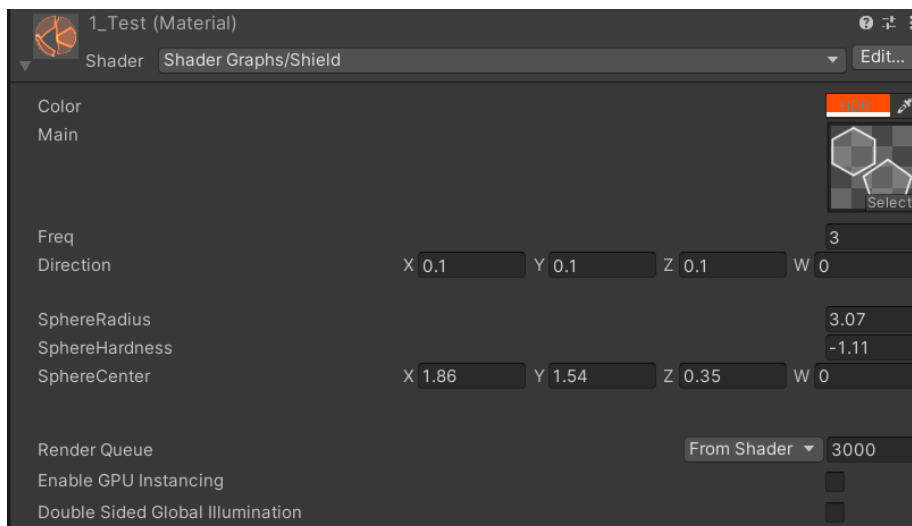


Figura. 4.2.5 Captura de les variables utilitzades per l'estètica de l'escut.

Per tal de que tingui aquesta forma d'hexàgons, vaig haver de crear un model a blender, el qual posteriorment vaig retallar i modificar dins de photoshop perquè quedessin només el voltant de la figura i just al seu costat sense tocar una figura exactament igual i exportada en textura 2D per tal de quan s'iniciés el moviment d'expansió reducció de l'escut quedés de forma més estètica (veure Figura 4.2.6).

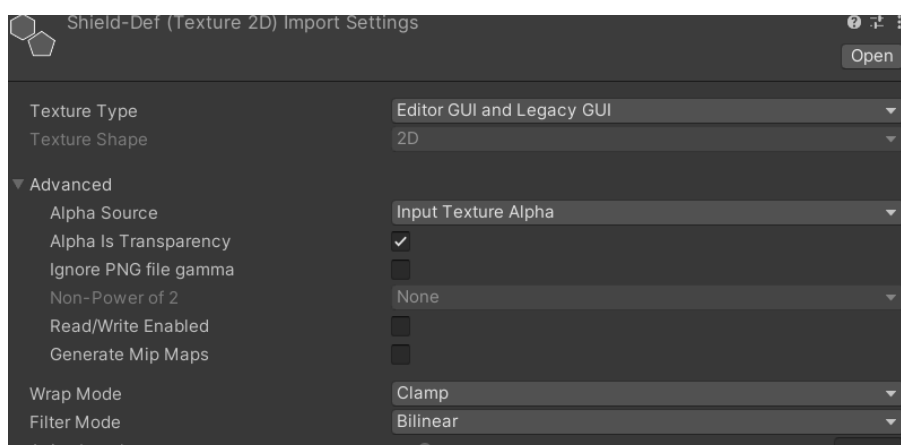
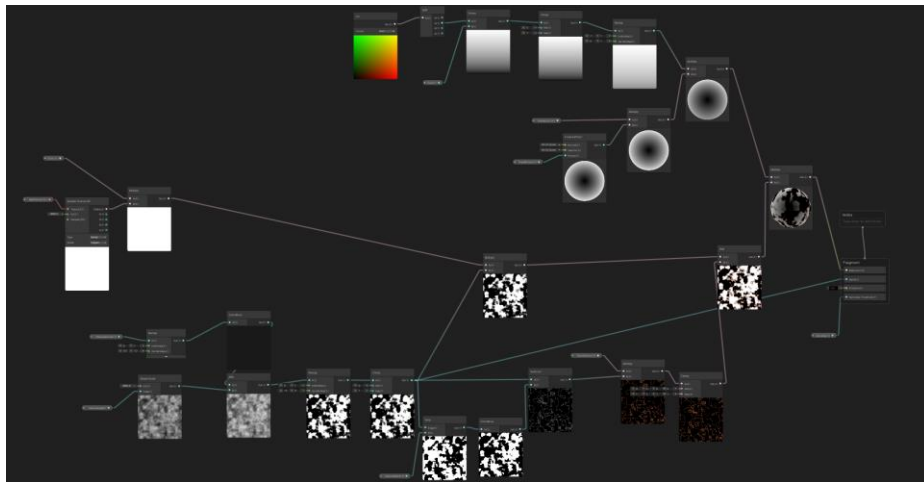


Figura. 4.2.6 Captura de la importació de la textura des de photoshop.

### *Habilitat dels pilars de gel*

En el desenvolupament de l'efecte visual del tercer atac en el combo del personatge principal en el qual surten de sota terra diferents pilars de gel, vaig utilitzar una funcionalitat de Unity, a partir d'una versió específica, ja que les altres no em donaven tanta llibertat en com poder fer tal implementació de l'habilitat, que és la de creació d'un efecte visual [12, 13].

Però abans de començar amb aquesta part de l'habilitat, abans vaig crear el que estarà rodejant als pilars com a si la terra del voltant s'obris pel pas del gel, i d'aquesta forma, primer de tot, vaig crear un model a blender per tal de simular tal objecte de la terra i posteriorment i com he explicat prèviament amb les altres habilitats, vaig crear un shader que em permetés aplicar els efectes finalitzant en el resultat que volia (veure Figura 4.2.7).



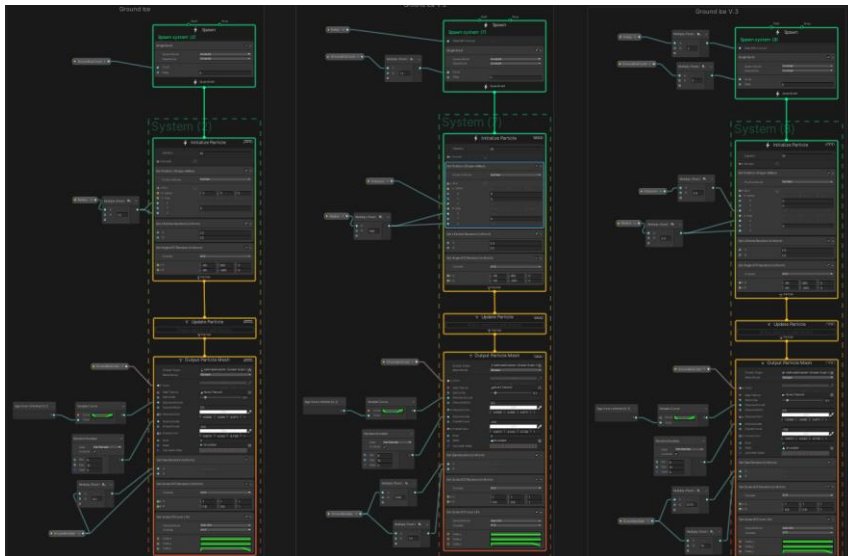
*Figura. 4.2.7 Captura de l'esquema per la creació de l'escut.*

Un cop seguit aquests passos, vaig crear l'efecte visual com he esmentat, per tal d'aconseguir l'efecte que volia, vaig dividir-lo en tres parts diferents de tres nivells cada una d'elles, que serien el volum del terra, els pilars de gel i l'obertura del terra en estat nevat.

Cada part està feta de tal forma en que una es mostri darrere de l'altra i així vaig poder encadenar les parts que són iguals i fer més llarg la distància que avarca tal atac.

Com podem observar en les imatges següents podem observar com les parts tenen les mateixes variables, però l'únic que canvia són els valors de les quals, per com he explicat, que no es trobin en un mateix punt sinó una seguida de l'altra.





Per tal de poder observar amb més detall les captures de pantalla fetes pel desenvolupament dels efectes visuals i shader explicats anteriorment, i tots els elements, variables i com estan relacionades unes amb les altres, a la part d'annex, hi ha imatges amb més resolució.

Com a resultat final de la combinació de les 9 parts mostrades a l'annex, 3 de cada una, ens deixa el component de l'efecte visual el qual podem seleccionar i modificar cada una de les variables que hem introduït en la creació de tal efecte i d'aquesta manera personalitzar al nostre gust com volem que sigui l'atac (veure Figura 4.2.8).

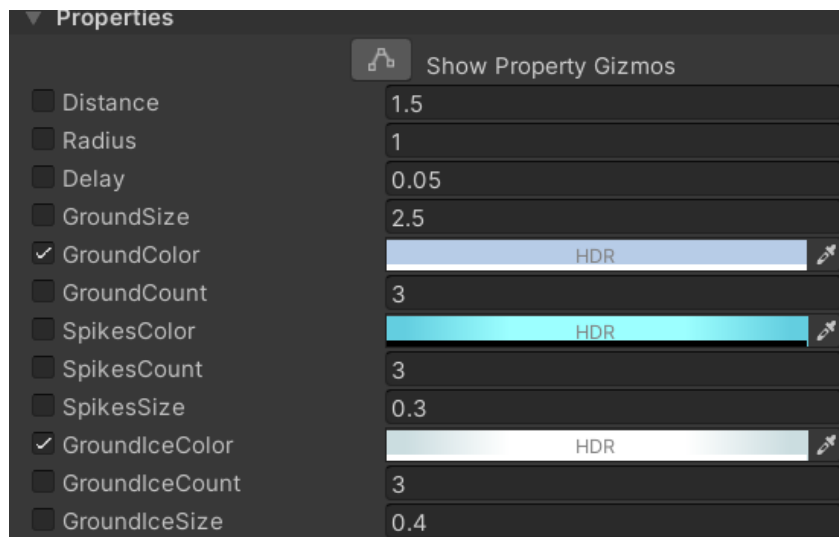
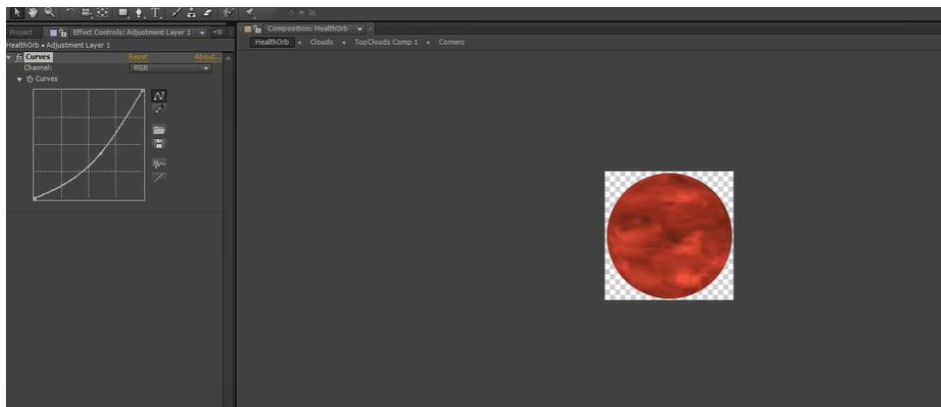


Figura. 4.2.8 Captura les variables per l'estètica dels pilars de gel.

### *Efecte de sang*

Per poder fer l'animació del moviment de la sang en l'esfera de vida de personatge [14], vaig començar el desenvolupament a After Effects creant un efecte d'ones per tal de donar aquesta sensació de aleatorietat en les formes, seguidament vaig fer que les parts dels costats no es fes tal efecte ja que d'aquesta forma al posar-ho en forma d'esfera feia l'animació més fluida.

Seguidament vaig crear una altra màscara amb l'efecte mateix de l'anterior, però amb més color, formes més gruixudes i més fosques per donar més contrast amb els colors i per finalitzar només faltava canviar els colors amb els que volgués a les diferents màscares (veure Figura 4.2.9).



*Figura. 4.2.9 Captura de la creació en After Effects de l'animació de la sang.*

Per tal de poder exportar tal animació feta a After Effects necessitava un programa per crear sprites i per aquest motiu vaig seleccionar TexturePacker el qual només vaig haver de seleccionar el fitxer desitjat i ja em va repartir els sprites com es mostra a continuació.

A l'acabar aquest procés, vaig haver de seleccionar els sprites, ja que, en alguns d'ells hi havia propaganda de la mateixa aplicació, però amb el mateix programa ja vaig ser capaç de fer aquesta selecció ( veure Figura 4.2.10).

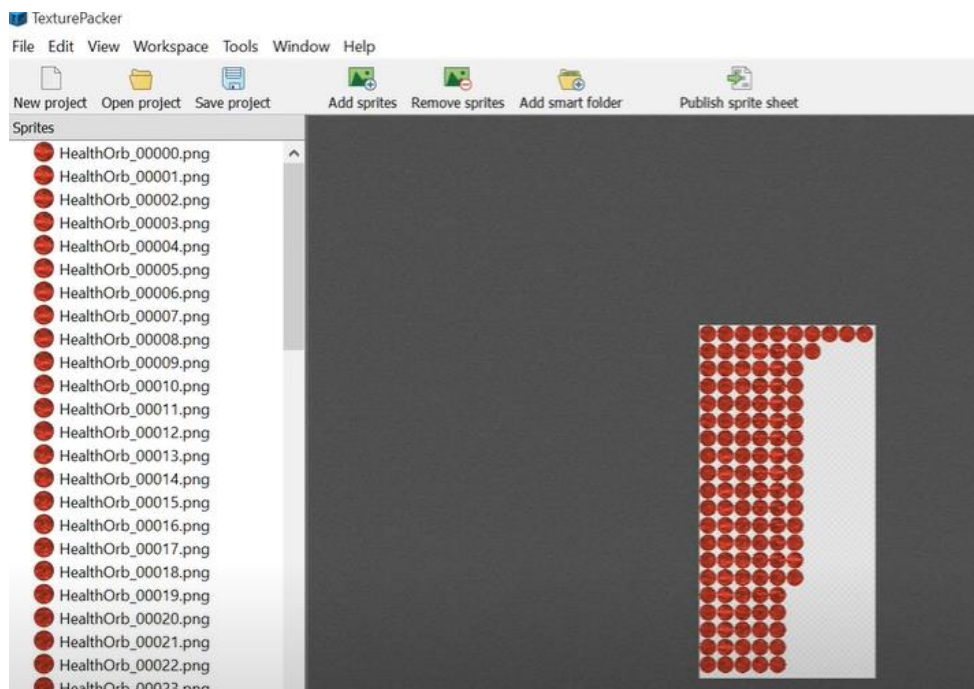


Figura. 4.2.10 Captura la selecció d'sprites en el programa TexturePacker.

Posteriorment, vaig tornar al programa After Effects per fer la línia que estaria situada a la part superior de la vida i que aquesta seria la que marca en quin nivell es troba la vida, tan del personatge principal com en els enemics, tal sprite és el mateix. Només vaig haver de fer una línia de color vermell afegir l'efecte de neó i fer en comtes d'una forma recta, una forma més en forma irregular amb corbes (veure Figura 4.2.11).

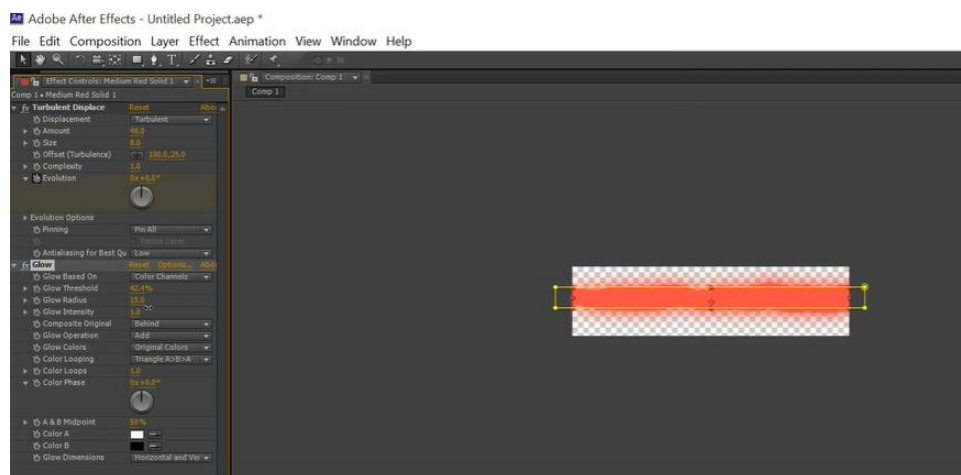


Figura. 4.2.11 Captura l'efecte de neó en l'animació de la sang.

Finalment només vaig haver d'afegir tal elements a Unity, utilitzant l'slider i canviant els valors pels elements creats com he ensenyat anteriorment s'aconsegueix el resultat final, només falta posar detalls fets a photoshop, com les marques del vidre per donar un toc més realista i mitjançant codi, com he esmentat prèviament, podem controlar en quin nivell de vida es troben els personatges.

### **Desplaçament dins el menú**

Per tal de poder navegar entre les opcions del menú, esta fet de tal forma que al pressionar un botó, s'amaga els elements que estaves visualitzant i es mostrin els nous elements del que vols veure. Això és diferent en el cas de seleccionar per anar a l'arena o a la història, ja que mitjançant una funció per carregar una altra escena dins de Unity, és com he pogut aconseguir aquesta navegació entre diferents escenes [15, 16].

Quan has arribat a la selecció de nivell de la història, t'apareix un món gelat el qual, mitjançant la interfície de la part esquerra, pots moure't a través del món en cinc punts diferents arreu del planeta. Que mitjançant un script especial, he configurat que la càmera segueixi cada punt segons es premi una o una altra opció del menú de selecció de mon.



#### **4.4. Proves / Validació**

En tot el transcurs d'aquest projecte, he tingut diverses persones del meu entorn a les que he anat ensenyant el progrés del videojoc, ja siguin amics, família i inclús el meu tutor de TFG, i entre tots ells m'ha donat a més de la seva perspectiva, diverses idees, millores i possibles incorporacions al meu joc.

En un inici, el videojoc estava pensat de forma que només es centraria en un mode, la història, però després d'alguna reunió amb el meu tutor, vam veure la possibilitat de fer un mode de joc nou, comentat anteriorment, la arena.

Per la part de les habilitats a totes les persones que he ensenyat el videojocs, els hi han semblat molt ben fetes, amb una única millora que vaig adoptar que va ser la de fer algun canvi en els models per tal de fer més real el tornado i l'escut.

En les mecàniques de joc com poden ser la selecció d'enemics i atacs...A tothom li ha semblat molt bé i les seves opinions al respecte han set totes positives, a l'igual que en tot l'escenari, models, com ha estat creat tota l'ambientació i respectius efectes visuals.

Si que en un principi vaig voler introduir moltes mecàniques, que ja vaig veure que seria molt complicat fer funcionar-ho tot de manera òptima i aquest pensament m'ho van corroborar també quan ho vaig preguntar a altres persones, però un cop vaig acotar les habilitats i mecàniques tan del personatge principal com les dels enemics, em vaig poder centrar de manera més detallada a cada una de les parts que estan a la versió final del joc.

També he valorat molt la opinió sobre no incloure més del que podia, ja que tenia planejat moltes habilitats, amb enemics molt més complexos i un escenari on s'havia de dur a terme certes proves abans de poder passar-te el nivell, i gràcies sobretot a les tutories i valoracions d'altres persones vaig adonar-me que aquestes millores i implementacions serien feina per un treball futur.

Pel que fa a l'estètica del menú, vaig tenir en comte tan l'opinió pròpia en gran mesura, amb petites millores com podien ser el tipus de lletra utilitzat i també algun petit retoc gràfic, que van fer que tingué un aspecte més en l'estètica que estava buscant

Per tal de fer una selecció de les habilitats finals, ja que en un principi vaig desenvolupar i dissenyar moltes de diferents, vaig optar per reduir el número, com he comentat prèviament i amb això em vaig basar molt en les opinions i valoracions d'altres ja que jo ho veia d'una manera molt diferent i al final vaig poder veure que seria millor canviant la meva manera.

#### 4.5. Cost del projecte

Per tal de fer una estimació del pressupost del projecte, he desenvolupat una taula amb els diferents costos que aproximadament farien falta per tal de desenvolupar el videojoc.

Els apartats estan dividits en hardware, llicències dels programes que he utilitzat, el software utilitzat i el preu d'un desenvolupador, que en aquest cas jo he ocupat tal posició en aquest treball.

En resum i com es mostra en la Taula 1, el total del projecte seria de 7695,35€.

Taula 2 – Cost del projecte.

	PREU	Temps	TOTAL
<b>Hardware</b>			
Portàtil MSI GE76	169,90€/mes	6 mesos	1019,40€
<b>Llicències</b>			
Adobe Photoshop	24,19€/mes	2 mesos	48,38€
Adobe After Effects	24,19€/mes	3 mesos	72,57€
<b>Software</b>			
Unity Free Version*	0€/mes	12 mesos	0€
Blender	0€/mes	12 mesos	0€
TexturePacker	0€/mes	12 mesos	0€
Asana Bàsic	0€/mes	12 mesos	0€
Miscrosoft Gantt	0€/mes	12 mesos	0€
Assets Internet	30€	Per sempre	30€
<b>Desenvolupador</b>	25€/hora	261 hores	6525€
<b>TOTAL</b>			<b>7695,35€</b>

\*En Aquesta versió de Unity, al posar al mercat el joc, si no tens un benefici més alt de 100.000€, no has de pagar<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> <https://support.unity.com/hc/en-us/articles/208610336-What-subscription-tiers-are-available->

## 5. Resultats i discussió

### Anàlisi de rendiment

Per tal de dur a terme les comprovacions de rendiment al jugar, vaig fer un executable el qual vaig provar en dos dispositius, un de gamma alta i una altre de gamma baixa per determinar en quins valors i rendiment podria suportar aquest projecte (veure Figura 5.1.1).



*Figura. 5.1.1 Captura del menú principal del videojoc.*

Pel que fa a l'ordinador de gamma alta va ser jugat en un portàtil MSI GE75 Raider 8SF-032ES 17" Core i7 2,2 GHz - SSD 256 GB + HDD 1 TB - 16GB - Nvidia GeForce RTX 2070 i el joc s'ha provat amb una resolució de 1920 x 1080.

El qual va poder jugar-se amb perfecta comoditat i fluïdesa en totes les parts del videojoc, ja sigui el la navegació de menús, l'escenari principal de la història o el mode arena en tot moment l'ordinador tenia una mitjana entre 110 i 120 frames per segon.

Inclús en la càrrega del nivell d'història no tardava més d'un parell de segons com a màxim, mentre que per la part de l'ordinador de gamma baixa, un hp Intel® Core™ i5 1155G7 (11.ª generació) 8 GB RAM 512 GB SSD – RTX 1050.

Aquest si que va tenir algun problema en el rendiment del videojoc en punts com la invocació del tornado o la càrrega d'escenaris.

En tema de jugabilitat quan s'estava movent pel mapa sense cap enfrontament o càrrega d'habilitats, el joc anava a un rendiment alt, però com he comentat prèviament en el moment on s'enfrontava amb enemics i s'havia de fer ús de les habilitats i altres mecàniques tenia baixades de fps i de rendiment, i en aquests moments els frames per segon baixaven fins a 10 mentre que de normal estaven a una mitjana de 70-85.

## Enquesta

Per tal de poder fer un estudi del resultat obtingut mitjançant una enquesta realitzada a un total de vuit persones, les quals tres d'elles no tenen els conceptes o experiència en jugar a videojocs, en canvi les altres, si tenen aquests conceptes relacionats en com desenvolupar un videojoc.

La selecció de persones a les quals vaig passar aquesta enquesta, va ser dividida entre persones que tenien experiència en els videojocs perquè són els usuaris que jugaran al joc i persones que no tenen tal experiència, ja que volia veure si aquestes, es sentirien atretes a jugar al videojoc creat o si no.

L'enquesta ha estat composta per tres sèries, de quatre preguntes cada una per tal de separar una mica tota l'estructura de la mateixa, pel que fan un total de dotze preguntes.

Seguidament es pot veure l'estructura seguida per tal de fer l'enquesta realitzada amb l'eina de google formularis (veure Figura 5.1.2 ). Seguidament es mostraran les preguntes fetes als usuaris.

- Com has trobat la complexitat d'aquest videojoc?
- En quina escala de dificultat has trobat les mecàniques que t'ofereix el joc?
- Com catalogaries la durada de temps dins del joc?
- Com t'ha semblat que estava estèticament creada l'ambientació, el personatge...
- T'han semblat suficients les opcions disponibles?
- Com t'has trobat amb la mida de la pantalla al jugar?
- T'ha despertat l'interès jugar a aquest videojoc?
- T'ha resultat immersiu el joc?
- Com puntuaries la interfície utilitzada?
- Quina puntuació li posaries a la música i sons?
- Com puntuaries les habilitats del personatge?
- T'ha semblat còmode i fàcil d'utilitzar els menús per desplaçar-te entre pantalles?

En l'apartat d'annex es poden observar les 12 preguntes totals de l'enquesta.

Com has trobat la complexitat d'aquest videojoc?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

---

En quina escala de dificultat has trobat les mecàniques que t'ofereix el joc?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

---

Com catalogaries la durada de temps dins del joc?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

---

Com t'ha semblat que estava estèticament creada l'ambientació, el personatge...

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Figura. 5.1.2 Captura de les quatre primeres preguntes de l'enquesta.

A continuació es mostraran captures i seguidament, els gràfics dels resultats de tal enquesta.

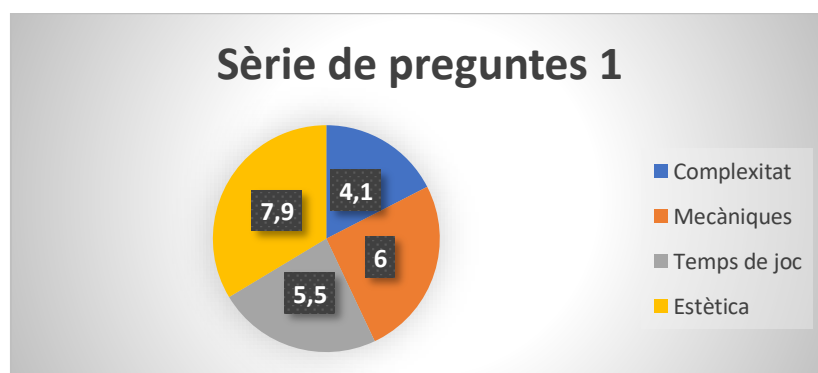


Figura. 5.1.3 Captura amb els resultats de les quatre primeres preguntes.

En la primera secció de preguntes, els resultats obtinguts han sigut els següents, en l'apartat de la complexitat del videojoc, hi ha hagut una mitjana de 4,1 una escala de 0 a 10, on 0 és el nivell més baix i 10 el més alt, amb aquest resultat podem saber que als usuaris no han tingut dificultats en passar-se nivells, o aprendre a com jugar (veure Figura 5.1.3).

En l'apartat de mecàniques, en el sentit de si estan ben implementades i són divertides d'utilitzar, a l'igual que en l'apartat anterior l'escala de puntuació és la mateixa, de 0 a 10 i hi ha hagut una mitjana de 6, pel podem observar que algunes persones han tingut algun problema en entendre com fer funcionar-ho.

En el temps de joc, té una mitjana de 5,5 i en l'estètica, ha obtingut la mitjana més alta, amb un 7,9. En aquests dos últims resultats, en el temps de joc, els usuaris han trobat que podria ser més llarg i per això té aquest resultat mentre que l'estètica ha tingut una molt bona reacció per part dels usuaris.

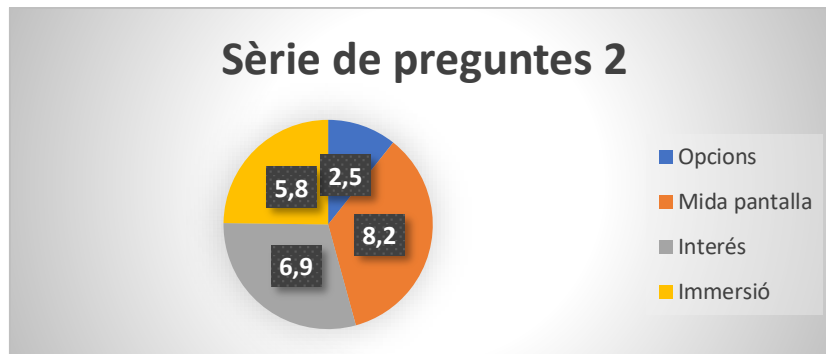
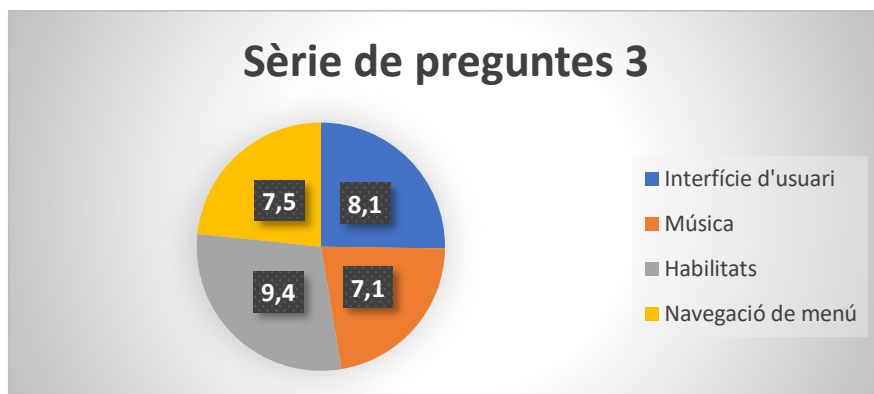


Figura. 5.1.4 Captura amb els resultats de les preguntes 5-8.

En la segona sèrie de preguntes, amb les quals es comença preguntant per la diversitat d'opcions de que disposa el videojoc, hi ha una mitjana de 2,5, ja que de moment el joc no ofereix una gran diversitat d'opcions perquè l'usuari pugui escollir. En l'apartat de la mida de la pantalla en la que es juga, hi ha hagut un resultat final de 8,2 mentre que el l'apartat d'interès ha set de 6,9, el que em fa saber que els usuaris han disfrutat del joc i que s'ho han passat bé. Per última pregunta i també el final de la sèrie de preguntes 2, la immersió al jugar, que ha set d'una mitjana de 5,8, pensava que hi hauria un millor resultat en aquest apartat, però crec que millorant els sons i els efectes visuals aquesta mitjana es pot augmentar ( veure Figura 5.1.4 )



*Figura. 5.1.5 Captura amb els resultats de les preguntes 9 - 12.*

Com es pot observar, la puntuació més alta és respecte a la implementació de les habilitats amb una mitjana d'un 9,4, aquest resultat és el més esperat, poder una mica més alt del que imaginava però és on vaig dedicar més temps a fer-ho. En la pregunta del disseny de la interfície d'usuari també ha tingut una mitjana molt alta de 8,1 i seguidament amb un 7,5 i un 7,1 la música o els efectes visuals i la navegació durant els menús de selecció de mode de joc, tals mitjanes estan una mica per sobre del que inicialment m'esperava però als usuaris que han provat el joc sembla que els hi ha agradat molt tan la música com la navegació i la interfície ( veure Figura 5.1.5 ).

Els resultats de l'enquesta, en molts apartats m'esperava la puntuació que han obtingut, ja que per exemple, les habilitats, vaig dedicar gran esforç i molt de temps per poder-les fer i que tinguessin un nivell de detall elevat i això els usuaris hi ha estat d'acord amb aquesta puntuació. En canvi d'altres apartats on m'esperava que els resultats fossin més baixos, m'han sorprès ja que han obtingut una mitjana més alta de l'esperada, com és el cas de la complexitat o bé el temps de joc, que encara que tinguin una mitjana més baixa que altres apartats, en la meua opinió personal ho vaig trobar més fàcil que als usuaris que se'ls hi ha fet l'enquesta, ja que aquests apartats al jo trobar-los d'una dificultat molt baixa, possiblement ja que a l'haver creat el joc i saber com funciona tot i com està organitzat tot, tinc una perspectiva molt diferent d'una persona que el juga per primer cop.

Aquests resultats més endavant es faran amb més usuaris per tal de tenir una opinió més general, no tan reduïda com està actualment i d'aquesta manera, poder saber o intentar saber amb més exactitud, com millorar o els elements que ja estan bé del meu videojoc.

## 6. Conclusió

En aquest projecte he pogut aprendre moltes coses, ja sigui vist des d'un punt de vista positiu o negatiu, ja que des del punt de vista positiu, he fet la creació i programació més complexa que he realitzat en un projecte d'un videojoc, i això m'ha fet veure que encara hi han moltes coses que vull aprendre i que no sabia que es podien fer o bé que pensava que les estava fent de forma correcta i no era així, pel que a través de agafar molta informació i provar molts codis combinació dels quals, he pogut aconseguir la versió final del videojoc, que vaig voler en un principi.

Pel que fa als objectius, esmentats en un inici en aquest document, he aconseguit assolir i desenvolupar cada un d'ells, alguns han set més difícils del que em pensava en un inici i d'altres han set totalment al contrari, però cada un d'ells m'ha ensenyat com poder desenvolupar, programar i crear un videojoc.

Un dels apartats on he trobat més dificultat a desenvolupar ha set en l'apartat de creació de shaders o dels efectes visuals, per tal de crear animacions de les habilitats, ja que era un tema que no vam tocar durant la carrera i que he après a mesura que anava desenvolupant el videojoc.

Aquesta part és de les que més em va costar configurar i assolir, ja que no havia utilitzat mai tals eines, però a la vegada de les que més potencial em van semblar per utilitzar dins del meu videojoc, ja que l'estètica i efectes que vaig poder aconseguir mitjançant tals eines han set per donar un resultat final que estigués acord amb els estàndards que em vaig proposar aconseguir.

Pel que fa a la programació de les mecàniques, en molts punts d'aquest projecte, he estan en un procés de no saber com dur a terme el resultat que volia aconseguir i en molts punts m'he replantejat si seguir per aquest camí buscar una altra forma de fer-ho, però mitjançant moltes combinacions possibles i recollint molta informació i molts exemples he pogut fer que la programació tan de personatges, com d'animacions i escenaris estiguessin de forma correcta.

Aquest projecte, ha set el més difícil i amb més dificultats que he desenvolupat en els anys de carrera, pel que he posat una quantitat de temps, dedicació i esforç que supera tot el que havia fet fins ara, i puc dir que estic orgullós d'haver pogut aconseguir la versió final del videojocs tal i com l'he programat, dissenyat i creat.



## 6.1. Limitacions i millores a realitzar en projectes futurs

En aquest projecte, he tingut certes limitacions a mesura que anava desenvolupant el videojoc, ja que moltes de les versions del programa Unity eren invàlides amb paquets que volia utilitzar o bé certes implementacions es podien fer i d'altres no, pel que realitzar tot el que volia fer ha set complicat per gestionar.

També esmentar que en tema de programar el codi, moltes coses no sabia com es feien i he hagut de fer molta recerca de com fer diferents parts i després agrupar-ho tot per tal de fer la funció que volia.

Per últim, la limitació final ha set el hardware utilitzat, ja que no disposava d'un ordinador més potent de que actualment posseeixo, m'ha fet limitar les opcions de gràfics i efectes visuals ja que no podia suportar tal quantitat.

Aquest videojoc, encara que estigui satisfet amb el resultat final, i com explicaré en més detall, falten moltes millores i implementacions que en un futur voldré seguir, pel que encara em queden moltes ganes de poder aprendre com dur a terme tals implementacions.

Una de les implementacions o millores que més m'hagués agradat afegir al projecte seria la complexitat dels enemics, és a dir la seva intel·ligència per tal de fer els combats més dinàmics amb moltes més opcions d'atacar tan pel personatge principal com per l'enemic en si, inclús fer un enemic final per cada nivell.

Els enemics, al avançar de nivell a un altre o bé en el mateix, seran d'una complexitat més elevada amb més oportunitats per demostrar les habilitats del jugador per superar aquests enfrontaments.

Aquest joc el vaig pensar en un inici per ser jugar per ordinador, però se'm va proposar la idea de fer-ho controlat per un comandament de play, i encara que es jugui a pc es pugues controlar amb tal comandament, aquesta és una implementació que no he pogut dur a terme al final i m'hagués agradat.

Per altra banda, aquest és un projecte que des d'un inici tenia la meta de seguir desenvolupant-lo a mesura que passi el temps, cada vegada afegint noves mecàniques i més complexes, noves habilitats tan de defensa com d'atac, nous nivells orientats en ambients diferents tal com més de natura o de tema foc, cada un amb enemics diferents.

Els escenaris tindran també una complexitat més elevada ja que està planejat fer una sèrie de proves o obstacles per tal de fer més difícil i més entretingut el pas de nivell i l'experiència d'usuari al jugar.

També poder aconseguir un hardware el qual pugi suportar tal gràfics i efectes visuals i de d'aquesta forma poder programar i construir una sèrie de millores tan mecànicament com visualment.

Pel que fa referència al menú, també tinc la intenció de desenvolupar-lo de manera més atractiva i afegir altres opcions per tal de donar a l'usuari una experiència més enriquidora fent possible que escullin les opcions que més els hi corresponguin fer servir.

## 7. Webgrafia

- [1] Third person movement ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=4HpC--2iowE&t=8s>)
- [2] Creating a Third Person Camera using Cinemachine ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=537B1kJp9YQ&t=239s>)
- [3] Third Person Camera System using Cinemachine in Unity ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=J1GgvDfml00&t=590s>)
- [4] First person movement in Unity ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=QajrabyTJc&t=255s>)
- [5] God of War's Axe Throw ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=M-3P59GtRW4&t=256s>)
- [6] Batman Arkham's Freeflow Combat ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=GFOpKcpKGKQ&t=136s>)
- [7] Final Fantasy XV's Warp Strike ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=QAFL1NXnqog>)
- [8] Unity Shader Graph - Tornado Shader Effect Tutorial ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=Qyh9RPxeKcA>)
- [9] Unity VFX Graph - Fire Tornado Effect Tutorial ( 6 / 6 / 2022 )  
([https://www.youtube.com/watch?v=gLWe\\_Wzc8Xc](https://www.youtube.com/watch?v=gLWe_Wzc8Xc))
- [10] Unity VFX Graph - Shield Effect Tutorial ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=IZAzckJaSO8>)
- [11] Unity Shader Graph - Shield Effect Tutorial ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=hTJqo1HeEOs&t=2s>)
- [12] Unity VFX Graph - Ice Attack Tutorial ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=gfOaGvNQ28U>)
- [13] Unity 5 - Game Effects VFX - Ice Attack ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=XqWZZejtjlk>)
- [14] Unity Diablo Style Health Orb Tutorial ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=GD008DXmijo&t=1094s>)
- [15] Start menu in Unity ( 6 / 6 / 2022 )  
([https://www.youtube.com/watch?v=zc8ac\\_qUXQY](https://www.youtube.com/watch?v=zc8ac_qUXQY))

- [16] Mario Odyssey's Kingdom Select ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=sCK4u5ol3xw&t=2s>)
- [17]How to use Cameras in Unity ( 6 / 6 / 2022 )  
([https://www.youtube.com/watch?v=P\\_ibDJhFVMU&t=57s](https://www.youtube.com/watch?v=P_ibDJhFVMU&t=57s))
- [18]God Of War en Unity ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=sFHjcKOPFnU&t=451s>)
- [19]Crear Juego de Plataformas con Unity 3D ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=E8lpxqLPIUE>)
- [20]An Easy Tutorial for the New Unity Input System ( 6 / 6 / 2022 )  
(<https://www.youtube.com/watch?v=kGykP7VZCvg>)

## Annex A

En aquest apartat es mostraran un seguit d'imatges relacionades amb la creació de l'atac de gel, prèviament esmentat en les habilitats del jugador. Aquestes imatges estan dividides en tres grups, els pilars, el terra rodejant els pilars i les partícules del terra. En cada grup tenen tres blocs individuals, en que l'únic que canvia és en multiplicar les variables per tenir una aleatorietat en l'atac. He seleccionat el primer bloc de cada grup per tal de poder fer llegible les variables i com estan relacionades. A continuació en la primera imatge, es mostrarà l'esquema general ( veure Figura Annex 1).

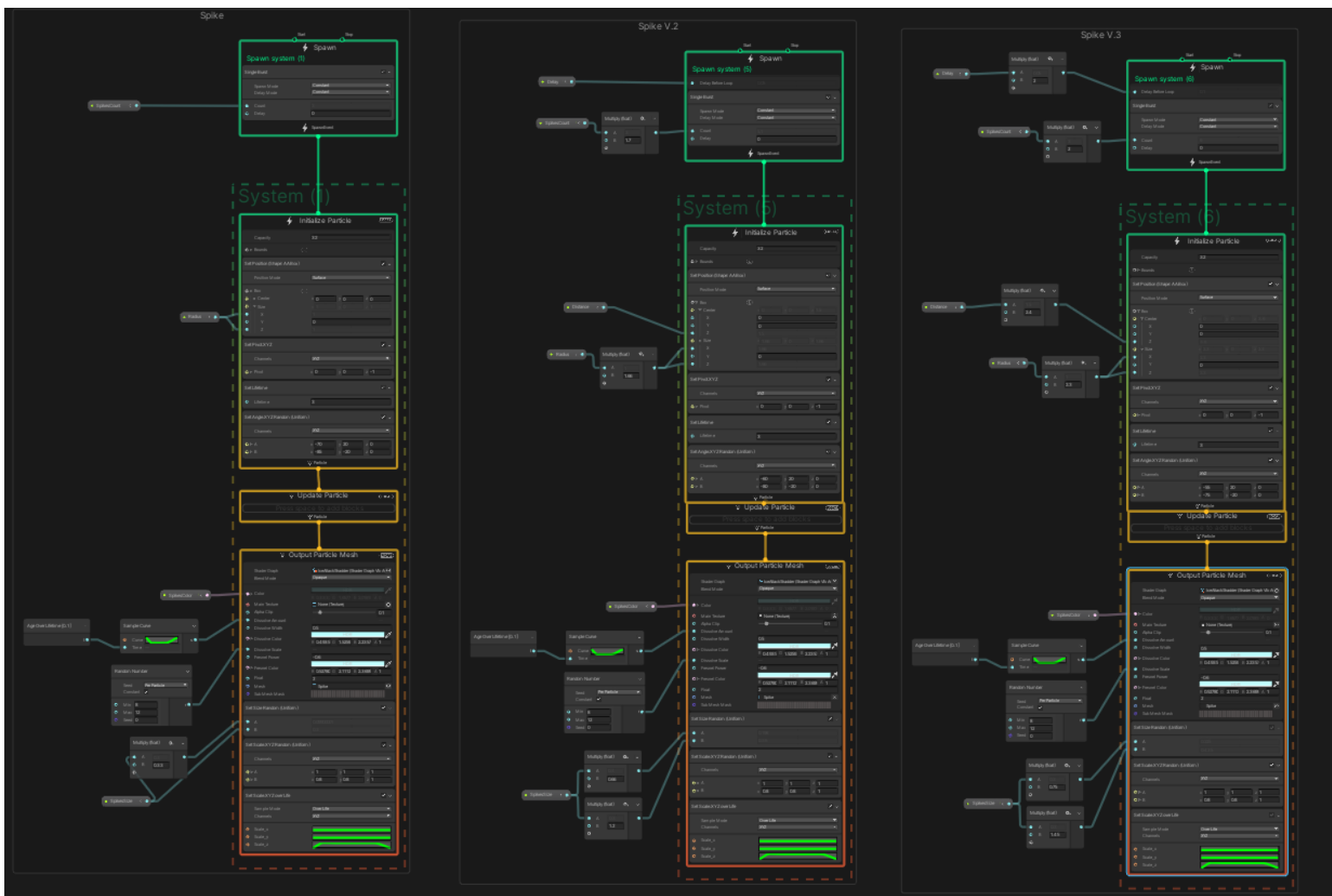


Figura Annex. 1 Captura de l'esquema general de l'efecte de l'atac de gel.

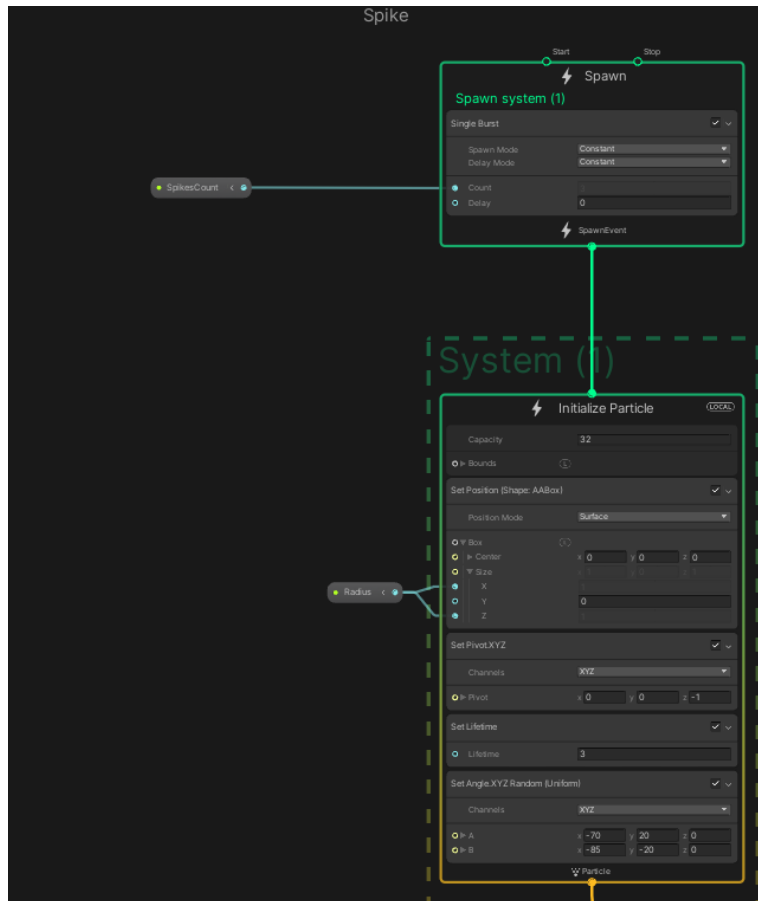


Figura Annex. 2 Captura de l'efecte de l'atac de gel.

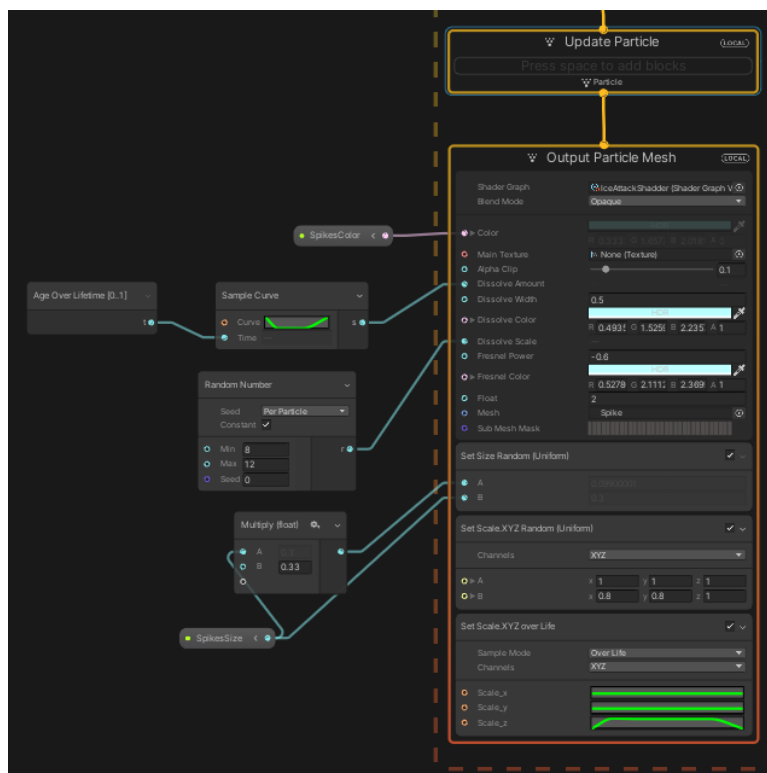


Figura Annex. 3 Captura de l'efecte de l'atac de gel.

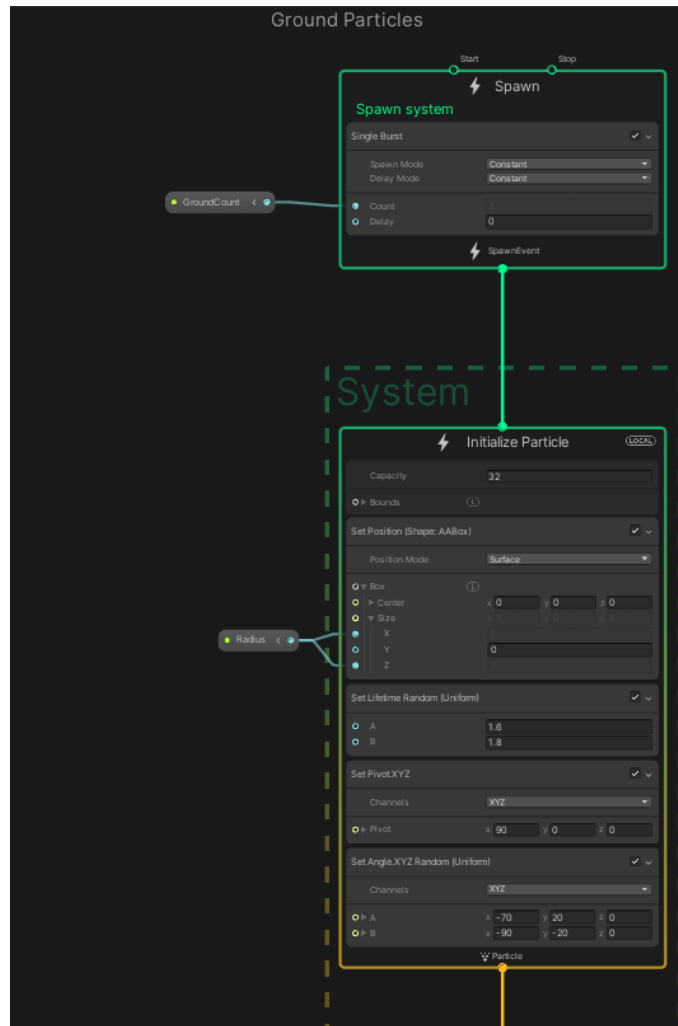


Figura Annex. 4 Captura de l'efecte de les partícules del terra de l'atac de gel.

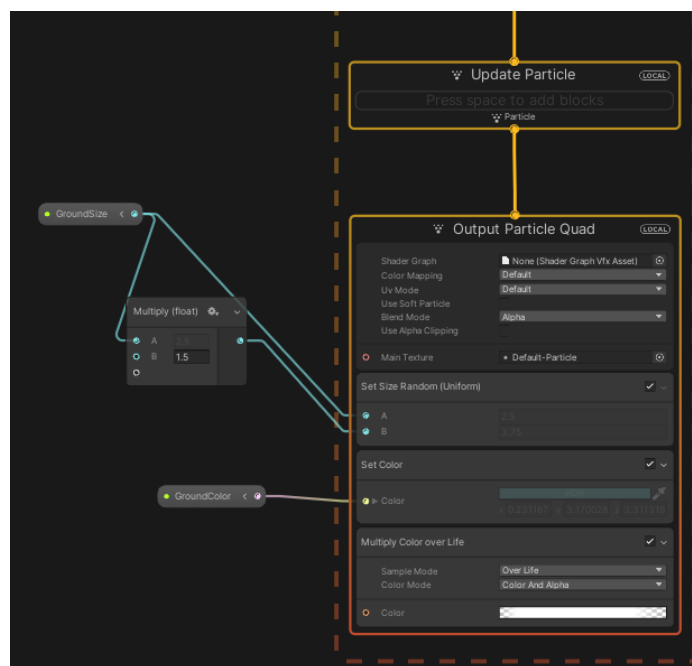


Figura Annex. 5 Captura de l'efecte de les partícules del terra de l'atac de gel.





## The Last Knight

eloiforcadaprat@gmail.com (no compartit) [Canvia de compte](#)

---

Com has trobat la complexitat d'aquest videojoc?

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

---

En quina escala de dificultat has trobat les mecàniques que t'ofereix el joc?

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

---

Com catalogaries la durada de temps dins del joc?

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

---

Com t'ha semblat que estava estèticament creada l'ambientació, el personatge...

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Figura Annex. 8 Captura de l'enquesta de la pregunta 1 a 4.

T'han semblat suficients les opcions disponibles?

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

---

Com t'has trobat amb la mida de la pantalla al jugar?

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

---

T'ha despertat l'interès jugar a aquest videojoc?

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

---

T'ha resultat immersiu el joc?

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Figura Annex. 9 Captura de l'enquesta de la pregunta 5 a 8.

Com puntuaries la interfície utilitzada?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

Quina puntuació li posaries a la música i sons?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

Com puntuaries les habilitats del personatge?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

T'ha semblat còmode i fàcil d'utilitzar els menús per desplaçar-te entre pantalles?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

Figura Annex. 10 Captura de l'enquesta de la pregunta 9 a 12.