

INSOMNIA

Andrea Montero Merino

Grado Multimedia

Videojuegos

Profesor consultor: Guillermo Garcia Romero

Profesor responsable de la asignatura: Joan Arnedo Moreno

02/01/2022



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

Licencias alternativas (elegir alguna de las siguientes y sustituir la de la página anterior)

A) Creative Commons:



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-CompartirIgual [3.0 España de Creative Commons](#)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento [3.0 España de Creative Commons](#)

B) GNU Free Documentation License (GNU FDL)

Copyright © AÑO TU-NOMBRE.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free

Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

C) Copyright

© (el autor/a)

Reservados todos los derechos. Está prohibido la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilme, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>INSOMNIA: videojuego de plataformas</i>
Nombre del autor:	<i>Andrea Montero Merino</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Guillermo Garcia Romero</i>
Nombre del PRA:	<i>Joan Arnedo Moreno</i>
Fecha de entrega (mm/aaaa):	01/2022
Titulación::	<i>Grado Multimedia</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Videjuegos</i>
Idioma del trabajo:	<i>Español</i>
Palabras clave	<i>Plataformas, 2.5D</i>
Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras): <i>Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados i conclusiones del trabajo.</i>	
<p>Este Trabajo de final de Grado se encuentra dentro de la especialidad de Videojuegos del Grado Multimedia en la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). El fin y meta de este trabajo es la realización de un videojuego de plataformas que combina elementos en 2D y 3D.</p> <p>En este proyecto se tratan todas las fases que constituyen el desarrollo de un videojuego: idea, diseño, modelaje, estructuración de niveles, programación y montaje, etc.</p> <p>Uno de los puntos a destacar del videojuego es el diseño, puesto que, los fondos y plataformas que conforman el entorno y mundo del juego son sprites, y los personajes (jugable y enemigos), además de los elementos de interacción (elementos útiles y necesarios para la superación del nivel) y los objetos coleccionables, son modelos 3D.</p> <p>Otro objetivo a nivel personal en este proyecto, es el desenvolvimiento y aprendizaje más profundo de los programas empleados: Photoshop e Illustrator para los elementos 2D, Maya y Mixamo para los modelo 3D y Unity para la programación y producción del videojuego, en lenguaje C#.</p> <p>El resultado final es un videojuego de plataformas 2.5D, donde el jugador deberá lograr recorrer de inicio a fin, y menos de 8 minutos, el nivel, utilizando ciertos objetos en el momento y lugar correcto.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

This final degree project is part of the video games speciality of the Multimedia Degree at the Open University of Catalonia (UOC). The purpose and goal of this work is the realization of a platform video game that combines elements in 2D and 3D.

This project covers all the phases that constitute the development of a video game: dea, design, modeling, level structuring, programming and assembly, etc.

One of the highlights of the video game is the design, since the backgrounds and platforms that make up the environment and world of the game are sprites, and the characters (playable and enemies), in addition to the interaction elements (useful elements and necessary for the overcoming of the level) and the collectible objects, are 3D models.

Another objective on a personal aspect in this project is the development and deeper learning of the programs used: Photoshop and Illustrator for the 2D elements, Maya and Mixamo for the 3D model and Unity for the programming and production of the video game, in C# language.

The final result is a 2.5D platformer video game, where the player must manage to go from start to finish, and less than 8 minutes, the level, using certain objects at the right time and place.

Enlaces:

- GitHub: https://github.com/AndreaMoMe/INSOMNIA_TFG.git
- Enlace al ejecutable: <https://drive.google.com/file/d/1RQupGsuegZ135eF3V7bfCWnI2xlw12vY/view?usp=sharing>
- Vídeo tráiler: <https://youtu.be/kE5WT-hfY2Y>
- Presentación: <https://youtu.be/15yKXbGWiGw>

Índice

1. Introducción.....	1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo.....	1
1.2 Objetivos del Trabajo.....	1
1.3 Enfoque y método seguido.....	2
1.4 Planificación del Trabajo.....	3
1.5 Breve resumen de productos obtenidos.....	6
1.6 Breve descripción de los capítulos de la memoria.....	6
2: Estado del arte.....	7
2.1 Género del videojuego.....	7
2.2 Herramientas utilizadas.....	7
2.2.1 Motor de videojuego.....	7
2.2.2 Herramientas de diseño.....	7
3: Definición del juego.....	9
3.1 Idea del juego.....	9
3.1.1 descripción.....	9
3.1.2 Subgénero y referencias a videojuegos existentes.....	9
3.1.3 Interacción juego-jugador.....	9
3.1.4 Plataforma de destino.....	10
3.2 Concepto.....	10
3.2.1 Historia.....	10
3.2.2 Definición de personajes.....	10
3.2.3 Interacción entre los actores del juego.....	11
3.2.4 Objetivos planteados al jugador.....	11
3.2.5 Concept Art.....	11
4: Diseño técnico.....	13
4.1 Entorno de desarrollo y herramientas.....	13
4.2 Assets.....	13
4.3 Arquitectura del juego.....	24
4.4 Estructura del juego.....	26
5: Diseño de niveles.....	29
6: Análisis de costes.....	31
7: Manual de usuario.....	32
7.1 Requerimientos mínimos de equipo.....	32
7.2 Instalación del juego.....	32
7.3 Manual de juego.....	32
8: Conclusiones.....	35
9. Glosario.....	37
10. Bibliografía.....	38

Lista de figuras

1 Diagrama de Gantt, entregado en la PEC 1 [programa web: GanttPRO].....	4
2 Diagrama de Gantt, entregado en la PEC 3 [programa web: GanttPRO].....	5
3 Rayman Legends - 2017	11
4 Braid - 2008.....	11
5 Ejemplo de estilo de dibujo – proyecto anterior propio – 2018.....	11
6 Boceto del personaje jugable	14
7 Turn Around del personaje jugable	14
8 Modelo del personaje jugable final.....	14
9 Captura del personaje (jugable) en el videojuego	14
10 Turn Around del personaje enemigo.	14
11 Bocetos de posibles personajes de enemigo	14
12 Modelo del personaje enemigo	15
13 Modelo 3D del coleccionable.....	15
14 Modelo del coleccionable en Sprite.....	15
15 Boceto de los objetos interactivables del videojuego.....	16
16 Modelo 2D del cubo	16
17 Modelo 3D del cubo	16
18 Modelo 3D de la tableta de chocolate	16
19 Modelo 2D de la tableta de chocolate	16
20 Modelo 3D del objeto Secador (arma).....	17
21 Modelo 2D del Secador (Arma).....	17
22 Modelo 3D de la llave.....	17
23 Modelo 2D de la llave.....	17
24 Icono del videojuego	17
25 Boceto de la pantalla de inicio del videojuego.....	18
26 Diseño final de la pantalla de inicio del Videojuego.....	18
27 Boceto de la pantalla de Game-Over del videojuego.	19
28 Diseño final de la pantalla de Game-Over del Videojuego.	19
29 Fondo del nivel del videojuego.....	20
30 Fondos recurso para diferentes pantallas del videojuego (menú, créditos...)	20
.....	20
31 Patrón del pincel creado para los fondos	20
32 Bocetos de las plataformas que compone el mundo del juego	21
33 Sprite final de las plataformas	21
34 Boceto de la puerta de final de nivel.	21
35 Diseño final de la puerta en 2 estados (abierta y cerrada).....	21
36 Bocetos de los botones del videojuego, normal y pulsado.....	22
37 Diseño final de los botones, 2 estados: normal y presionado.....	22
38 Boceto del reloj, cronometro.....	22
39 Diseño final de la base del reloj.....	22
40 Bocetos de los iconos de vida del personaje.....	22
41 Diseño final de la GUI de video del personaje.....	22
42 Diseño final de los carteles, recurso para explicar los controles del juego..	23
43 Sprites de decoración del fondo del juego.....	23
44 Arbustos de decoración del terreno del nivel.....	23

45 Elementos de decoración del menú de jugos, marco y simbol de bloqueo del nivel.....	23
46 Estructura y composición de las escenas y pantallas que compone el juego	24
47 Composicion de la pantalla de juego.....	25
48 Estructura de la escena 1: portada.....	26
49 Estructura de la escena 2: menú de niveles.....	26
50 Estructura de la escena 3: juego (nivel1/tutorial).....	27
51 Estructura de la escena 4: creditos	28
52 Diseño de la arquitectura del nivel 1 (tutorial)	29
53 Pantalla de inicio del videojuego	32
54 Pantalla de menú de niveles disponibles y/o superados.....	33
55 Pantalla de créditos.....	33
56 Pantalla de juego (nivel 1/tutorial)	34
57 Pantalla de juego con el menú activado.....	34

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del Trabajo

Tras varios años siendo consumidora de videojuegos, de diferentes modalidades, estilos, ámbitos y géneros. He desarrollado gran interés por conocer cómo, porque, de qué forma se crean y que hay detrás de cada uno de ellos. Anteriormente a este grado he cursado un grado superior en de Animación 2D y 3D, videojuegos y entornos interactivos, me he informado y documentado por mi cuenta a través de muchos documentales y vídeos explicativos sobre diversos videojuegos.

Después de todo este tiempo investigando y formándome, me fascino como a los inicios de los videojuegos en 3D se batallaba por lograr un videojuego de gran calidad visual, con mundos amplios y modelos realistas, para la época en que se encontraba (años 90), en consolas y ordenadores de bajos recursos; como utilizaban imágenes con perspectiva para simular profundidad y espacios 3D; me surgió la idea de combinar estos dos mundos, el 2D y 3D.

Además me suponía el planteamiento de un reto personal, lograr crear mi propio videojuego de plataformas, e implementar mis normas, reglas y condiciones en el juego. Quería poder inventar una historia tras los personajes del videojuego y combinar aquellas mecánicas que me gustan de otros videojuegos.

Por todos estos motivos es que he querido crear mi propio videojuego de plataformas 2.5D y enfrentarme a cada uno de los procesos de creación de un videojuego.

1.2 Objetivos del Trabajo

Para este proyecto fueron planteados los siguientes objetivos:

- Crear varias pantallas que compondrán el videojuego: Inicio, menú de niveles, juego, créditos, opciones del juego y perder la partida (game over)
- Elaborar varios scripts, que conformaran el mundo y entornos de juego: plataformas, fondos y GUI del juego.
- Diseño y modelaje de personajes (jugable y enemigo) y de los objetos de interacción del videojuego.
- Crear un nivel completo y jugable (este servirá de tutorial).
- Generar en el jugador la sensación de auto-superación e interés en obtener la mayor puntuación.

1.3 Enfoque y método seguido

Actualmente el mercado del videojuego es uno de los más punteros y grandes que existe, por ello prácticamente para cualquier idea de videojuego que pueda surgir ya existe algo similar, en diseño visual, mecánicas o temática, e incluso puede que ya exista en otras plataformas.

Es por esto que una de las metodologías más usadas para el desarrollo de videojuegos es utilizar proyectos base similares a lo que se quiere obtener y adaptarlos a los objetivos de tu idea de videojuego. Reduciendo así el esfuerzo, tiempo y presupuesto dedicado al videojuego con un resultado muy bueno.

Otra opción, y está a sido la empleada en mi caso, es crear desde cero cada elemento y apartado del videojuego. Diseñando, dibujando y modelando cada uno de ellos. Este proceso lleva gran cantidad de tiempo y esfuerzo, y puede suponer un gran riesgo económicamente hablando, ya que hay más procesos en los cuales podrían ocurrir problemas y contratiempos, al tener que dedicar tiempo en la realización de las correcciones o incluso tener que repetir procesos completos.

Por último existe otro método de trabajo, que vendría a combinar las anteriores. En la web podemos encontrar gran cantidad de librerías y módulos que contienen, ya sea modelos, objetos y prestes que puedes descargar e implementar en tu proyecto; además estos están creados de tal forma que pueden ser personalizados casi al completo ya que son de código abierto. Con esta estrategia de trabajo se reduce tiempos, recursos y, al existir gran variedad de dichos módulos disponibles de forma completamente gratuita, supone una rebaja considerable del presupuesto total del videojuego.

Para mi proyecto he decidido realizar cada apartado del desarrollo de un videojuego, todo el arte 2D y 3D, así como el diseño del juego y estructura han estado realizados completamente por mi desde el principio.

Los únicos elementos que no son de mi autoría son: las animaciones, que han sido extraídas de un programa con licencia de libre uso (Mixamo); y los sonidos, que han estado descargados de una librería de libre uso para proyectos docentes y no comerciales (zapsplat); con la intención de reducir tiempo de trabajo.

Además, al mismo tiempo que realizo el primer nivel jugable, estoy desarrollando *prefabs*, es decir, estoy creando el material que más tarde me será de utilidad de cara a agilizar la creación de nuevos niveles.

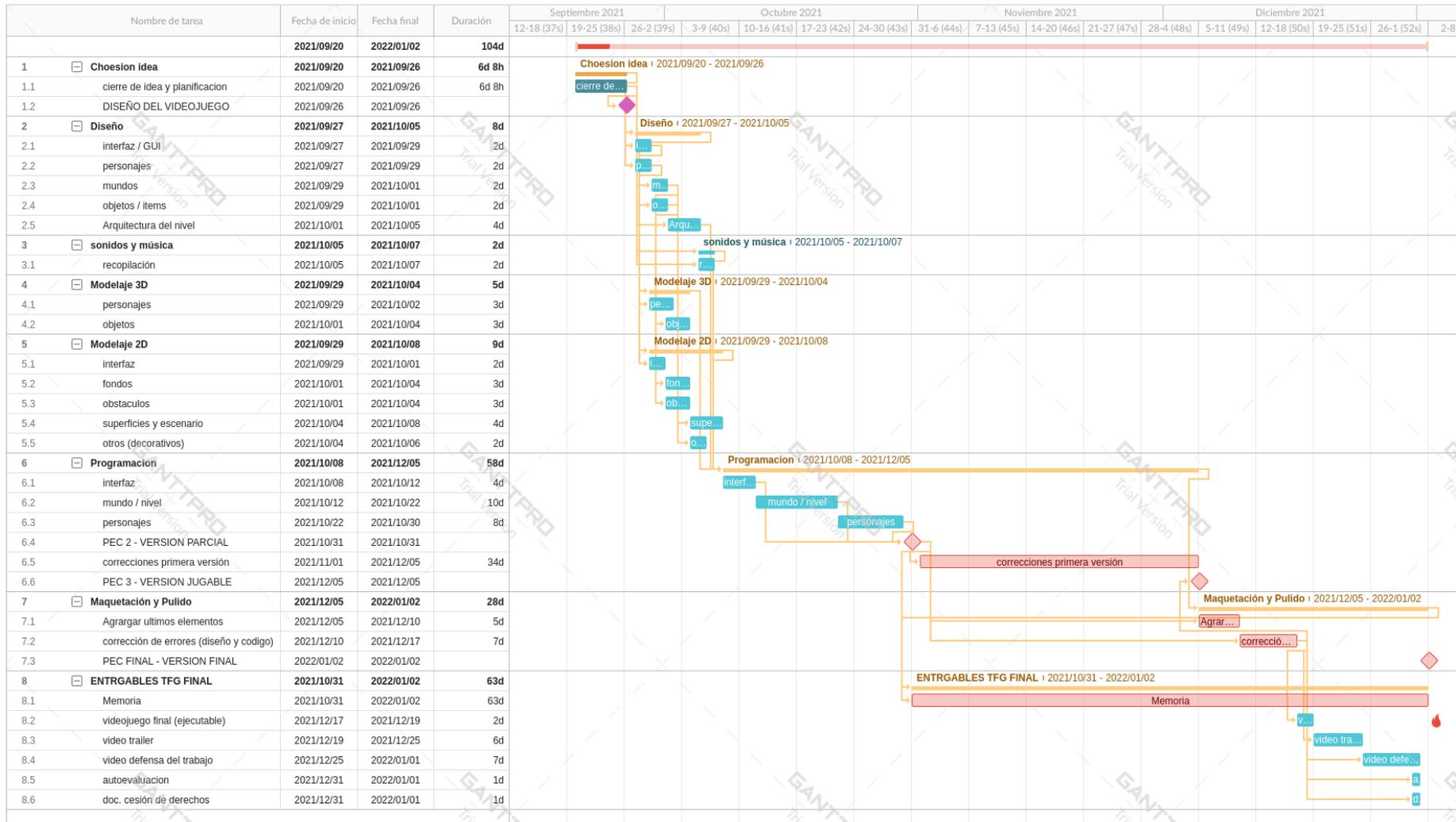
1.4 Planificación del Trabajo

Cada proceso de este proyecto se organizó teniendo en cuenta mis capacidades en otros trabajos e intentando tener unos márgenes mínimos para posibles problemas. Además de los errores que podrían ocurrir por la falta de experiencia en este ámbito, ya que es la primera vez que realizo un proyecto completo desde cero.

A pesar del intento de exactitud en la asignación del tiempo estimado para cada tarea, ha habido varios contratiempos debido principalmente a problemas técnicos, errores de funcionamiento del programa empleado para el desarrollo del videojuego (Unity) o problemas de la red eléctrica y el ordenador, estas incidencias escapaban de mis competencias.

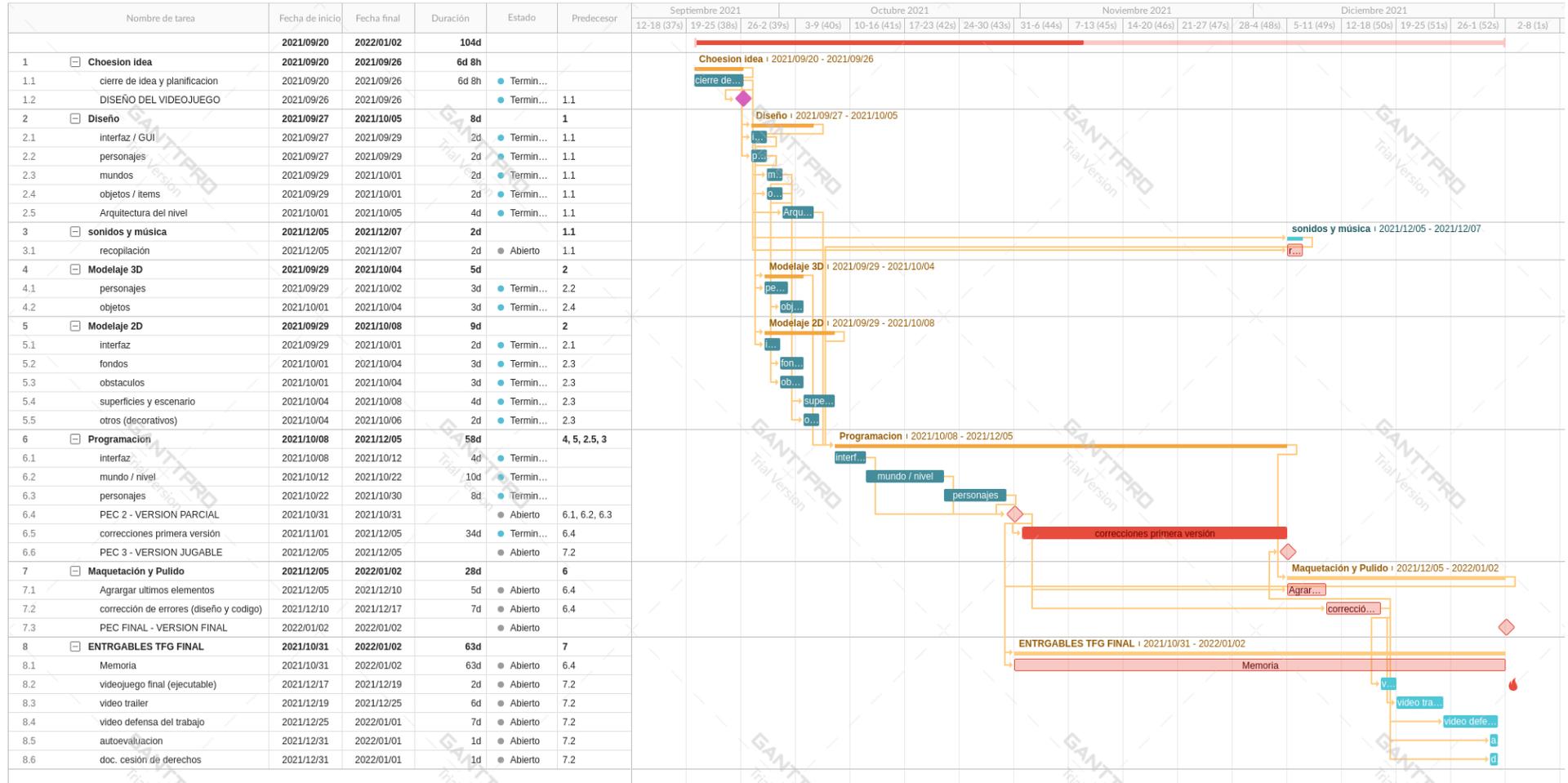
Debido a eso realicé algunos cambios y modificaciones en la planificación, procurando no afectar a fechas clave y cumplimiento de los hitos del proyecto.

My Team | TFG - Videojuego



1 Diagrama de Gantt, entregado en la PEC 1 [programa web: GanttPRO]

My Team | TFG - Videojuego



2 Diagrama de Gantt, entregado en la PEC 3 [programa web: GanttPRO]

1.5 Breve resumen de productos obtenidos

Durante el proceso de este trabajo he obtenido los siguientes productos:

- Un ejecutable del juego, con un nivel totalmente acabado y funcional, a modo de tutorial de las mecánicas e intención del juego.
- Un Video tráiler del Videojuego, para su posible publicación en los medios de publicidad.
- Video presentación y defensa de todo el trabajo realizado durante el semestre para la obtención del videojuego.
- Diversos videos de 2 minutos, explicando los avances y desempeño en cada PEC.
- Memoria del proyecto, que resume todo el trabajo realizado documentado con texto e imágenes, el desarrollo y creación de:
 - o Elementos 2D: entorno del nivel, fondos, sprites, elementos de GUI.
 - o Elementos 3D: modelos del personaje jugable y enemigos, objetos de interacción (cubo apilable, tableta de chocolate, secador, llave, osito/coleccionable).
 - o Prefabs: útiles para la realización ágil de nuevos niveles en un futuro.

1.6 Breve descripción de los capítulos de la memoria

En los próximos capítulos se explica en profundidad cada parte que compone este trabajo.

- Muestro las herramientas empleadas y motivos de su elección.
- El diseño y aspecto visual del videojuego, bocetos y criterios valorados para la decisión del arte final.
- Todas las pantallas que componen y estructuran el videojuego.
- La historia detrás del personaje, ambientación y entorno.
- Las mecánicas, retos y objetivos que plantea el videojuego sobre el jugador. Reacciones que en este quiere provocar.
- Otros elementos de interés que lo componen (música, sonidos, tipografías...).
- El manual de juego, instalación y mecánicas.
- Y para finalizar las conclusiones obtenidas tras el largo camino de este proyecto, opinión personal, expectativas cumplidas o no y aprendizaje obtenido.

2: Estado del arte

2.1 Genero del videojuego

El videojuego creado en este proyecto entraría dentro del género de plataformas 2.5D, Metroidvania.

2.2 Herramientas utilizadas

2.2.1 Motor de videojuego

El crecimiento del sector del videojuego ha traído consigo grandes avances en el desarrollo de estos. Los motores de videojuego reúnen un conjunto de herramientas de desarrollo unificando las funciones de renderizado 2D y 3D, motor físico, animación, scripts, sonidos, inteligencia artificial, redes, retransmisión, gestión de memoria, escenarios gráficos y soporte de lenguaje.

Existe una gran lista de motores de juego, en mi caso el motor elegido es Unity, desarrollado por Unity technologies, disponible para Microsoft Windows, Mac Os y Linux. Este cuenta con soporte de compilación para gran variedad de plataformas, como son PC (Windows, OS x, SteamOS...), dispositivos móviles (iOS, Android, Windows Phone...), Consolas (PlayStation Vita, PlayStation 4, Xbox 360, Xbox One, Nintendo 3Ds, Nintendo Switch...), dispositivos de realidad extendida (Oculus Rift, PlayStation VR...), Smart TV y Web (Web GL).

Unity junto con UnrealEngine, desarrollado por Epic Games, son las líderes del mercado actualmente, por su gran comunidad, constantes actualizaciones, tutoriales y acceso tanto a profesionales como a principiantes de forma gratuita.

En el caso de Unity dispone de licencia de uso gratuita con ciertas condiciones, una vez publicado el proyecto videojuego, dependiendo de los beneficios obtenidos tras los primeros 12 meses. Existen diferentes planes, el plan gratuito es elegible hasta unos beneficios que no superen los US\$100 mil.

En resumen Unity ha estado el programa que reunía todos los requisitos para ser el motor elegido para el desarrollo de mi videojuego. El conjunto de herramientas de desarrollo que tiene integradas, la posibilidad de compilación para PC y su uso gratuito para fines docentes.

2.2.2 Herramientas de diseño

Para la realización de los elementos que componen el videojuego he utilizado diversos programas.

Software de modelado 3D

Para todos los modelos 3D se ha utilizado Maya 2021, este es un programa de Autodesk, desarrollado en un inicio para la realización de animaciones 3D, simulación de efectos, composición de escenas, renderizado y modelado. Este también permite la exportación de modelos en para Unity.

Otra opción de software, también de Autodesk, hubiese sido 3D Studio Max, este está más dirigido hacia modelado para videojuegos, este tiene la peculiaridad de disponer de su propio motor gráfico donde probar los modelos en funcionamiento.

La elección de Maya, ha estado principalmente influenciada por mis propias capacidades, ya que mi dominio y experiencia sobre este es superior al otro, anteriormente mencionado.

Software de diseño 2D

Para la realización de los elementos 2D hay una gran variedad de programas disponibles, cada uno con ciertas características que los pueden hacer mejores o peores, pero esta categorización dependerá de los gustos de cada usuario. Algunos de los más punteros son: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Clip Studio, Paint Tool Sai, estos son para ordenador tanto PC como Mac, también esta Sketch, un programa únicamente para Mac y Procreate, una App para Ipad.

En mi caso, me he decantado por utilizar Adobe Photoshop e Illustrator, ambos programas me ofrecen lo necesario para el desarrollo de los elementos que requería para mi proyecto y su uso es fácil e intuitivo, además de que ya tengo un conocimiento amplio sobre estos dos programas.

3: Definición del juego

3.1 Idea del juego

3.1.1 descripción

Un videojuego de plataformas, el cual combina elementos 2D (entorno) y 3D (personajes e items).

Se basa en la superación constante de niveles, finalizar un nivel implica desbloquear el siguiente, en ellos se requiere utilizar los items que vas encontrando por él y lograr llegar a la meta antes de los 8 minutos; el tiempo aparece representado en un reloj en la esquina superior derecha de la pantalla (los 8 minutos son una referencia las 8 horas de sueño recomendadas).

El jugador deberá evitar a los enemigos, ya que estos te quitan una vida por cada toque. Estas son simbolizadas con "Z", icono o grafismo típico de animaciones o comics para simbolizar que el personaje está durmiendo. El jugador pose en un inicio tres vidas ("Z"), la pérdida total de estas supone perder la partida, simbolizando que el jugador se ha despertado de un susto.

Además existen coleccionables, items que dan un extra de puntuación, a la puntuación obtenida con la superación del nivel. Estos aparecen representados como osos de peluche dorados.

Al perder la partida, ya sea por el tiempo, caerse al vacío o por la pérdida de vidas, se reinicia el nivel desde 0, vuelves al inicio.

3.1.2 Subgénero y referencias a videojuegos existentes

El videojuego estaría entre el subgénero 2.5D, ya que mezcla un mundo 2D con los personajes e items en 3D; y el subgénero Metroidvania, ya que se requerirá de explorar el mundo para lograr encontrar tanto los objetos útiles para la superación del nivel, como los objetos coleccionables.

Algunos de los videojuegos de referencia en diferentes aspectos como las mecánicas, el género o como referencia visual son Rayman, New Super Marino Bros, Sonic y Little Nightmares.

3.1.3 Interacción juego-jugador

El jugador tendrá el control de movimiento del personaje principal, deberá guiarlo y resolver los puzles y obstáculos que enfrente en los diferentes niveles.

Este se controlará con las teclas A y D para el movimiento, dirección izquierda y derecha respectivamente, la barra espaciadora para saltar.

El ratón también servirá para interactuar con la interfaz general del juego.

Las mecánicas de juego serán:

- Desplazamiento del personaje en eje Y y Z.
- Colocación e interacción con el mundo a través del uso de items (ej: uso del item cubo → pulsar la tecla 'E')
- Puntos/ Obtención de una mejor marca (la suma del tiempo de superación del nivel y coleccionables encontrados)

Dinámicas:

- razonamiento espacial: resolución de los puzles
- colección

Sensaciones en el jugador:

- ganas de explorar el nivel y coleccionar todos los objetos
- auto-superación de la marca o puntos obtenidos

En resumen el jugador se pondrá en la piel del personaje, que quiere alcanzar el final del nivel y para ello deberá explorar, encontrar y usar correctamente los elementos que encuentra en el mundo. Además de reunir todos los coleccionables para obtener la mayor puntuación posible.

3.1.4 Plataforma de destino

La plataforma de destino de este videojuego es el ordenador, debido a que creo que puede ofrecerme un gran abanico de posibilidades, poder aumentar el desarrollo del videojuego, crear actualizaciones con más niveles...de forma más sencilla. Además de que es una plataforma que utilizo asiduamente para jugar a videojuegos.

3.2 Concepto

3.2.1 Historia

En el videojuego el jugador representa a un niño que quiere dormir, pero tiene pesadillas, y le cuesta conciliar el sueño, tu objetivo es lograr dormir antes de que pasen 8h y se haga de día y no puedas quedarte en la cama durmiendo.

3.2.2 Definición de personajes

Personaje principal, Protagonista de la historia (jugable): aspecto amigable, pequeño y tímido. Su diseño visual está formado por figuras ovaladas.

Enemigos (Pesadillas): aspecto desagradable y malicioso. Su diseño visual será formado por figuras más rectas y puntiagudas.

Items / elementos de interacción: Diseño visual que recuerda a la realidad, pero ligeramente deformados, semi-realista ya que se trata de un mundo imaginario, de sueños.

3.2.3 Interacción entre los actores del juego

La interacción con los items dependerá del tipo de item:

- objetos útiles en el mapa: posicionándose encima de este y pulsando la tecla “Q” se guarda en el “inventario”.
- lugares donde colocar items: posicionándose cerca de la zona y pulsado la tecla “E”, si dispones del item adecuado este se colocará en su lugar.
- Si dispones del item Arma podrás disparar hasta 3 veces, pulsando la tecla “W”.
- objetos coleccionables: al pasar por encima de estos, se almacenan y posteriormente al finalizar el nivel se contemplarán en la puntuación final.
- Los enemigos al estar cerca de jugador le infringen una puntuación negativa o daño.

3.2.4 Objetivos planteados al jugador

- Alcanzar el fin del nivel antes de que acabe el tiempo (8 minutos).
- Superación de los puzzles planteados (obstáculos, encontrar y usar el objeto que desbloquea el camino, enemigos).
- Recopilación de los objetos coleccionables.

3.2.5 Concept Art

Ejemplos e inspiración de estructura por capas del videojuego, que logran la sensación de profundidad con *sprites*:



3 Rayman Legends - 2017



4 Braid - 2008

Ejemplo de estilo de arte y trazado:



5 Ejemplo de estilo de dibujo – proyecto anterior propio – 2018

El aspecto visual del videojuego utiliza una gama cromática concreta, para todo el entorno, de colores fríos.

Mientras que el personaje jugable sigue una gama cromática de colores cálidos, así como los elementos con los que puede interactuar que sigue esta misma regla de color. Sin embargo el enemigo solo utiliza una colorimetría de escala de grises. Así podemos diferenciar cada elemento en tres categorías: amigable (colores cálidos), neutro (colores fríos) y hostil (escala de grises).

4: Diseño técnico

4.1 Entorno de desarrollo y herramientas

La principal razón de mi elección de herramientas a utilizar han sido las posibilidades y comodidad de trabajo con estas. Considero que las elegidas para cada parte del proyecto son las que mejor resultado pueden aportarme.

- EL entorno del desarrollo del videojuego elegido a ha sido el motor Unity. Este tiene los siguientes requisitos mínimos:
 - o SO: Windows 7 / 8 / 10.
 - o Procesador: Core 2 Duo ó superior.
 - o Memoria: 1 GB de RAM.
 - o Gráficos: DirectX11 Compatible GPU con 512 MB Video RAM.
 - o Almacenamiento: 100 MB de espacio disponible.
 - o Tarjeta de sonido: DirectX compatible Tarjeta de sonido.

- Los fondos y otros elementos 2D se han sido creados con Photoshop e Illustrator.
- El modelaje de los personajes (principal y enemigos) y los objetos (items y coleccionables) se fueron modelados con MAYA
- La música y sonidos fueron extraídos principalmente de bancos de sonidos gratuitos y/o editados con Audacity
- Para la maquetación del video tráiler y defensa del TFG se usó Premiere, programa de Adobe del cual tengo ciertos conocimientos básicos,

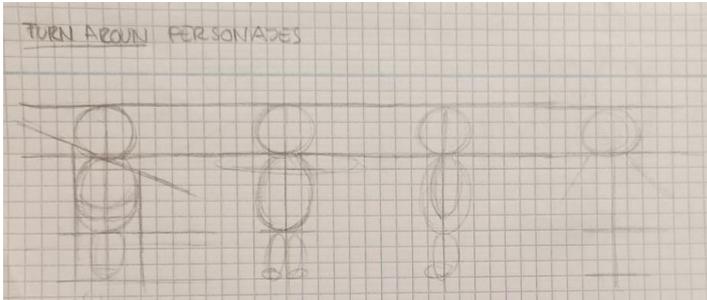
4.2 Assets

Los elementos que componen todo el arte visual 2D y 3D del videojuego han estado realizados completamente por mí desde el inicio, a excepción de las animaciones que han sido extraídas de Mixamo, programa en web propiedad de Adobe, el cual contiene una amplia colección de personajes 3D de alta calidad y animaciones, aplicables a tus propios modelos y exportables e múltiples formatos para Unity, Unreal Engine y Blender. Y los sonidos y música, han sido obtenidos de bibliotecas de audio de libre descarga y uso (<https://www.zapsplat.com/>).

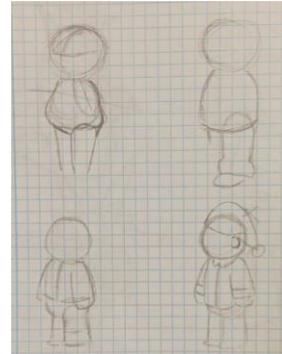
Los elementos desarrollados por mí son los siguientes:

Modelos 3D:

- Personaje jugable:



7 Turn Around del personaje jugable



6 Boceto del personaje jugable

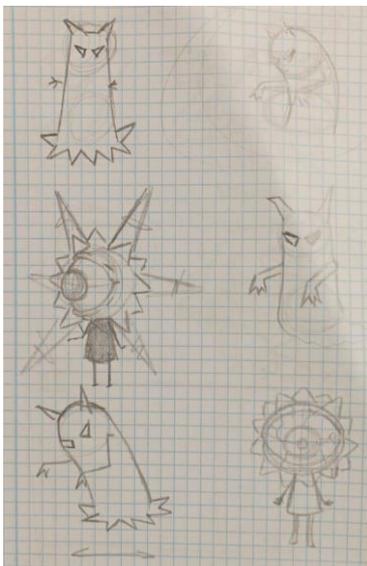


8 Modelo del personaje jugable final

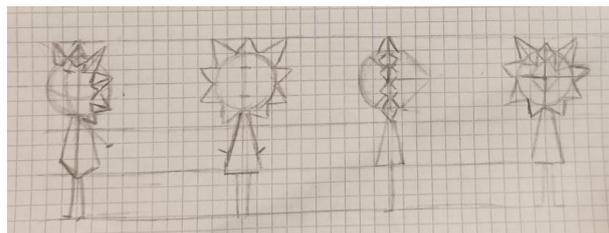


9 Captura del personaje (jugable) en el videojuego

- Personaje enemigo:



11 Bocetos de posibles personajes de enemigo



10 Turn Around del personaje enemigo.



12 Modelo del personaje enemigo

Items: Estos tiene una versión modelada en 3D y una versión siete, en 2D; dependiendo del uso he utilizado uno u otro.

- Objetos coleccionables:

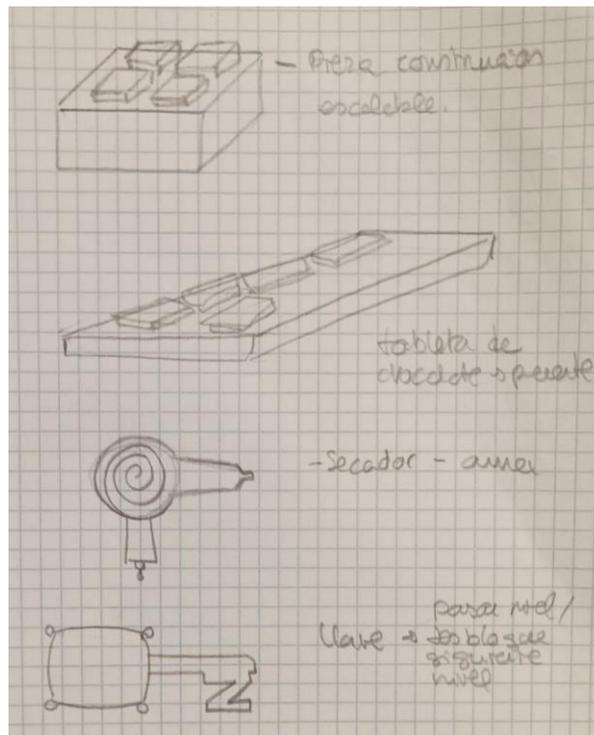


13 Modelo 3D del coleccionable



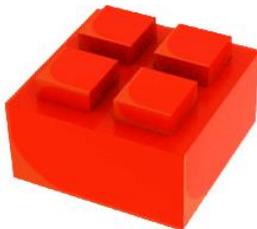
14 Modelo del coleccionable en Sprite

- Objetos de interacción:

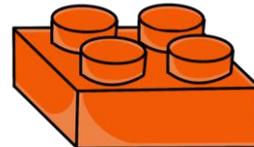


15 Boceto de los objetos interactivables del videojuego

o Cubo de construcción (escalón):



17 Modelo 3D del cubo



16 Modelo 2D del cubo

o Tableta (puente):



18 Modelo 3D de la tableta de chocolate



19 Modelo 2D de la tableta de chocolate

- Secador (arma):



20 Modelo 3D del objeto Secador (arma)



21 Modelo 2D del Secador (Arma)

- Llave:



22 Modelo 3D de la llave



23 Modelo 2D de la llave

Imágenes y otros Sprites:

- Icono:



24 Icono del videojuego

- Pantalla de Inicio:

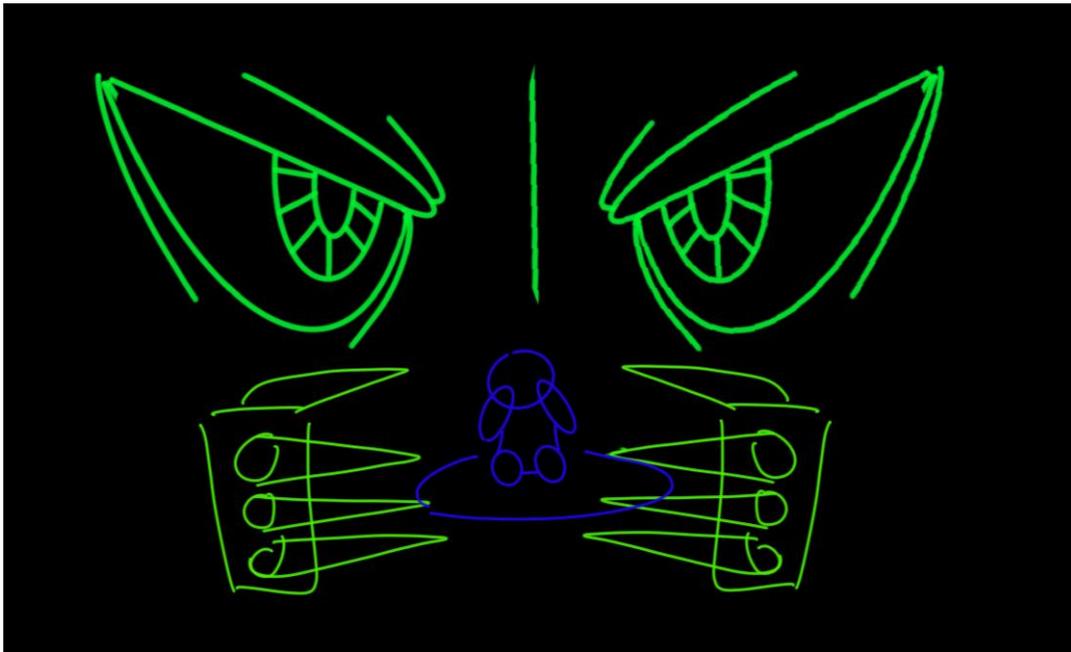


25 Boceto de la pantalla de inicio del videojuego.



26 Diseño final de la pantalla de inicio del Videojuego.

- Pantalla de Game Over:

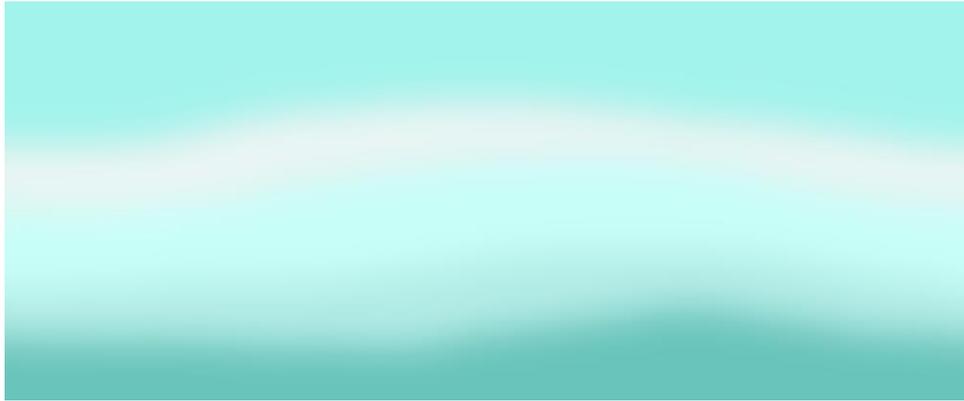


27 Boceto de la pantalla de Game-Over del videojuego.

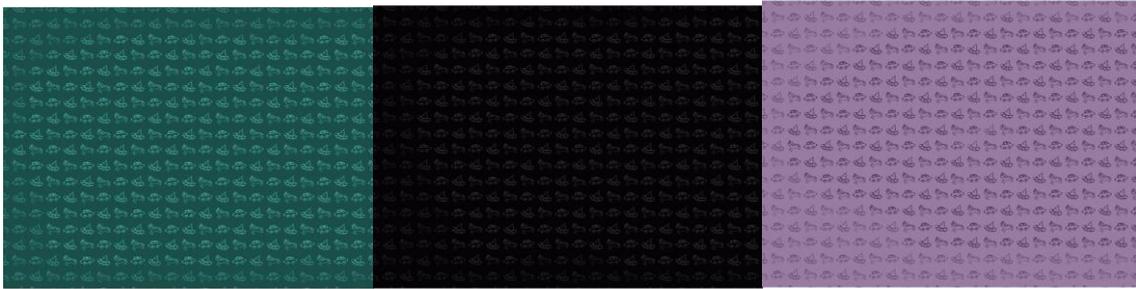


28 Diseño final de la pantalla de Game-Over del Videojuego.

- Fondos:

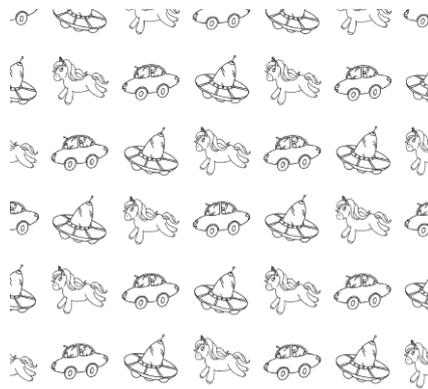


29 Fondo del nivel del videojuego



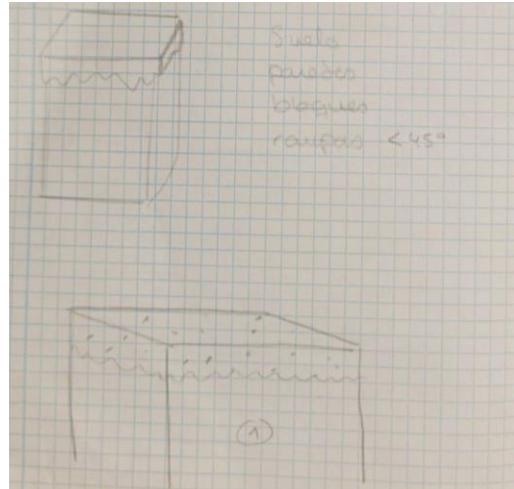
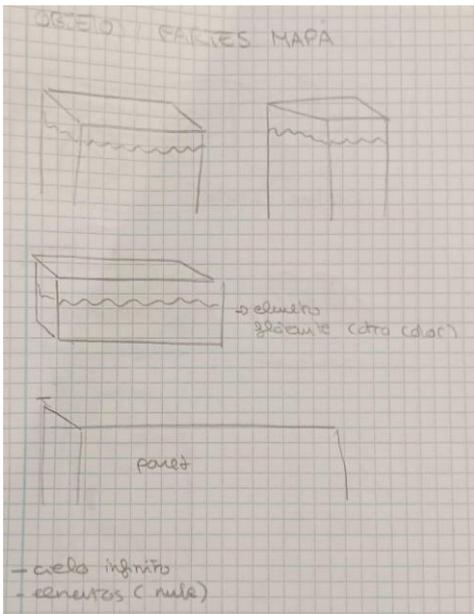
30 Fondos recurso para diferentes pantallas del videojuego (menú, créditos...)

Para los fondos se creó un pincel que dibujase un patrón, este es un una combinación de 3 diseños.

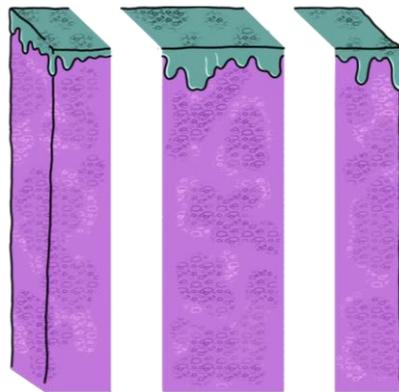


31 Patrón del pincel creado para los fondos

- Plataformas:



32 Bocetos de las plataformas que compone el mundo del juego

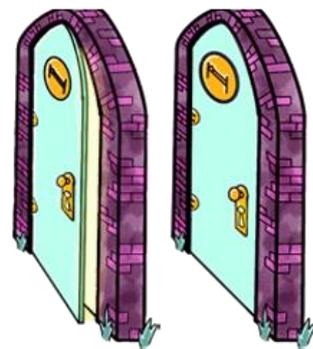


33 Sprite final de las plataformas

- Puerta de final del nivel:

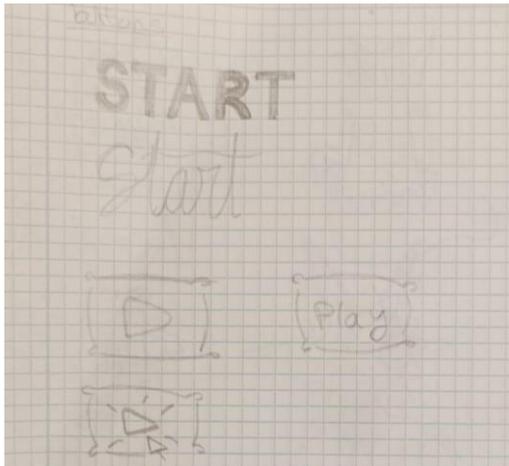


34 Boceto de la puerta de final de nivel.

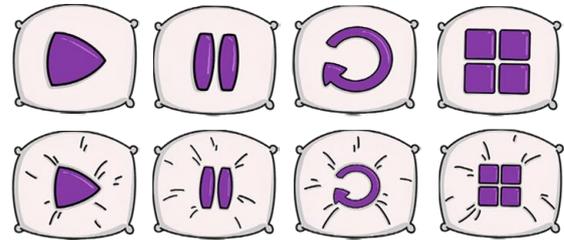


35 Diseño final de la puerta en 2 estados (abierta y cerrada)

- Botones:



36 Bocetos de los botones del videojuego, normal y pulsado.



37 Diseño final de los botones, 2 estados: normal y presionado

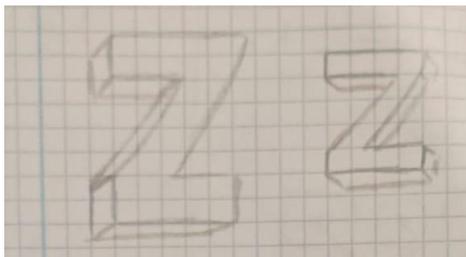
- Otros elementos de juego



38 Boceto del reloj, cronometro



39 Diseño final de la base del reloj

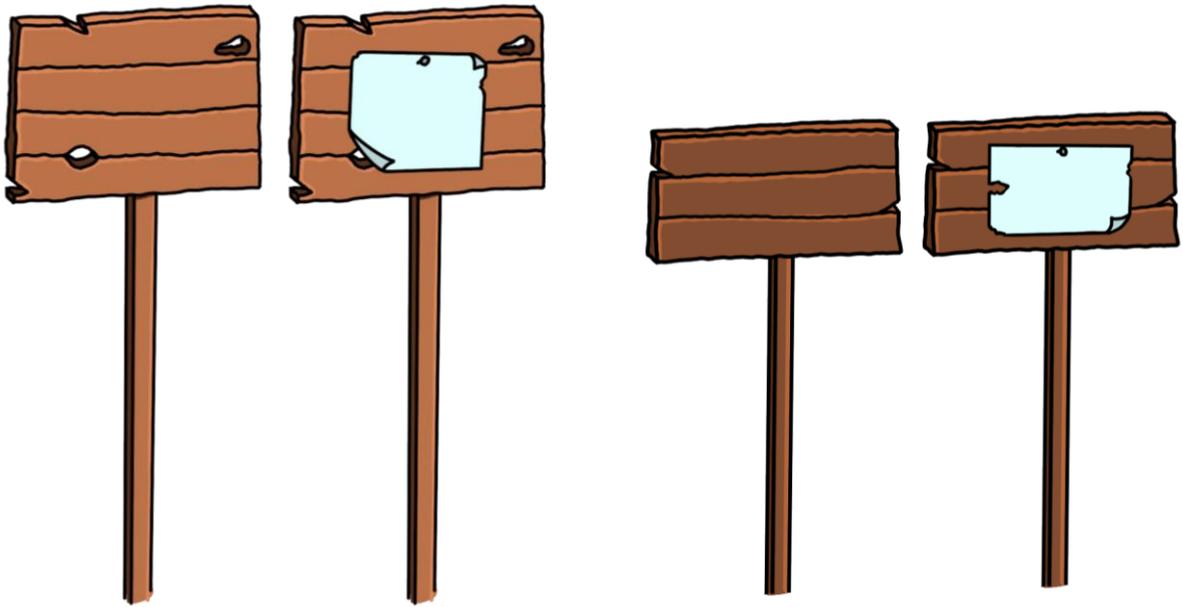


40 Bocetos de los iconos de vida del personaje



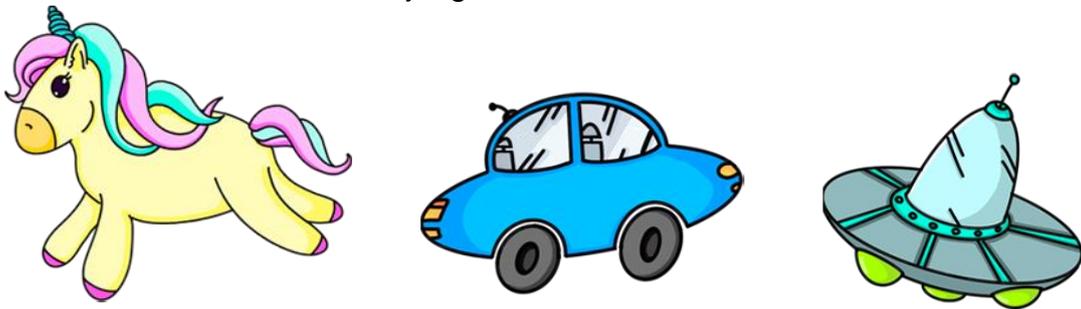
41 Diseño final de la GUI de video del personaje

- Carteles:

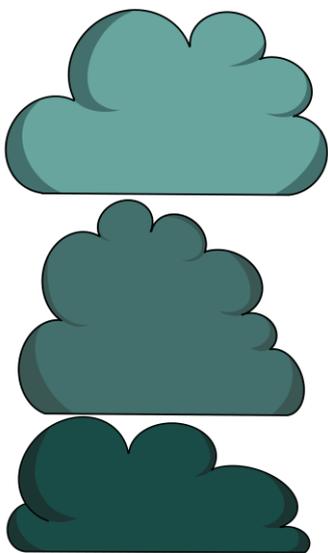


42 Diseño final de los carteles, recurso para explicar los controles del juego

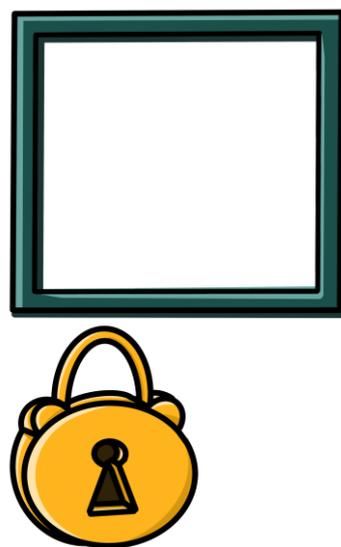
- Elementos decorativos del juego:



43 Sprites de decoración del fondo del juego



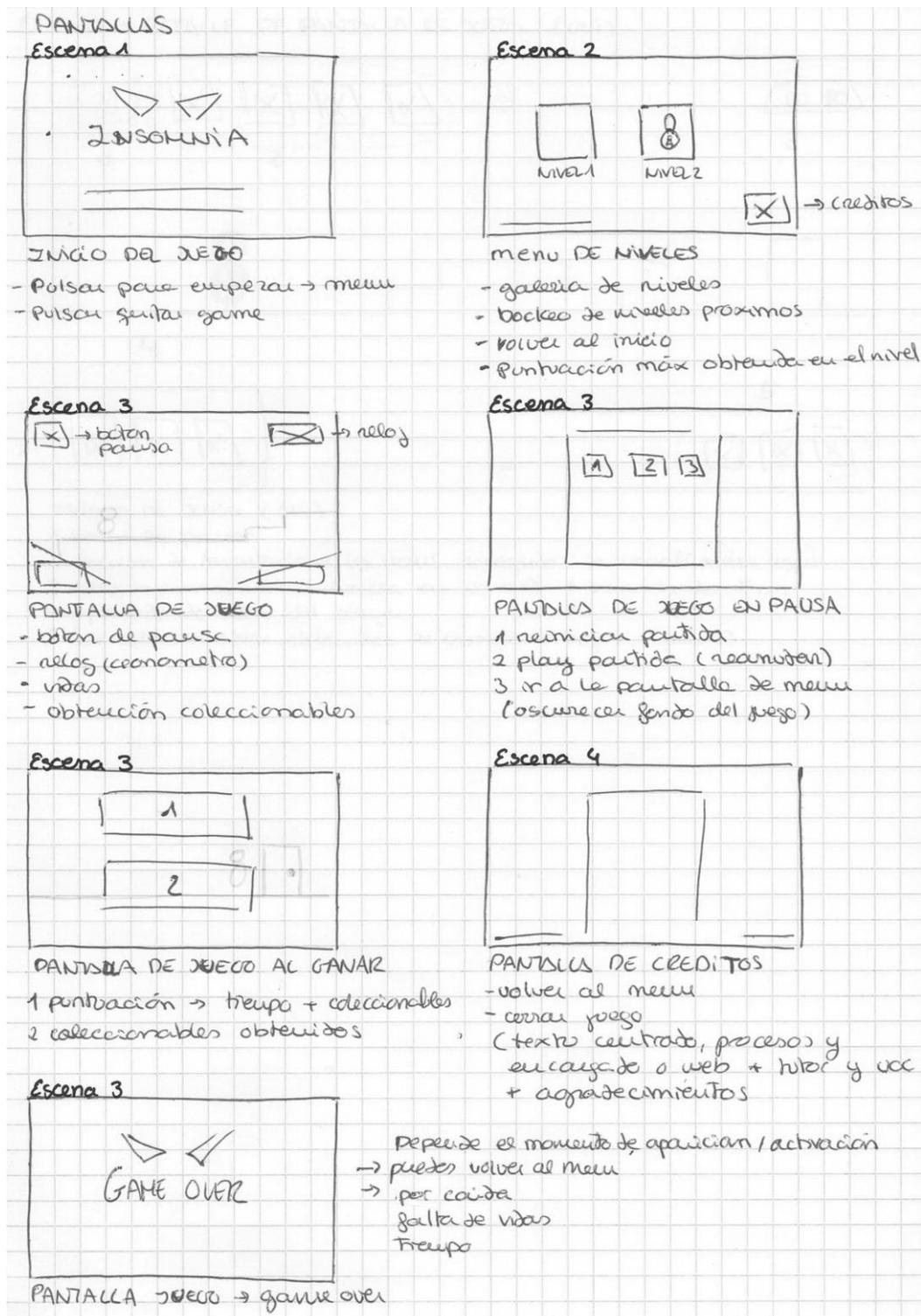
44 Arbustos de decoración del terreno del nivel



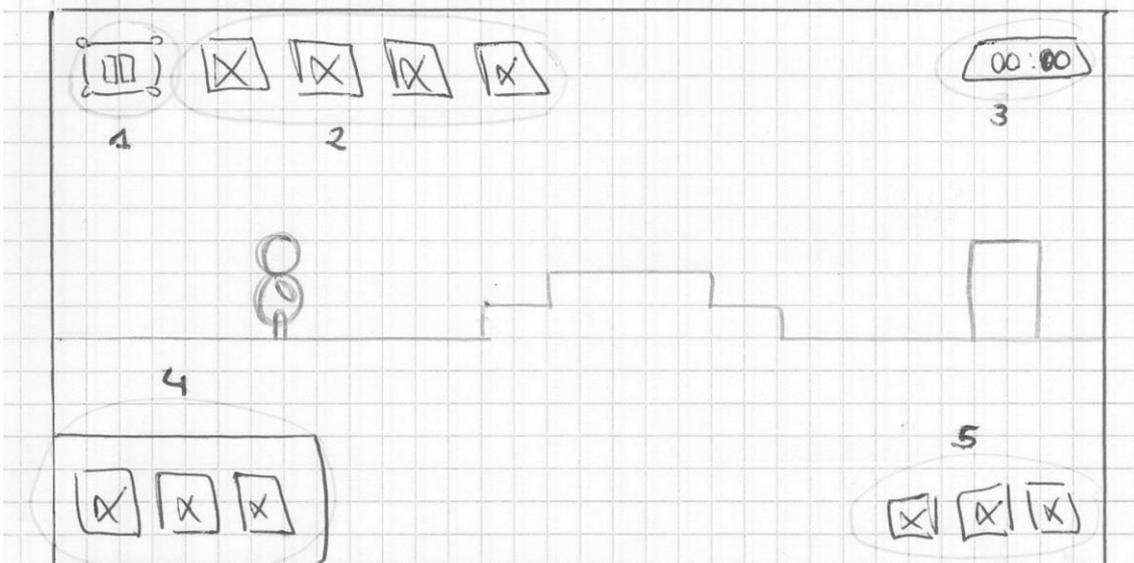
45 Elementos de decoración del menú de jugos, marco y simbol de bloqueo del nivel

4.3 Arquitectura del juego

El videojuego se compone de un total de 4 escenas dispuestas de la siguiente forma:



DISEÑO → DETALLE DE PANTALLA DE JUEGO (GUI)



PANTALLA DE JUEGO (GUI)

- 1 botón de pausa
- 2 sección de inventario → los ítems recogidos se visualizarán aquí
- 3 reloj → cronómetro (inicia en 00:00) → suma hasta 8 min.
- 4 apuntado de vidas del player
- 5 los coleccionables obtenidos se visualizarán aquí (max 3)

47 Composición de la pantalla de juego

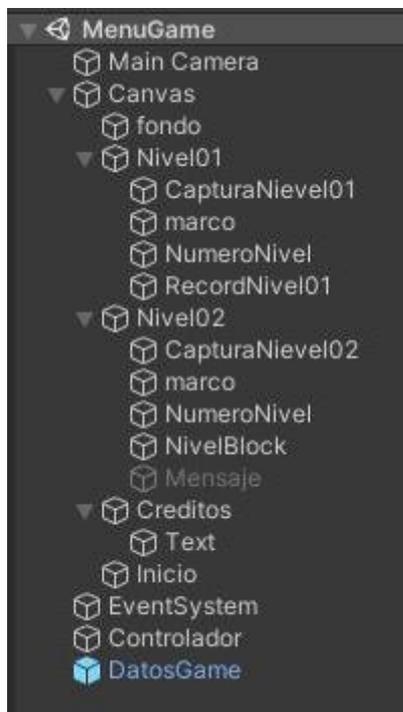
4.4 Estructura del juego

- Escena 1: Inicio / Portada



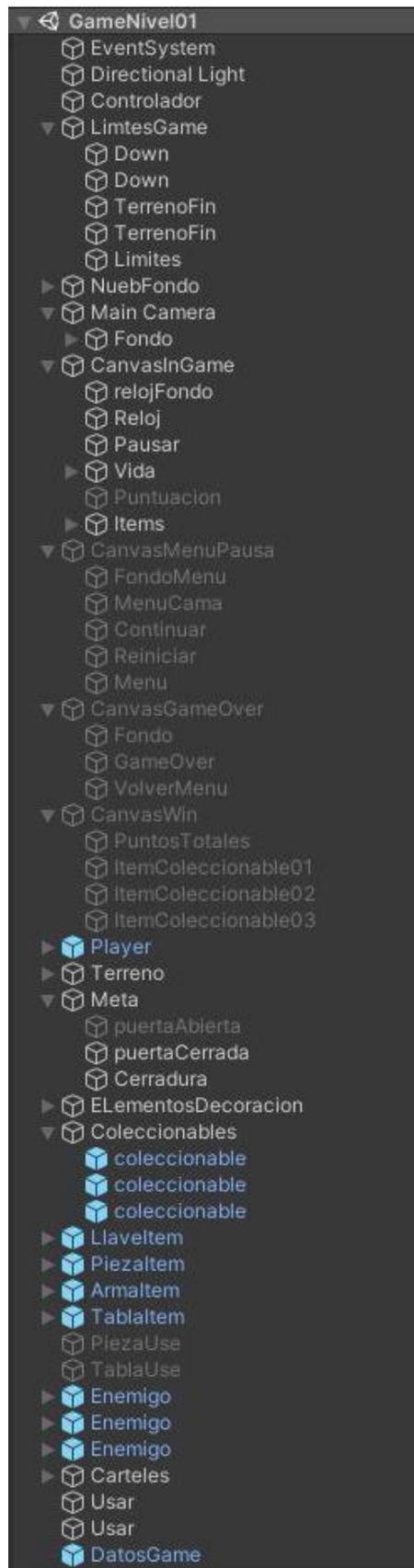
48 Estructura de la escena 1: portada

- Escena 2: Menú de niveles



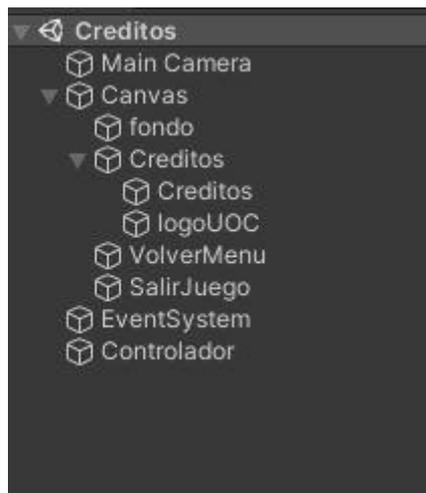
49 Estructura de la escena 2: menú de niveles

- Escena 3: Juego



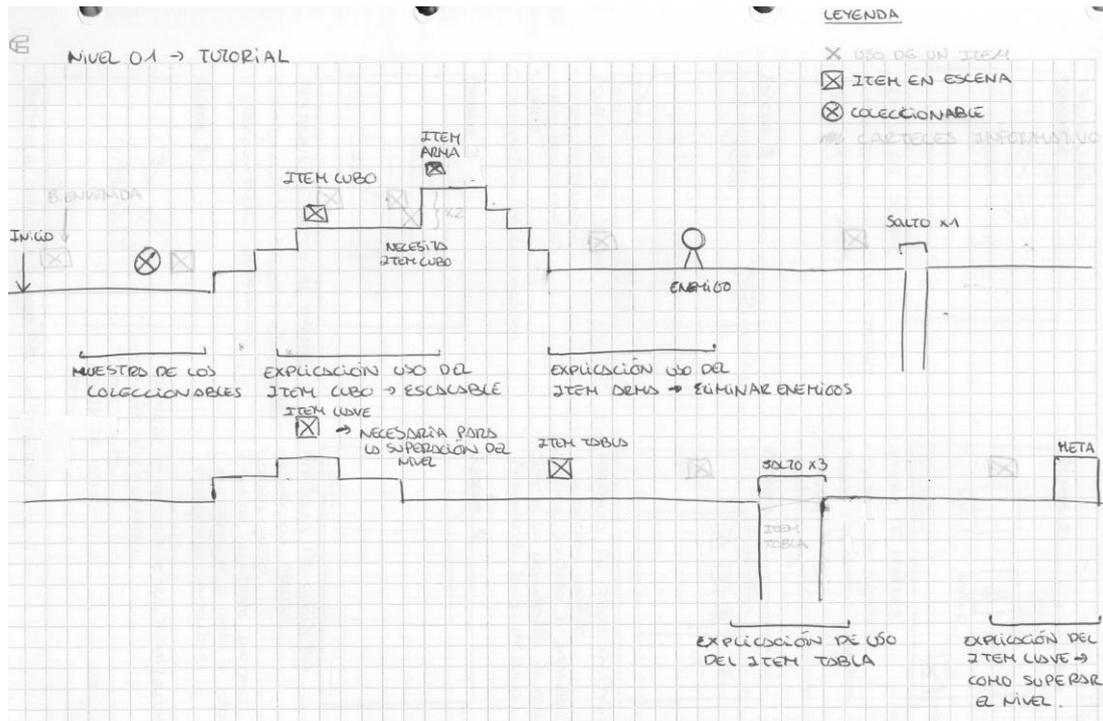
50 Estructura de la escena 3: juego (nivel1/tutorial)

- Escena 4: Créditos



51 Estructura de la escena 4: credits

5: Diseño de niveles



52 Diseño de la arquitectura del nivel 1 (tutorial)

El diseño del primer nivel se ha hecho enfocado ser un nivel tutorial, procurando mostrar cada opción posible al jugador de forma sencilla y clara todos los elementos que tiene disponibles y como utilizarlos, debido a esto se ha tenido que sacrificar parte de una de sus principales estéticas, la exploración del nivel, propia de un Metroidvania.

El nivel está compuesto por varios *sprites* que forman el terreno, estos se dividen en 3 partes, extremo derecho e izquierdo y centro, de este modo podemos combinarlos y crear composiciones infinitas con poco esfuerzo.

También tenemos los elementos de interacción, estos pueden ser recogidos y guardados en el "inventario" del jugador y utilizados en zonas específicas, por tanto el jugador deberá averiguar que objetos recoger y cuando utilizarlos ya que son de un solo uso. Estos están repartido por el mapa, así que el jugador deberá avanzar y retroceder por esta para encontrarlos.

Existen 5 objetos:

Una pieza de construcción, esta sirve para que el jugador pueda acceder a escalones de mayor altura a la que este puede llegar con un salto.

La tableta de chocolate, en caso de que exista un espacio demasiado grande entre dos plataformas de terreno esta servirá como puente entre ellas.

Un Secador, durante el nivel ay varios enemigos que pueden quitarte una vida por cada toque para poder eliminarlos, debes dispararles, una vez obtenido el secador (arma) dispones de 3 disparos posibles.

También existen 3 ositos de peluche dorados, coleccionables, un objeto adicional, cuya recopilación te recompensa con 100 puntos por cada uno de ellos.

Por último el item más importante, la llave, sin la obtención de este no se puede superar el nivel, si ya disponemos de ele en el "inventario" al acercarnos a la puerta (meta) esta se abrirá y obtendremos la puntuación (según el tiempo y los coleccionables obtenidos).

6: Análisis de costes

Basándome en varias búsquedas de ejemplos en Internet, teniendo en cuenta que este proyecto ha estado elaborado total y exclusivamente por mí y tiempo dedicado a cada apartado y fase del videojuego, podrían no ser los más óptimos, he estipulado los siguientes costes:

En cuanto a equipamiento no he requerido de adquirir nuevos materiales, ni componentes por tanto este apartado quedaría nulo.

Suponiendo el sueldo medio de un desarrollador de videojuegos es de 1.790€/mes y dado que se han dedicado, según el diagrama de Gantt, 104 días con un jornada 10h, obtenemos que el coste de este trabajo es, aproximadamente, de 1040horas/persona, es decir que el coste total será de unos 7.756,6€.

Por otro lado el consumo del ordenador, herramienta que he empleado para todo el desarrollo del proyecto ha consumido, aproximadamente unos 2,75kWh por las 10h diarias de trabajo, esto se traduce en 286kWh y en 0.1326 Toneladas de CO₂ totales.

7: Manual de usuario

7.1 Requerimientos mínimos de equipo

Sistema Operativo:

- Windows
- macOS

CPU: Intel® Core™ i5-6600K CPU @ 3.50GHz

GPU: Intel® HD Graphics 530

Tarjeta gráfica: Compatible con Intel® Graphics 530

Espacio en disco: 170 MB

(Referencia al equipo empleado para la realización de las pruebas del videojuego)

7.2 Instalación del juego

La instalación del juego es de las más sencillas, una vez descargada la carpeta contenedora del juego, solo debemos descomprimirla y ejecutar el archivo .exe.

7.3 Manual de juego

Al iniciar el juego vemos la pantalla de título de este, debemos pulsar la tecla "M" para ir a la pantalla de menú de niveles.



53 Pantalla de inicio del videojuego

Ahora en el menú podemos acceder al nivel 1 (nivel de tutorial), ver la puntuación record obtenida, ir a la pantalla de créditos o volver a la pantalla de título del juego.



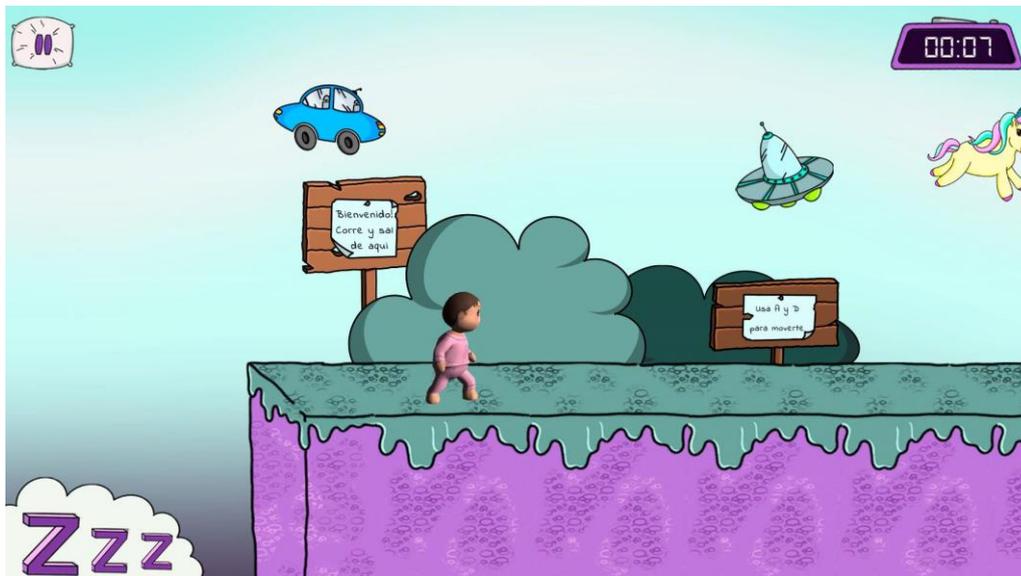
54 Pantalla de menú de niveles disponibles y/o superados



55 Pantalla de créditos

Al clicar sobre el cuadro de nivel 1, accederemos a este y ya iniciáramos el juego y podemos empezar a interactuar con el personaje y el entorno; hay varios carteles informativos, para enseñar al jugador las dinámicas y mecánicas del juego, ya que se trata de un primer nivel tutorial. Los controles del personaje son:

- A y D: movimiento lateral, izquierda y derecha, respectivamente.
- Tecla ESPACIO: salto
- Q: Recoger los items.
- E: colocar los items.
- W: disparar.



56 Pantalla de juego (nivel 1/tutorial)

Mientras estamos en la pantalla del juego podemos pausarlo con el botón de la esquina superior izquierda. Así nos aparecerá el menú del juego con las opciones de reiniciar juego, reanudar partida o volver a la pantalla del menú.



57 Pantalla de juego con el menú activado

8: Conclusiones

Con cada proceso del desarrollo de este proyecto he podido aprender algo, ha estado una experiencia totalmente nueva para mí, ya que antes no había hecho nada similar. He mejorado mis capacidades, conocimientos y experiencia en diversos ámbitos, tanto en aspectos de creación de un videojuego, como del proyecto en sí mismo.

Es decir, considero que han aumentado mis habilidades sobre los programas utilizados, también he mejorado mi técnica de dibujo y modelado. A parte de haber aprendido, con la práctica, el funcionamiento de la planificación de un proyecto, los problemas que pueden surgir, como afrontarlos y asumirlos; sobre todo aquellos que no podemos controlar y son casi imposibles de prevenir y/o evitar.

Los objetivos que se plantearon en un inicio se han logrado cumplir con éxito; pero otros al compararlos con los obtenidos creo que podrían haber estado mejor desarrollados y por ende con un mejor resultado.

Los aspectos que considero podrían mejorarse son:

- Las animaciones de los personajes.
- La aplicación de partículas que acompañasen al movimiento del personaje.
- La implementación de un segundo nivel para asegurar que el usuario asimila y comprende las dinámicas y mecánicas del juego correctamente. Además de poder, sacarle todo el partido y rendimiento que estas ofrecen.

La causa de que falte perfilar estos detalles, muy posiblemente, ha estado la inexperiencia en la planificación del propio proyecto y mis conocimientos sobre Unity y la programación de videojuegos, una vez finalizado el proyecto puedo ver que eran bastante básicos, ya que para algunas funcionalidades del juego se me ha hecho difícil encontrar como implementarlas.

Dado que la previsión del cada apartado del desarrollo fue planteado desde un conocimiento teórico, no tuve del todo en cuenta el tiempo real que me ha llevado el aprendizaje. Y esto me ha supuesto un coste de tiempo adicional que ha podido afectar al desarrollo general del videojuego.

También surgieron varios problemas técnicos: lluvias, apagones y fallos de funcionamiento de mi ordenador, que me han supuesto contratiempos inesperados. Pero estoy satisfecha con como he logrado reajustar la planificación, saber priorizar las tareas y ver cuales podían ser sacrificadas, con el fin de obtén un producto final acabado, con consistencia y completo. Este ha estado siempre la prioridad de mi proyecto.

El futuro de este proyecto lo tengo planteado desde el inicio, por ello mi método de trabajo ha consistido en crear *prefabs*, con la intención de facilitar la implementación de más niveles, de forma fácil y rápida, permitiendo aumentar el tamaño del mi videojuego casi de forma infinita.

Pero antes de hacer eso mejoraría y arreglaría aquellos aspectos que por tiempo o falta de conocimientos no se hayan podido implementar.

- Aspectos visuales: textura de los personajes, fondos de los niveles y objetos.
- Perfilaría los sonidos y animaciones.
- La implementación de las mecánicas de forma que podamos ver y expresar todo su potencial en próximos niveles.

9. Glosario

Asset: recurso, cada uno de los elementos que componen un videojuego (modelos, imágenes, animaciones, IA, sonidos...)

C# (“C Sharp”): Lenguaje de programación orientado objetos, desarrollado y estandarizado por Microsoft.

CPU: Unidad Central de Proceso de un ordenador o dispositivo programable, interpreta las instrucciones del programa informático.

Dinámicas: es la unión entre las mecánicas y experiencia del jugar, es decir, a través de estas definimos la acción que ocurrirá, que provocará en el jugador unas sensaciones al realizar ciertas mecánicas.

GPU: Unidad de Procesamientos de Gráficos, similar a una CPU pero dedicada únicamente al procesamiento de las instrucciones gráficas.

GUI: siglas en inglés de *graphical user interface* (interfaz gráfica de usuario).

item: Cada uno de los elementos que componen un conjunto. En este caso el videojuego.

Prefab: elementos que contiene una imagen o modelo (aspecto) y scripts, código que les otorgan una funciones; estos son guardados y posteriormente pueden ser reutilizados manteniendo las configuraciones y características con las que se guardaron, ayudan a agilizar el desarrollo de un videojuego.

Script: en informática es una secuencia de comandos o guion, código de instrucciones que ejecuta diversas funciones, al aplicarse a un objeto o elemento del videojuego.

Sprite: conjunto de imágenes en un mismo archivo que representan diversos elementos de un juego. Son de utilidad ya que almacenen gran cantidad de información visual reduciendo el coste de recursos.

Textura: Forma en que se presenta la superficie, en este caso de un objeto o elemento 3D.

Mecánicas: cualquier acción realizada por el jugador que modifica el estado actual (posición, características, estado...).

Metroidvania: Subgénero de videojuego de acción y aventura, se basan en un juego de plataformas no lineal

10. Bibliografía

10 - Animando al personaje - Creando un juego de plataformas en 2D. (2019, 25 marzo). YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=VOG-y9Jliq&list=PL2ErfChlwAOh5rrMy6GAylG1uKJpj2mxz&index=2&t=259s>

AGREGANDO UN FONDO INFINITO | Tutorial Unity 2D. (2017, 30 marzo). YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=sM1rpMjSfLw&list=PL2ErfChlwAOh5rrMy6GAylG1uKJpj2mxz&index=11>

Aguinaga, Á. (2021, 28 junio). *Recrear videojuegos con Unity 3D: Creación del escenario*. CIPSA Academia Cursos Informática en Barcelona y Bilbao.

<https://cipsa.net/recrear-videojuegos-clasicos-unity-3d-creacion-del-escenario/>

G. (2021, 3 diciembre). *Cómo pausar el juego en Unity - Mini serie*. GameDevTraum.

<https://gamedevtraum.com/es/desarrollo-de-videojuegos/tutoriales-y-soluciones-unity/como-pausar-el-juego-en-unity-mini-serie/>

Troncoso, S. (2019, 7 marzo). *Manual Scripting Gameplay Unity 3D*. studylib.es. <https://studylib.es/doc/8783617/manual-scripting-gameplay-unity-3d>