



**DOCUMENTO FINAL TRABAJO DE GRADO**

**DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO**

**PRISON SCAPIST**

**PRESENTADO POR:**

**William Alejandro Martinez Mora**

**DIRECTOR:**

**Sebastián Zapata Ramírez**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTA D.C  
2020**

---

# Tabla de Contenido

Resumen .....	1
Abstract .....	1
1. Introducción .....	2
2. Objetivos.....	3
2.1. Objetivo General.....	3
2.2. Objetivos Específicos .....	3
3. Marco Teórico.....	4
3.1. Fases de Desarrollo de un Videojuego .....	4
3.1.1. Fase de Preproducción.....	4
3.1.2. Fase de Diseño .....	4
3.1.3. Fase de Planificación.....	5
3.1.4. Fase de Producción.....	5
3.1.5. Fase de Testeo.....	5
3.1.6. Fase de Distribución .....	6
3.1.7. Fase de Actualización y Mantenimiento.....	6
3.2. Software en la Industria de los Videojuegos .....	6
3.3. Géneros e Industria de los Videojuegos .....	6
4. Metodología.....	8
4.1. Desarrollo del Proyecto .....	8
4.2. Diseño y planificación .....	8
4.2.1. Interacciones .....	8
4.2.2. Diagrama de Casos de Usos .....	9
4.3. Producción .....	9
4.3.1. Diseño de Personajes.....	9
4.3.2. Diseño de Ambientes.....	15
4.3.3. Programación y configuración .....	21
4.3.4. Pruebas de jugabilidad .....	23
4.3.5. Exportación del videojuego.....	24
4.4. Cronograma.....	24
5. Resultados.....	26
6. Conclusiones .....	27
Bibliografía.....	28

---

# Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Diagrama de Casos de Uso .....	9
Ilustración 2: Modelo base del personaje principal.....	10
Ilustración 3: Modelo de la vestimenta y detalles del personaje .....	11
Ilustración 4: Modelado final del personaje principal .....	12
Ilustración 5: Proceso de rigging para animación.....	13
Ilustración 6: Animación del personaje.....	13
Ilustración 7: Vista del personaje en Unity3D .....	14
Ilustración 8: Modelado y vista final del enemigo .....	15
Ilustración 9: Vista del escenario en Unity 3D .....	16
Ilustración 10: Vista del escenario en Unity 3D completo.....	16
Ilustración 11: Mapa del nivel 3 del videojuego.....	17
Ilustración 12: Elementos interactivos del videojuego .....	17
Ilustración 13: Modelos de decoración para el videojuego .....	18
Ilustración 14: Plataforma decorativa del videojuego .....	18
Ilustración 15: Trabajo de UI en el menú principal del Videojuego .....	19
Ilustración 16: Trabajo en KRITA para los sprites del videojuego.....	20
Ilustración 17: Escena de renderiza en Blender .....	20
Ilustración 18: Render final en Blender de la imagen del menú principal.....	21
Ilustración 19: Programación de las variables del GameManager.....	22
Ilustración 20: Programación de los métodos del GameManager .....	22
Ilustración 21: Diagrama de Clases .....	23
Tabla 1: Cronograma del proyecto.....	24

---

## **Resumen**

En este proyecto se realizó un videojuego utilizando software libres como Unity3D o Blender, realizando un estudio en cada una de las fases de desarrollo que están involucradas en el proceso de desarrollar un videojuego, cada una de estas fases van desde el planteamiento inicial del videojuego en cuanto sus mecánicas y dinámicas jugables, creación de personajes y programación de la jugabilidad, explicando cada una de ellas sobre cómo abordarlas utilizando diferentes herramientas como también como se realizó cada una de ellas. Se logro obtener un amplio conocimiento en cuanto a las fases de desarrollo y las diferentes herramientas que se pueden utilizar para desarrollar un videojuego.

## **Abstract**

In this project a video game was made using free software such as Unity3D or Blender, making a study in each of the development phases that are involved in the process of developing a video game, each of these phases ranging from the initial approach of the game in terms of mechanics and dynamics playable, character creation and programming of the gameplay, explaining each of them on how to address them using different tools as well as how each of them was made. It managed to obtain a broad knowledge in terms of development phases and the different tools that can be used to develop a video game.

## 1. Introducción

Los videojuegos en la actualidad son una gran fuente de entretenimiento para niños, jóvenes y adultos que les gusta entretenerse y pasar el tiempo, alrededor de un tercio de la población mundial, disfrutan actualmente de esta afición, según datos de la consultora Newzoo (García, 2019), esta es una industria que aún está en crecimiento y que puede llegar a ofrecer muchos beneficios, estos beneficios se aplican tanto para el usuario como para el desarrollador que les ofrece diversión y entretenimiento.

En el presente proyecto se llevará a cabo el desarrollo de un videojuego con el fin de conocer todo el proceso involucrado en la producción de videojuegos actualmente, este proceso incluye desde el diseño y planteamiento del videojuego, la creación de personajes al igual como la programación y la creación de este mismo (Miríadax, 2019). La industria de los videojuegos es bastante amplia y existen diferentes maneras para poder producir uno, una de ellas es realizar un videojuego y publicarlo como independiente; hoy en día existen diferentes plataformas en donde se puede publicar un videojuego sin muchos requerimientos, además de muchos software que son gratuitos con los cuales se puede desarrollar un juego sin costo alguno. Aunque la industria es grande y actualmente existen empresas líderes dentro del mercado, incluso una empresa pequeña o equipo de desarrollo puede llegar a emprender y ser reconocidos dentro de la industria. Dado los diferentes medios de entretenimiento que son utilizados en la actualidad, el desarrollo de un videojuego representa un gran medio para poder acceder a un numeroso público, asimismo es posible influir ya sea con fines educativos o de entretenimiento sobre esa gran multitud de personas (Miríadax, 2019).

La producción de un videojuego toma tiempo y empeño debido a que aborda muchas áreas del conocimiento relacionadas con artes visuales, diseño 3D, programación o incluso sonido (Vives, 2018). En Colombia actualmente se encuentra en crecimiento en esta industria aportando más oportunidades a los jóvenes que les gustaría entrar a la industria, en conjunto con las herramientas o los software que actualmente se encuentra gratis en el mercado, dan la posibilidad de poder desarrollar un videojuego de manera más accesible (ColombiaBrigiton, 2018).

El trabajo se organiza de la siguiente manera, a continuación, se presentan cada uno de los objetivos del proyecto y lo que se quiere lograr desarrollando el videojuego, siguiente a esto se brinda una explicación de los temas básicos y generales con el desarrollo de videojuegos, haciendo énfasis en las fases principales que se utilizan en la industria, además a estas fases también se introduce los detalles y conceptos generales del cómo se desarrollan los videojuegos hoy en día, tomando en cuenta los diferentes software utilizados. Consecuente se da detalles de como se llevo a cabo, como se organizó, estructuro y desarrollo el proyecto y el videojuego, brindando muestras de lo que se realizó en las diferentes etapas. Por ultimo se presentan los resultados obtenidos con el desarrollo del videojuego y las conclusiones del proyecto.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo General

Mediante el uso de herramientas y software gratuitos llevar a cabo el desarrollo completo de un videojuego, desde su planteamiento conceptual hasta su producción inicial adquiriendo conocimientos en cada una de las áreas de conocimiento que se aborda en la producción de este mismo.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Aplicar los diferentes conceptos de diseño, de programación y de gestión de proyectos adquiridas durante la carrera para el desarrollo del proyecto.
- Adquirir conocimientos acerca del proceso completo del desarrollo de un videojuego.
- Aprender el manejo de *Unity3D* y *Blender* con el fin de realizar las tareas de diseño y desarrollo del videojuego.
- Adquirir conocimientos básicos en las demás áreas involucrada en el desarrollo del videojuego, tales como diseño 3d, animación y producción de sonido.
- Abordar todos los procesos requeridos para el desarrollo de un videojuego.

### 3. Marco Teórico

La industria de los videojuegos hoy en día es muy amplia y existen una gran cantidad de compañías que se dedican a desarrollar videojuegos, incluso también existen desarrolladores independientes que llegan a publicar juegos y también llegan a ser reconocidos (Valéncia Griñó, 2017). Cada año el proceso del desarrollo de un videojuego se vuelve mas complicado y es abarcado por gran cantidad de profesionales de diferentes áreas (Raposo, (Sin Fecha)). Además de que la industria del desarrollo ha crecido también lo ha hecho la de distribución, hoy en día existen diferentes medios o plataformas con las cuales una compañía o un desarrollador independiente puede publicar su juego, tales como: PC, Play Station, XBOX, Mobile o también web siendo las más conocidas, con el fin de dárselos a conocer al público interesado en videojuegos, este publico quienes son los consumidores son quienes juzgan y califican el videojuego de manera buena o mala dependiendo de su punto de vista y así es como un videojuego llega a ser reconocido, incluso si no fue una compañía grande quien lo desarrollo (Miríadax, 2019). Al ser tan grande le mercado y el público es difícil que siendo un desarrollador independiente o principiante el videojuego desarrollado llegue a tener alto impacto, sin embargo, no se quita la probabilidad de que si, por el contrario, si logra a tener éxito al ser tan grande el mercado se tendrá gran éxito.

Para poder desarrollar un videojuego existen diferentes fases de desarrollo en donde se involucran diferentes especialidades y diferentes profesionales, tales como: diseñadores, guionistas, actores, músicos, programadores, animadores, entre otros, con el fin de lograr transmitir entretenimiento y diversión al público.

#### 3.1. Fases de Desarrollo de un Videojuego

Para poder desarrollar un videojuego no existe un camino predeterminado por donde empezar, pero se tienen ciertas fases que hay que tener en cuenta con el fin de desarrollar un videojuego de forma ordenada. En cada unas de las fases se aborda diferentes temas de producción del videojuego y en ellas participan diferentes profesionales, las fases se dividen de la siguiente manera:

##### 3.1.1. Fase de Preproducción

Esta fase tiene como objetivo definir los aspectos fundamentales del videojuego y se da una idea conceptual de cómo va a ser el videojuego esto dará el modelo a la planeación y producción del videojuego (Morales Urrutia, Nava López,, Fernández Martínez, & Rey Corral, 2010). Además de planear los conceptos fundamentales la idea en plantear como va a ser ejecutado y como se va a organizar el proyecto.

##### 3.1.2. Fase de Diseño

En esta fase con los conceptos que se definieron en la anterior se consolidan y se colocan en un documento de diseño del videojuego (Game Design Document). En este documento se plantea todo lo que se quiere lograr con el videojuego, en cuanto al alcance, el público objetivo y conceptos generales del propósito del juego, además se plantean las diferentes dinámicas, mecánicas, personajes, guion y jugabilidad del videojuego con el fin de que cada

miembro del equipo de desarrollo las conozca y pueda llevar a cabo sus tareas principales. Uno de los roles principales dentro del equipo de producción y sobre todo en esta fase es la del *Game Designer* (Diseñador del videojuego) quien es la persona de la idea principal del concepto del videojuego y quien toma las decisiones de como se va a llevar a cabo el videojuego (Miríadax, 2019).

### **3.1.3. Fase de Planificación**

Tal y como en un proyecto en la fase de planificación de se desglosan las diferentes tareas a cada una de las áreas o el equipo del desarrollo del videojuego. La idea en esta fase es poder repartir todas las tareas a desarrollar utilizando una metodología que permita trabajar en equipo y de manera que se puedan complementar y llevara cabo el desarrollo del videojuego de una manera ágil (Miríadax, 2019).

### **3.1.4. Fase de Producción**

Esta fase es una de las más importantes y largas, debido a que es donde se llevan a cabo las diferentes actividades por parte del equipo de desarrollo del videojuego, con el fin de dejar un prototipo jugable. Básicamente cada área de trabajo realiza las actividades según la planificación que se hizo anteriormente, estas áreas se pueden dividir en las siguiente: área de diseño del juego, área de diseño de niveles, área de programación, área de diseño de personajes, área de diseño de ambientes, entre otras. En esta fase es donde entran todos los roles y todas las áreas de conocimiento que aborda el desarrollo de videojuegos (Miríadax, 2019). Cada persona del equipo de desarrollo empezara con sus tareas apoyándose en las herramientas o software que en la fase de planificación y de diseño se dejaron estipulados. Estas tareas cada persona del equipo las irán entregando conforme pase el tiempo, acorde con el cronograma y metodología que también se definió dentro de la fase de planificación.

Esta fase se puede dividir de diferentes maneras empezando desde el concepto de diseño de personajes o el ambiente del videojuego, este procedo comúnmente es llevado a cabo por un diseñador 3D o un *environment artist*. Seguido de esto teniendo los personajes y el ambiente o el mapa, se empieza desarrollar o programar cada una de las mecánicas y dinámicas que el jugador podrá hacer dentro del videojuego con el fin de logran un prototipo del videojuego.

### **3.1.5. Fase de Testeo**

Esta fase solo consiste en llevar a cabo pruebas al prototipo del videojuego que se realizó en la fase anterior. La idea es que mediante estas pruebas se logren corregir todos los errores y dejar el videojuego en un perfecto estado para salir a la venta. El principal objetivo de esta fase es corregir todos los errores y en base a retroalimentación de *testers* o personas que jueguen el videojuego, lograr que el videojuego quede al gusto para el publico con la menor cantidad de errores posibles. (Miríadax, 2019) Comúnmente esta fase va de la mano con la fase de producción, ya que si se encuentra un error y tiene que ser corregido se tiene que volver a la anterior fase y corregirlo, para de esta manera volver a jugarlo y así sucesivamente hasta lograr una versión optima del videojuego.

### 3.1.6. Fase de Distribución

Como lo indica el nombre, en esta fase al tener ya listo el videojuego, se publica el juego en los diferentes medios dependiendo del fin de este, si es para móviles o para alguna plataforma en específico (Miríadax, 2019). Muchas compañías optan por publicar sus juegos haciendo uso de plataformas que distribuyen estos videojuegos. Estas plataformas principalmente son conocidas por tener una gran biblioteca de videojuegos y desde aquí los consumidores pueden acceder a ellos de manera paga o gratuita. Otras compañías sin embargo prefieren publicar y distribuir sus videojuegos por ellos mismos, haciendo uso de una pagina web independiente en donde los jugadores pueden acceder al videojuego, comúnmente esto beneficia mas a la empresa ya que no pagaría a terceros para hacer conocido su juego y todas las ganancias serian para ellos, sin embargo si no es conocida la empresa o es un equipo de desarrollo independiente sin renombre no le beneficiaria de gran manera, ya que el objetivo de este equipo principiante es poder ser reconocido rápidamente.

### 3.1.7. Fase de Actualización y Mantenimiento

En esta última fase, al haber ya publicado el juego, este se tiene que mantener la misma calidad o mejorar esta misma para el usuario, esto se realiza mediante mantenimientos y actualizaciones del videojuego, ya sean con respecto a solucionar errores que van apareciendo, actualizar la jugabilidad o incluso añadir nuevo contenido (Miríadax, 2019).

## 3.2. Software en la Industria de los Videojuegos

Cada compañía o equipo de desarrollo de videojuegos utiliza las anteriores fases o incluso se pueden implementar de diferente manera, dependiendo de cómo quieran trabajar para lograr su objetivo. Para poder llevar a cabo las diferentes fases existen una gran cantidad de software que ayudan al desarrollo de estas mismas, en el caso de la fase de producción la cual es la más importante, las áreas del equipo de producción pueden utilizar los diferentes software que se utilizan en la industria de diseño y de videojuegos hoy en día. Por ejemplo, hoy en día existen diferentes motores (*engines*) de videojuegos, los más famosos y a los cuales se pueden acceder más fácilmente son *Unreal Engine* y *Unity3D*, existes otros motores que están hechos para otros propósitos como son el *GameMarker Studio* o *Construct* (Costa, 2019). Para el equipo de diseño existen otros software que también se encuentran en el mercado y son muy famosos y útiles para diferentes propósitos, entre estos se encuentran *Autodesk Maya*, *Photoshop*, *3DS Max*, estos son pagos, pero también existe un software gratis el más conocido es *Blender*, el cual es un software que se puede utilizar para diferentes propósitos y brinda muchas herramientas para poder crear elementos o personajes en 3D (Blender, 2020).

## 3.3. Géneros e Industria de los Videojuegos

En cuanto a los géneros de los videojuegos existen muchos de estos, entre los principales más jugados encontramos: Carreras, Plataformas, Conducción, Deportes, Lucha, Simulación, Aventura, Aventura Gráfica, Estrategia, Rol, Puzzle and Shooters (egamers, 2019). Para cada uno de estos genere existen muchos videojuegos, además hoy en día se

intenta al momento del desarrollo del videojuego mezclar más de dos géneros, para generar más diversión y dinamismo al juego.

En la industria de videojuegos hay muchas plataformas y diferentes dispositivos en donde se publican estos juegos y el consumidor puede acceder a ellas que hacen que la industria tome más fuerza, por ejemplo, tenemos las consolas que son un medio que le mucho a la mayoría de las personas, este utiliza como dispositivo principal de salida un monitor o televisor, al igual que un PC el cual también es un dispositivo que prefieren muchas personas. También existen las consolas portátiles que son una consola, pero con menos capacidades, la cual es portable y también ofrece gran cantidad de juegos. Al igual que las consolas portables, en la actualidad tenemos juegos para dispositivos móviles, que toman la mayor atención por parte de desarrolladores principiantes.



## **4. Metodología**

### **4.1. Desarrollo del Proyecto**

Siguiendo cada una de las fases mencionadas anteriormente se llevo a cabo el proyecto empezando desde la fase de planeación hasta la fase de testeo. En cada una de las fases se abordó diferentes temas en donde se aplicó los diferentes conocimientos adquiridos en la carrera además de aprender los temas desconocidos como los de diseño.

El videojuego es un juego de plataformas en donde el jugador tendrá pasar de nivel en nivel, superando cada uno de los obstáculos y evitando a los enemigos que se encuentran en cada escenario. Este también se involucra en el género de arcade y estrategia, debido a que para lograr pasar cada uno de los niveles el jugador necesita plantear una estrategia.

El videojuego en general consiste en un prisionero que quiere escapar de prisión, para poder lograr esto tiene que recolectar cierta cantidad de objetos que se encuentran por el escenario, pero para poder lograrlo tiene que pasar desapercibido por los guardias que rondan por el lugar, ya que si lo descubren y lo atrapan perderá el nivel. Cuando logre obtener todos los objetos, se abrirá una puerta por la cual tendrá que pasar para ir al siguiente nivel. Cada vez que escape de un lugar, el jugador se dirigirá a otro lugar donde tendrá que realizar lo mismo, pero con más obstáculos y más complicado.

Todos estos conceptos previos abordan la fase de preproducción en donde se definió exactamente que se quería con el videojuego, los conceptos generales específicamente. Continuando con las fases se menciona más a detalle las tareas realizadas.

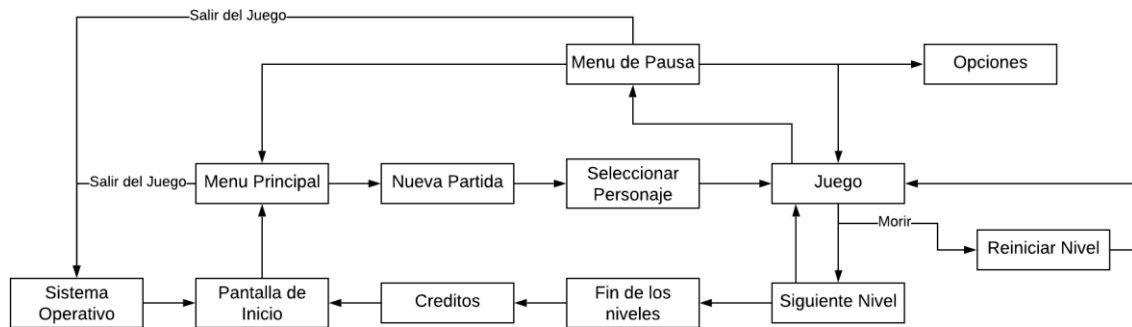
### **4.2. Diseño y planificación**

En la fase del diseño se realizó un documento de diseño en donde se planteó cada una de las mecánicas dinámicas y experiencias del jugador que el videojuego iba a tener, además se definió el público objetivo, la visión, la plataforma elegida para publicar, las categorías del videojuego, descripción de los personajes, descripción del flujo del juego y de la interfaz de usuario utilizando diagramas de flujo y esquemas de pantalla. Todo este documento sirvió para poder tener claros los conceptos y lo que se quería realizar y lograr con el videojuego, además que sirvió como base para desarrollarlo.

Para la planificación del videojuego se realizó un desglose de las principales tareas que se llevarían a cabo para lograr un prototipo de un desarrollo, así como una lista de entregables que se iban a realizar en la fase de producción. En estas dos fases se hizo uso de software simples pero eficiente como Word, Axure wireframe, LucidChart y Trello.

#### **4.2.1. Interacciones**

Se realizó un diagrama en donde se puede ver claramente las interacciones y las acciones que el jugador puede realizar. Este diagrama nos ayuda a entender de manera clara cuales van a ser las diferentes acciones principales que van a servir como base para desarrollar el videojuego.



### 4.2.2. Diagrama de Casos de Usos

En la fase de planificación es importante tener el diagrama de casos de usos con el cual podemos reflejar junto con las interacciones del jugador hasta donde podemos llegar en cuanto las acciones que va a tener el videojuego. Con estos diagramas tendremos un mejor entendimiento de como comenzar con la estructura del videojuego e ir planificando los diferentes menús e interacciones.

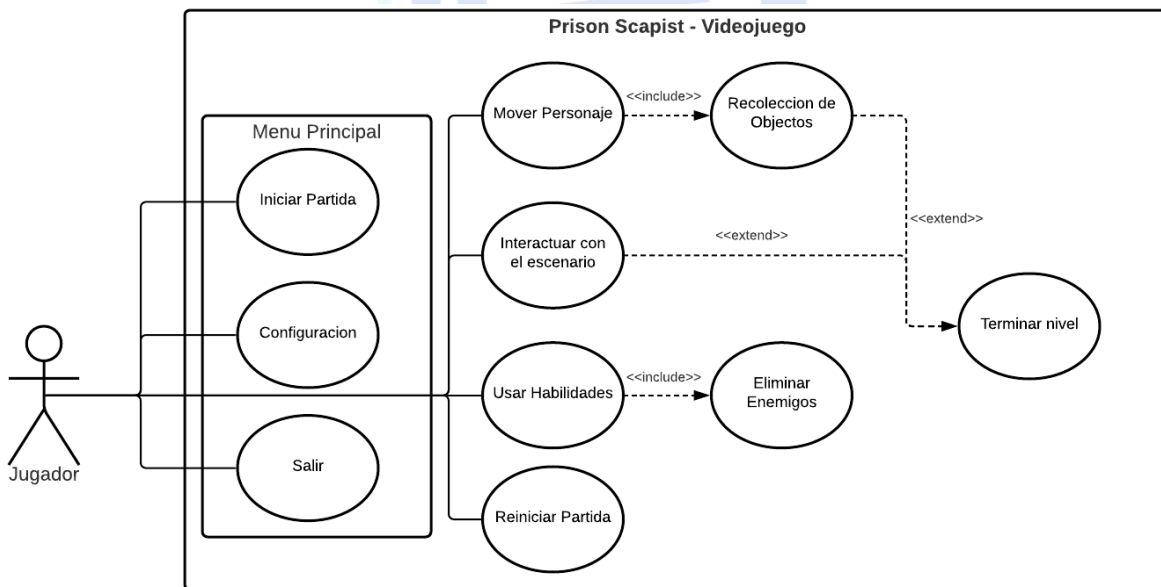


Ilustración 1: Diagrama de Casos de Uso

### 4.3. Producción

En la fase de producción del videojuego fue la que mas tiempo tomo ya que se dividió en diferentes etapas, estas etapas fueron:

#### 4.3.1. Diseño de Personajes

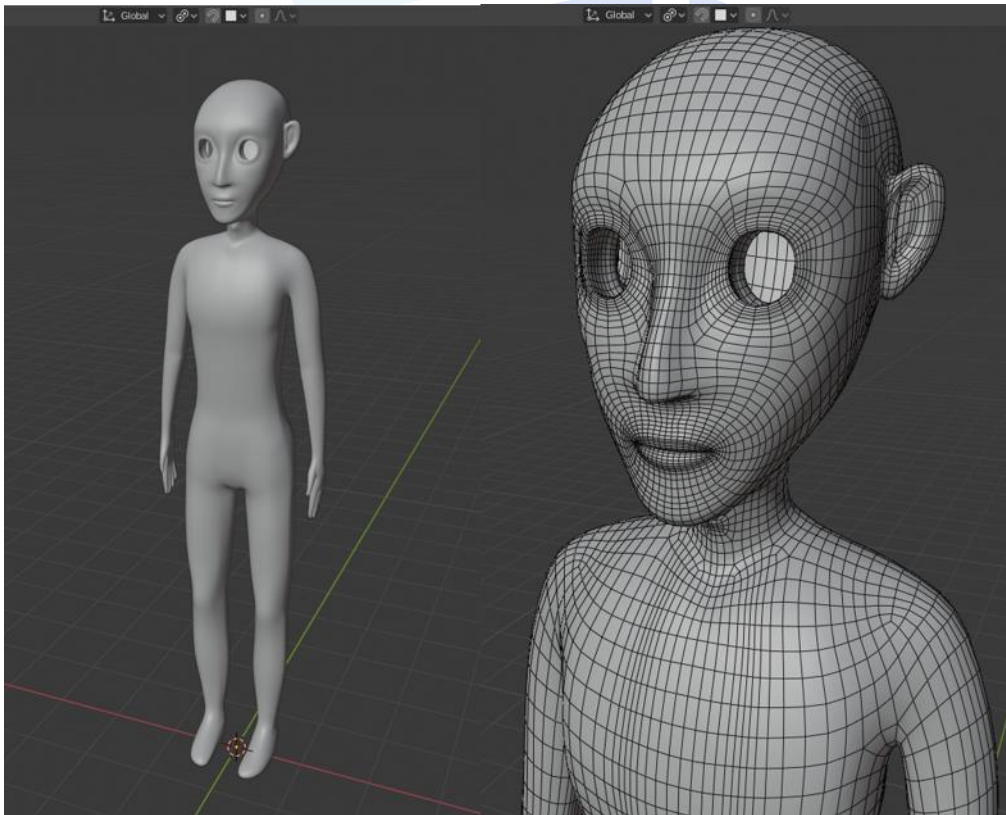
En esta etapa se desarrollaron cada uno de los personajes requeridos para el videojuego utilizando el software *Blender* el cual ofrece gran cantidad de características de modelado 3D gratis. En esta etapa abordaba muchos temas de diseño 3D en la cual no se tenia

demasiado conocimiento, sin embargo, se logró aprender a hacer uso del software al igual que aprender conceptos básicos de modelado 3D y animación 3D. Para poder aprender a utilizar el software se investigo muy bien en la documentación del programa al igual como conceptos básicos de diseño, con esto se logro modelar cada uno de los personajes y continuar con la siguiente etapa.

#### 4.3.1.1. **Modelado del personaje principal**

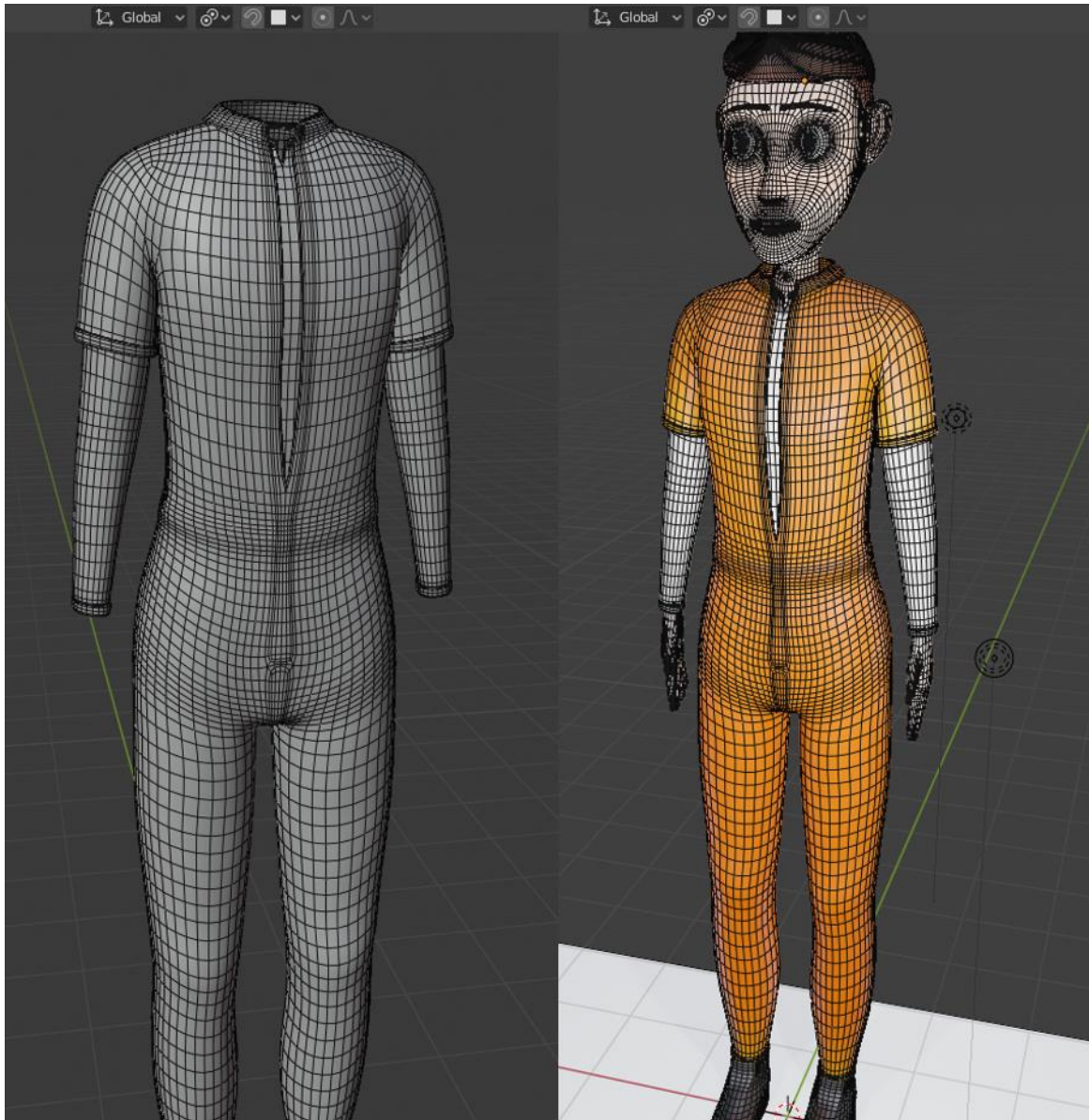
Los pasos que se realizaron al momento de realizar el modelado del personaje fueron los siguientes:

1. Se empezó realizando el modelo base del personaje, dándole forma humana, utilizando las diferentes herramientas ofrecidas con *Blender* y con investigaciones que se realizaron con respecto a modelado 3D y diseño, además de como usar las herramientas de *Blender*. A continuación, se ve una vista de como quedo el primer modelo del cuerpo del personaje.



*Ilustración 2: Modelo base del personaje principal*

2. El siguiente paso fue el modelado del traje y demás elementos que iban a ir con el personaje. A continuación, se ve como quedo la ropa del personaje y de como quedo el modelado del personaje final con las texturas incluidas, que esta se realizaron pintando las partes del modelo y realizando materiales en *Blender* para aplicárselo a cada modelo.



*Ilustración 3: Modelo de la vestimenta y detalles del personaje*

En la siguiente imagen se aprecia el modelo final:



*Ilustración 4: Modelado final del personaje principal*

3. El siguiente paso después de tener el modelado fue realizar el proceso de agregar movimiento al personaje para poder realizar las animaciones. Esto consiste en agregar huesos que a cada modelo agrega ciertos pesos de movimiento, como se ve a continuación cada hueso afecta una parte del modelo.

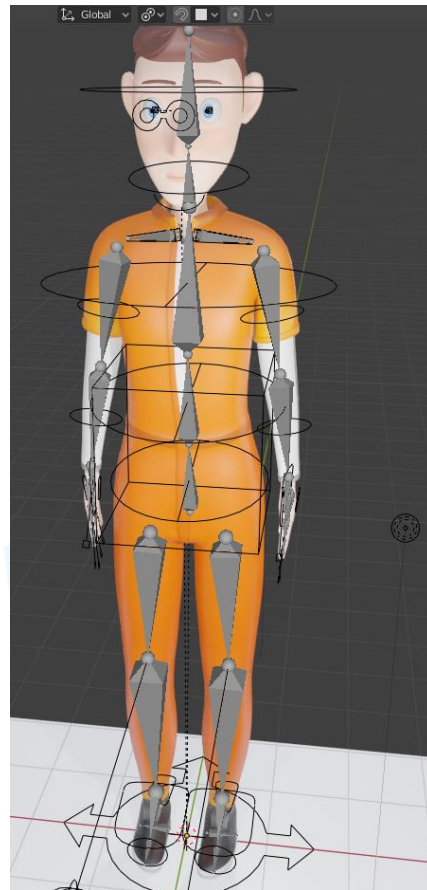


Ilustración 5: Proceso de rigging para animación

4. Por último, teniendo el movimiento en cada parte del modelo, se empezó a realizar cada una de las animaciones que se planearon con anterioridad, esto se realiza guardando las posiciones o rotaciones de cada uno de estos huesos dándole movimiento al personaje.

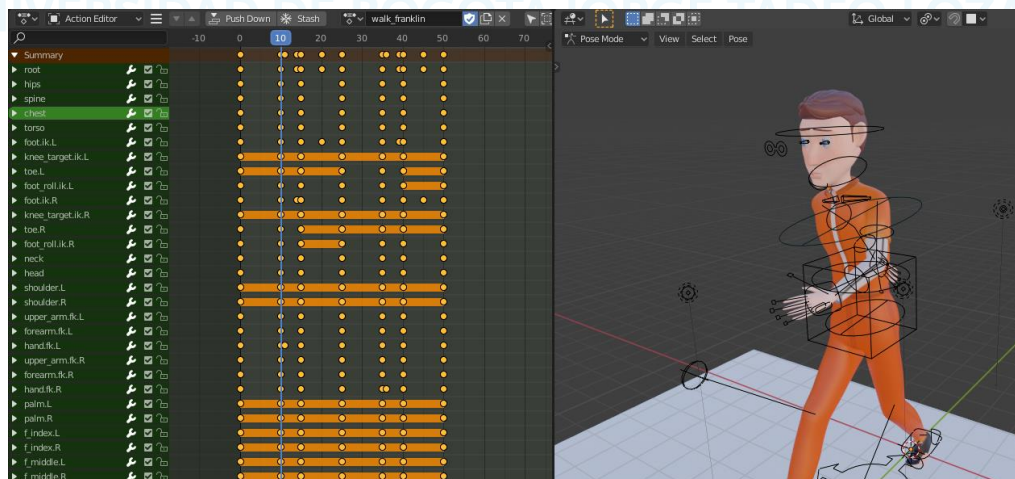


Ilustración 6: Animación del personaje

5. Ya teniendo listo el modelo con las animaciones se prepara para la exportación a *Unity3D*, este se realiza con generando un archivo llamado *.FBX* el cual tiene ciertas características que *Unity3D* los procesará y se podrá acceder a ciertas configuraciones del modelo y las animaciones. A continuación, se aprecia como se ve el personaje en *Unity3D* en donde se realizó el juego.



Ilustración 7: Vista del personaje en *Unity3D*

#### 4.3.1.2. **Modelado del principal enemigo**

Como en el personaje principal se siguió los mismo pasos y etapas, se intento realizar un modelo en mejor estado con lo aprendido y corrigiendo lo del anterior modelo. Se obtuvo un buen resultado con los mismos pasos, en la etapa de modelado se tomo menos tiempo debido a la practica con el anterior y se intentó dar diferentes características al modelo, basándose en definiciones previas en el diseño del videojuego. Al momento de texturizar y darle color al personaje se realizaron los mismos pasos y para el proceso de animación se realizaron las diferentes animaciones que se habían planeado, dejando el modelo por completo. A continuación, se puede apreciar el final del modelo en *Blender* y como se puede visualizar al momento de exportarlo en *Unity3D*.



Ilustración 8: Modelado y vista final del enemigo

### 4.3.2. Diseño de Ambientes

El diseño de ambientes consiste en hacer uso de elementos de un entorno para poder modelar o formar un mapa por donde el jugador pueda moverse. Para esta etapa se utilizó *Unity 3D* como principal software además de apoyarse también en *Blender* para poder realizar ciertos modelos específicos y mas detallados. Para hacer uso de *Unity* al igual que con *Blender* se basó mucho en la documentación del mismo software y se apoyó también en videos y artículos de herramientas que ofrece *Unity*, adicionalmente se hizo uso del curso de desarrollo de videojuegos tomado en la universidad en donde se aprendió conceptos básicos de *Unity 3D* y programación orientada a objetos en *Unity*. Adicional de los ambientes que se realizaron también se exportaron cada uno de los personajes con sus respectivas animaciones para poder ser usadas en *Unity* y así poder empezar el desarrollo de las mecánicas y dinámicas.

Para esta etapa se utilizo para el modelado de los paredes y pisos se utilizo una herramienta de modelado simple en *Unity3D*, en adición para las puertas y demás decoraciones dentro de la escena se utilizó *Blender*.

#### 4.3.2.1. Ambientación en Unity

Como se mencionó en *Unity3D* se utilizó una herramienta llamada *ProBuilder* la cual ayudo a la realización de los muros y pisos de cada nivel. A continuación, se ve el nivel sin decoración y con las decoraciones y todo instanciado de un nivel completo.



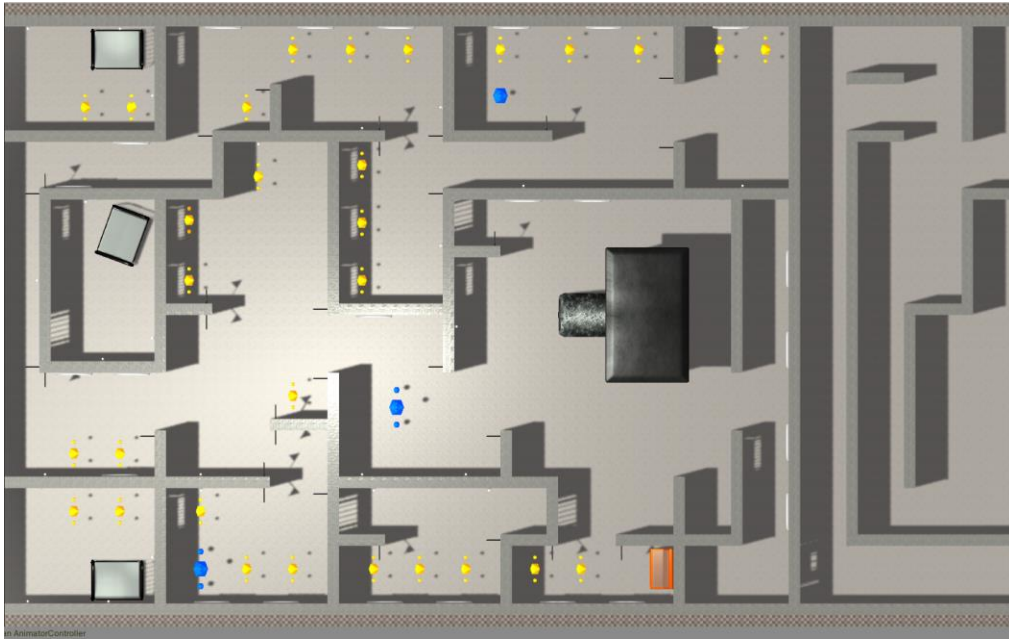
Ilustración 9: Vista del escenario en Unity 3D



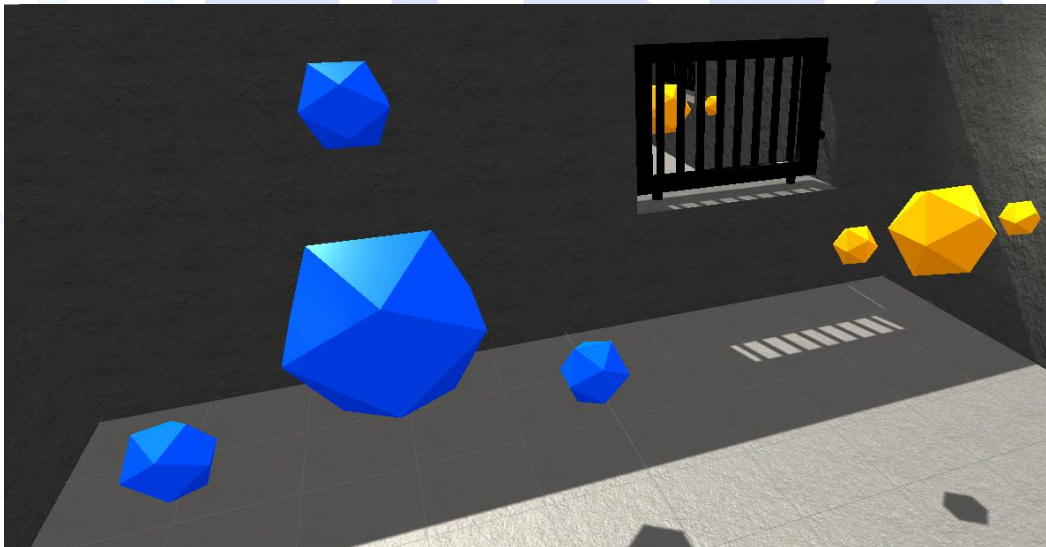
Ilustración 10: Vista del escenario en Unity 3D completo

Además de la ambientación y el modelado en *Unity3D* también se tuvo que pensar en el diseño del nivel, en ponerle sentido al camino que iba a tomar el jugador y cuales iban a ser las características de cada nivel, esto el llamado *LevelDesign* el cual juega un papel

importante al momento de realizar un buen juego. Acorde con ciertas investigaciones de diseño de niveles se intento realizar el nivel pensando en la comodidad del jugador y dándoles ciertas ayudas al jugador para que pueda aprender a jugar de manera correcta. A continuación, se refleja el mapa del nivel 3 y los principales elementos que el jugador tiene que interactuar.



*Ilustración 11: Mapa del nivel 3 del videojuego*



*Ilustración 12: Elementos interactivos del videojuego*

#### 4.3.2.2. Modelado de las diferentes decoraciones

Para las decoraciones y demás objetos de cada escena en el videojuego, fueron modelados en *Blender*, cada una de estos modelos se realizaron siguiendo los mismos pasos para modelar los personajes, sin embargo, no fueron animados ya que muchos de ellos el jugador no va a interactuar con ellos. Algunas de las decoraciones se muestran a continuación, las cuales son una cama, una plataforma, una ventana, una puerta y una lampara.

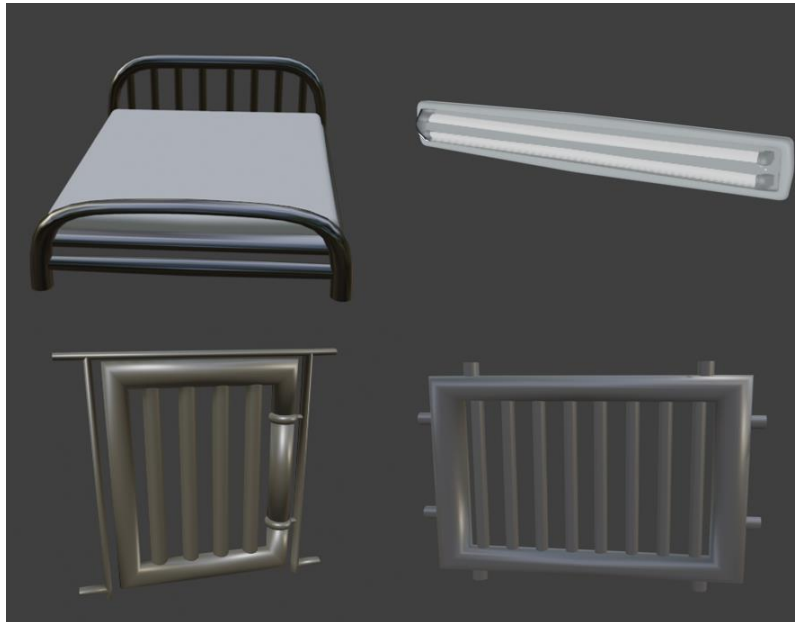


Ilustración 13: Modelos de decoración para el videojuego



Ilustración 14: Plataforma decorativa del videojuego

### 4.3.2.3. Luces, renderizado e interfaz de usuario

Estas son las fases siguientes que hacen que el videojuego tenga buenos efectos y gráficos además de que llame la atención del usuario. Primeramente, las luces se realizaron basándose en el modelo de la lampara y otro modelo que fue un bombillo, dentro de estos modelos se pusieron diferentes puntos de luz repartidos por la escena, esto hace que tenga mas realismo el juego. Además de estos puntos de luz se tiene una fuente de luz en *Unity3D* la cual ilumina toda la escena y configurando esta se cambia el como se ve la escena en cuanto a luz y color. Esta luz fuente es también con la que se trabaja para lograr los procesos de renderizados, al mismo tiempo que con la cámara; en *Unity3D* para lograr tener mejores efectos gráficamente, se utilizan capas de post-procesado, las cuales ayudan a que la escena tenga mas impacto, algunos efectos que se utilizaron fueron: Color Grading, Bloom, Oclusión de ambiente y Distorsión. Todos estos efectos son renderizados y visto por la cámara del videojuego, esto se aplica a toda la escena.

La otra parte que es importante al momento de desarrollar un videojuego es la interfaz de usuario, la idea es tener una interfaz amigable y entendible para el jugador, que de manera fácil y rápida pueda explorar y entender el videojuego. En *Unity3D* utiliza varia herramienta de interfaz de usuario que son mostradas en cámara. A continuación, vemos como se trabajó en el menú principal del videojuego.

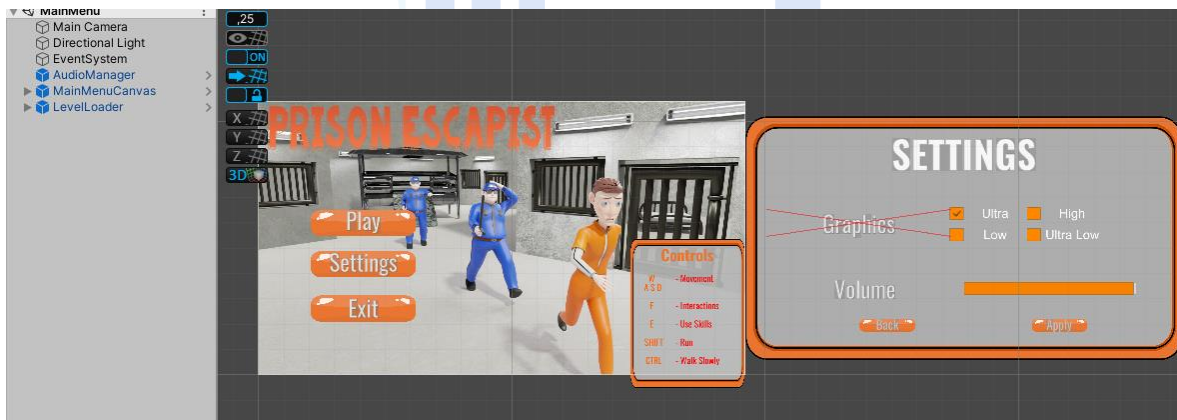


Ilustración 15: Trabajo de UI en el menú principal del Videojuego

Además de poner objetos de interfaz de usuario como botones, sliders o box checks, se pueden poner imágenes, como se ve en la imagen, cada una de estas imágenes se ponen en paneles de *Unity3D*, estos paneles son los que podemos ver como otros menús, para poder realizar esto, se tiene que categorizar esta imagen como Sprite, esto es solo para poder configurar, procesar y ajustar las imágenes. Muchas de estas imágenes que fueron puestas en los menús fueron hechas en *Krita*, el cual es un programa parecido a *Photoshop* el cual se puede obtener de manera gratuita, este software ofrece muchas funcionalidades como las de *Photoshop*, sin embargo, no es tan potente. Además de estas imágenes que sirven de menús también se realizó una escena en *Blender* en donde se procesó y renderizo la imagen del menú principal, esto con el fin de que tuviera mejor calidad. A continuación, podemos ver como se trabajo en *Krita* y como se realizo la escena en *Blender*.

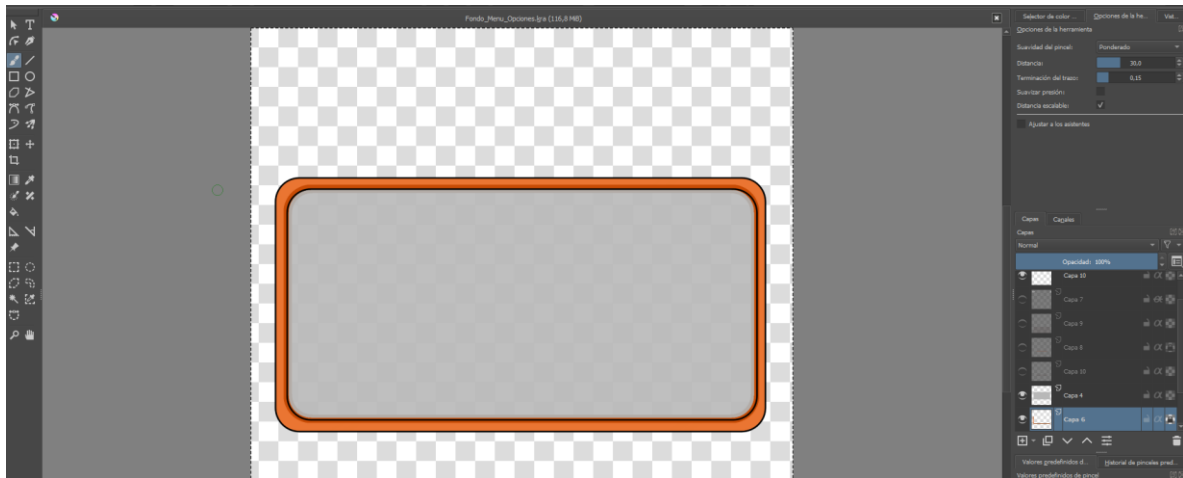


Ilustración 16: Trabajo en KRITA para los sprites del videojuego

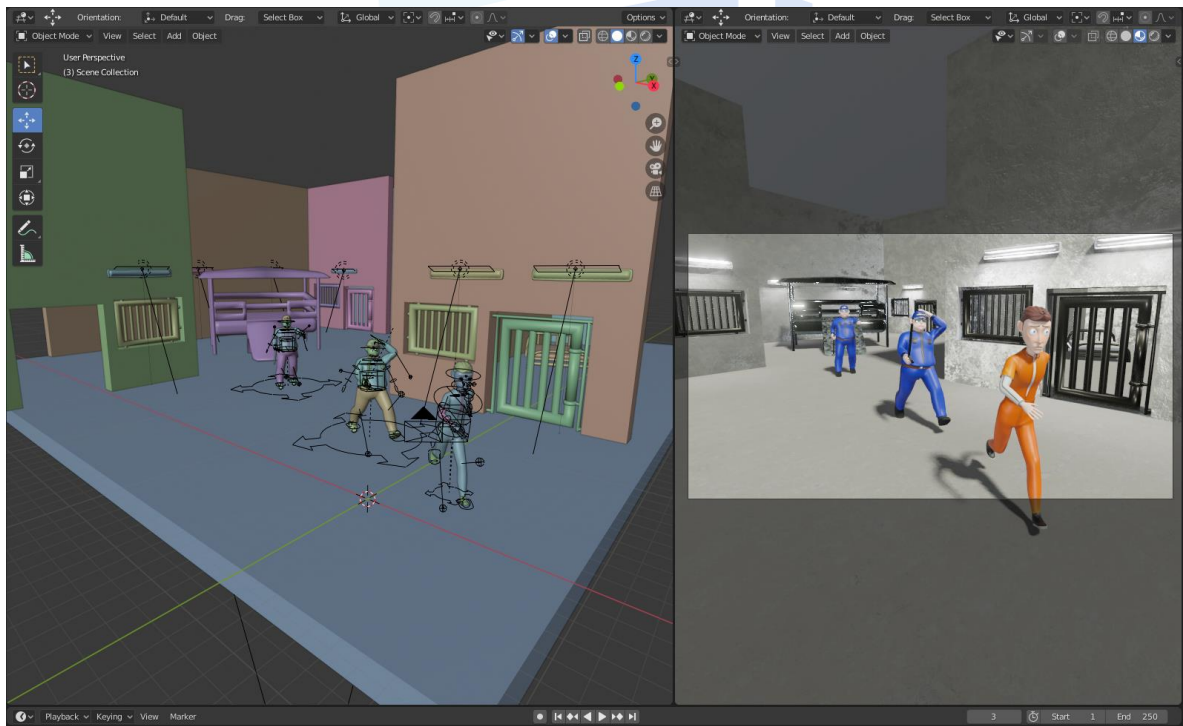


Ilustración 17: Escena de renderiza en Blender



Ilustración 18: Render final en Blender de la imagen del menú principal

### 4.3.3. Programación y configuración

En esta etapa utilizando cada uno de los elementos que se modelaron se utilizaron para poder formar una escena y empezar a juntar todo lo que se hizo para formar una primera parte del videojuego. Se inicio primeramente programando el movimiento del personaje principal el cual va a ser controlado por el jugador, además de esto se configuro cada una de las físicas y demás componentes que este debía de tener para que su movimiento sea como el de un humano. Haciendo uso de las animaciones que se hicieron en *Blender* previamente se logró programar cada transición para que su movimiento fuera mas fluido y mas parecido al de la vida real. Seguido de esto se programa la inteligencia y el movimiento de cada uno de los enemigos del videojuego, al igual que con el personaje principal se hizo uso de las animaciones que se hicieron en *Blender*, este código fue mas extenso que el del personaje principal, debido a que este es controlado solo por código y no por entradas de movimiento en el teclado.

Además de programar los diferentes personajes se programaron cada una de las mecánicas que el personaje principal podía hacer, por ejemplo, se programó un uso de habilidades, la recolección de objetos al igual que el los menús a los que el jugador va a ser capaz de acceder dentro del juego.

*Unity3D* trabaja programación orientada a objetos y con el lenguaje C#, para el IDE de desarrollo se utilizó VisualStudio. Para cada una de las mecánicas o los procesos que no se podían realizar utilizando las herramientas de *Unity3D* tuvieron que ser programada, en total se tuvieron 22 scripts. Uno de los mas importante dentro del juego es el GameManager, el cual es donde de donde se ejecutan y se ponen cada uno de los métodos que van a ser ejecutados en el juego, por ejemplo, se puso el método para poder ganar el nivel, el método

para poder abrir puertas, el método para poder actualizar diferentes variables que van creciendo o disminuyendo a medida que el juego avanza. A continuación, se muestra algunas variables y métodos del GameManager.

```

using UnityEngine;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;
using System.Collections;
using UnityEngine.AI;
using System;

public class GameManager : MonoBehaviour
{
    public float spawnGuardsTime = 4f;
    public int collectObjects;           // Amount of objects that have to be collected
    public int skillObjects;            // Amount of skills that are in the scene
    public int extraObjects;           // Amount of extra object in the second area
    public int startedSkills;          // Controlled by the collected Skill Objects
    public GameObject backgroundImage;
    public GameObject backgroundInfoUI;
    public GameObject completeLevelUI;
    public GameObject lostLevelUI;
    public GameObject skillsPanelUI;
    public GameObject spawnGuardPosition;
    public GameObject spawnTimeIU;
    public GameObject machineMenuIU;
    public Text textScore;              // Text that shows the score objects
    public Text textSkills;            // Text that shows the skill objects
    public Text textExtra;            // Text that shows the extra objects
    public Text messages;             // Text that shows the system messages
    public Text wallMessages;         // Text that shows the messages when the player is posing in a wall
    public Text timeSpawnGuard;       // Text that shows how many time the next guard will spawn
    public Text collectedObjects;      // Text that appear in the machine related with the total objects collected so far
    public Text machineMessages;      // Text that shows the messages in the machine

    public GameObject extraGameObjects;

    public static GameManager instance = null;
  }

```

Ilustración 19: Programación de las variables del GameManager

```

public void LoadRestart()
{
    //SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().name);
    FindObjectOfType<LevelLoader>().LoadLevel(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex);
}

public void CompleteLevel()
{
    completeLevelUI.SetActive(true);
    AudioManager.DecreaseVolume("Theme");
    AudioManager.Play("WinLevel");
    StartTransition(completeLevelUI.transform.GetChild(0).gameObject.GetComponent<Animator>());
    StartCoroutine(FreezeTime(0.5f));
    backgroundInfoUI.SetActive(false);
}

public void NextLevel()
{
    StartCoroutine(FinishTransition(completeLevelUI.transform.GetChild(0).gameObject, 0.5f));
    m_TimeFreeze = true;
    Invoke("LoadLevel", 0.6f);
}

void LoadLevel()
{
    //SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
    FindObjectOfType<LevelLoader>().LoadLevel(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
}

```

Ilustración 20: Programación de los métodos del GameManager

### 4.3.3.1. Diagrama de Clases

Para poder ver cada uno de estos métodos se muestra adelante un diagrama de clases en donde se muestran las relaciones de los scripts mas importantes y centrales dentro del videojuego. Cada uno de estas clases están heredados de *MonoBehaviour*, esto es un conjunto de variables, objetos y funciones (GameDevTraum, 2020). Esta es la manera en la cual *Unity3D* trabaja con los Scripts, con el cual se pueden tener diferentes métodos que *Unity* puede procesar. Estos métodos son de gran ayuda al momento de realizar ciertas acciones dentro del juego, cada uno de estos métodos o clases se conectan con diferentes herramientas y componentes dentro de *Unity*, lo que ayuda en gran manera al momento de programar una acción.

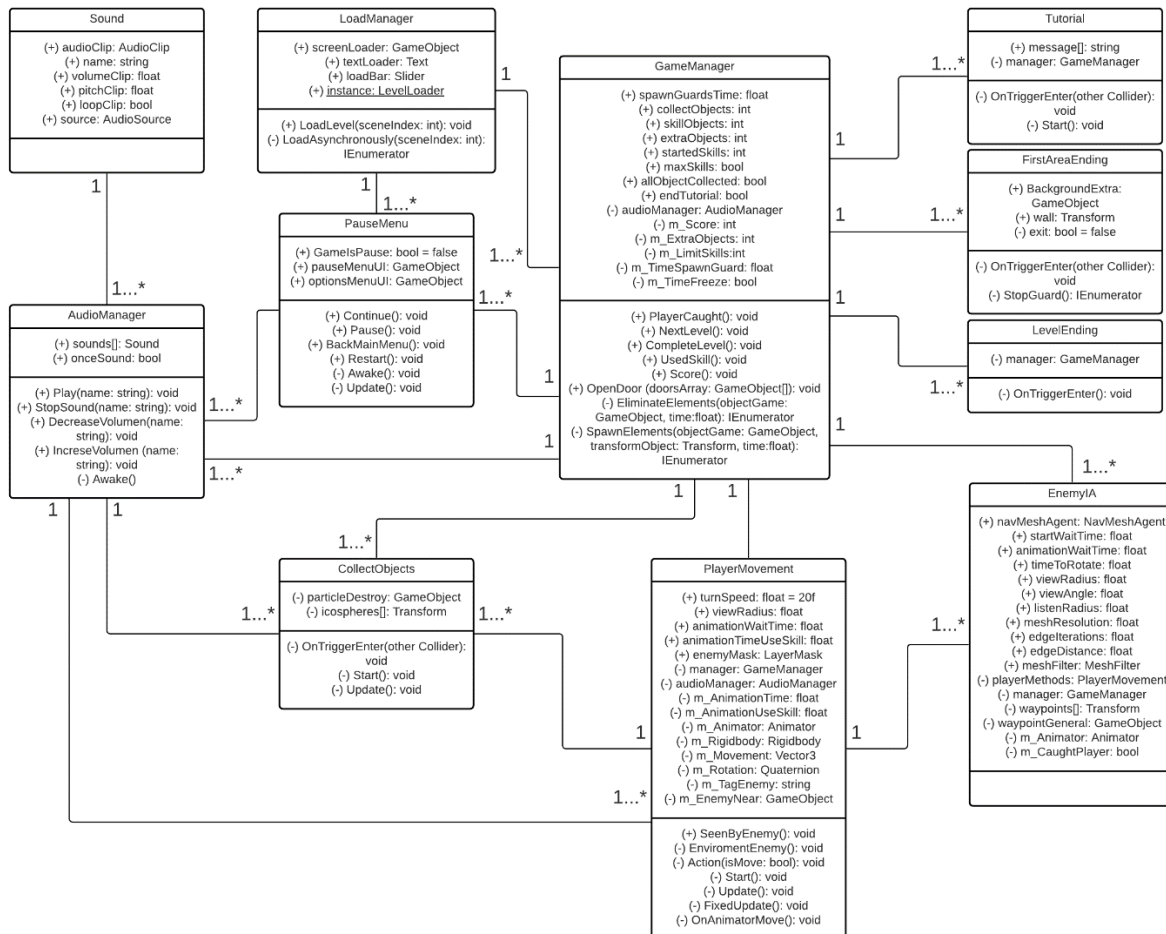


Ilustración 21: Diagrama de Clases

### 4.3.4. Pruebas de jugabilidad

En conjunto con la etapa de programación y configuración se iban realizando pruebas a estos movimientos y mecánicas programadas, para poder corregir errores y dejar la jugabilidad lo mejor lo posible.

### 4.3.5. Exportación del videojuego

En esta última etapa se realizaron las configuraciones globales en *Unity 3D* y las últimas pruebas de jugabilidad con el fin de exportar funcional el juego a PC y que se pueda jugar de manera normal sin errores. Con esta última etapa se generó un prototipo funcional con el que se puede distribuir el videojuego en esta fase Beta.

### 4.4. Cronograma

Siguiendo las etapas de desarrollo del proyecto se llevó a cabo las siguientes actividades para poder llevar a cabo el desarrollo del videojuego:

1. Plantear los diferentes conceptos del videojuego, definiendo en que va a consistir, que genero va a ser y hacia que publica va dirigido.
2. Realizar el documento de diseño del videojuego.
  - 2.1. Definir las diferentes experiencias, dinámicas y mecánicas del videojuego.
  - 2.2. Definir los personajes y enemigos además de la interacción entre ellos.
  - 2.3. Definir habilidades, objetos, escenarios y físicas.
  - 2.4. Definir las interacciones del jugador, las diferentes pantallas y menús del videojuego.
3. Realizar los personajes necesarios para el videojuego mediante el uso del software *Blender*.
4. Empezar a acoplar todos los diseños en el software *Unity3D* para empezar a realizar el ambiente del videojuego.
5. Desarrollar los ambientes y escenarios del videojuego en *Unity3D*.
6. Realizar la configuración y programación requerida para desarrollar la jugabilidad del videojuego propuesta anteriormente.
7. Realizar testeos, con el fin de encontrar errores y corregirlos.
8. Interfaz de Usuario.
9. Se valida que todo esté en orden, y se da por terminado el desarrollo del juego.

Tabla 1: Cronograma del proyecto

Actividad	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planteamiento de los conceptos fundamentales																				
Documento de Diseño																				
Realizar el personaje principal - <i>Blender</i>																				
Realizar los personajes secundarios - <i>Blender</i>																				
Acoplar los diseños a <i>Unity3D</i>																				



## 5. Resultados

Con el proyecto se logro aprender todo el proceso de desarrollo de un videojuego abarcando todos los procesos y/o áreas del conocimiento que en la industria de los videojuegos hoy en día se trabaja. Además de que se logro poner a prueba los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera, aplicando temas de gerencia de proyectos, metodologías ágiles, desarrollo de software y de programación.

Además de lo aprendido se logro realizar todo el proyecto en base a la metodología implementada, sin problema alguno, adicionalmente se logró implementar todo lo que se había estipulado dentro de la fase de preproducción y diseño del videojuego sin problema alguno. Como resultado final del proyecto se logro a tener un prototipo funcional en *Beta* del videojuego. Todos lo resultados obtenidos hasta el momento han sido positivos y no ha habido ningún punto negativo en el desarrollo del proyecto, todos los problemas enfrentados se lograron dar solución.

Al llevar acabo todo este proceso y haber aprendido a través de todas las áreas del conocimiento que aborda el desarrollo de un videojuego, se pude decir que se llego a tener toda la experiencia necesaria junto con el conocimiento para poder emprender o ingresar de lleno a la industria de los videojuegos, ya sea laboralmente o compitiendo en el mercado.

## 6. Conclusiones

A lo largo del proyecto se abordaron cada uno de los temas y etapas relacionadas con el desarrollo de videojuegos y adquiriendo conocimientos de estos, con este proyecto y este videojuego se consiguieron los siguientes objetivos.

- Para el desarrollo del videojuego se logró aplicar cada uno de los conceptos aprendidos durante la carrera en cuanto diseño y programación como gestión de proyectos utilizando estos como base con el fin de estructurar las ideas, el manejo de herramientas y relacionarlos con los procesos de la industria dl desarrollo de videojuegos.
- Utilizando diferentes medios de investigación se logro obtener el conocimiento suficiente de cada uno de los profesos y etapas necesarias para desarrollar un videojuego, usando estos conocimientos con el fin de formar una estructura con la cual se distribuyo el proyecto y se llevo a cabo la realización del mismo.
- Usando como herramientas de desarrollo del videojuego principales *Unity3D* y *Blender* se consiguió la correcta manipulación de esta mismas a fin de diseñar y desarrollar el videojuego, gracias a la investigación de las funcionalidades de cada uno de estos software.
- Además de aplicar todos lo conocimientos aprendidos en la carrera, en el desarrollo del videojuego se involucran diferentes áreas de diseño, animación y sonido, con el fin de desarrollar el proyecto se involucró con estas áreas, adquiriendo diferentes conocimientos básicos de como implementar y realizar los procesos involucrados.
- Al desarrollar un videojuego se tiene que pasar por cada una de las fases y procesos necesarios en fin de lograr completar el proyecto, pasando por cada una de las fases de desarrollo y obteniendo el conocimiento necesario para poder ejecutar cada una de las etapas.

## Bibliografía

- Adrián Iglesias , A. (2011). *Desarrollo de videojuegos*. Obtenido de [https://tesis.blanque.com.ar/Home\\_files/Tesis\\_Alejandro\\_Adrian\\_Iglesias.pdf](https://tesis.blanque.com.ar/Home_files/Tesis_Alejandro_Adrian_Iglesias.pdf)
- ColombiaBrington. (01 de 08 de 2018). *Así crece la industria de los videojuegos en Colombia*. Obtenido de colombiabrington: <https://www.colombiabrington.co/es/asi-crece-la-industria-de-videojuegos-en-colombia>
- Costa, H. (2019). *Hektor Profe*. Obtenido de 10 engines y motores: <https://docs.hektorprofe.net/escueladevideojuegos/articulos/engines-motores-recopilacion-programas/>
- *egamers*. (26 de 08 de 2019). Obtenido de Tipos de videojuegos: Principales géneros que todo gamer debe conocer: <https://www.egamers.com/2018/08/26/tipos-de-videojuegos-principales-generos-que-todo-gamer-debe-conocer/>
- GameDevTraum. (2020). *GameDevTraum*. Obtenido de <https://gamedevtraum.com/es/desarrollo-de-videojuegos/tutoriales-y-soluciones-unity/serie-fundamental-unity/que-es-monobehaviour-en-unity-funcionamiento/#:~:text=Mono%20Behaviour%20es%20una%20%E2%80%9CCla se,que%20cumplen%20una%20determinada%20funci%C3%B3n>
- García, A. (27 de 10 de 2019). *Magazine Digital*. Obtenido de Videojuegos: una industria de 135.000 millones: <http://www.magazinedigital.com/historias/reportajes/videojuegos-una-industria-135000-millones#:~:text=Quiz%C3%A1%20va%20siendo%20hora%20de,datos%20de%20la%20consultora%20Newzoo>.
- Miríadax. (2019). *Miríadax*. Obtenido de <https://miriadax.net/web/introduccion-al-diseno-de-videojuegos-7-edicion->
- Morales Urrutia, G. A., Nava López,, C. E., Fernández Martínez, L. F., & Rey Corral, M. A. (Abril de 2010). *Procesos de Desarrollo para Videojuegos*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3238114>
- Raposo, M. ((Sin Fecha)). *Universidad de Palermo*. Obtenido de Programando por un sueño: [https://www.palermo.edu/economicas/pdf\\_economicas/pdfs\\_centrodeentrenamientosymedios/Articulo\\_videojuegos\\_v4.pdf](https://www.palermo.edu/economicas/pdf_economicas/pdfs_centrodeentrenamientosymedios/Articulo_videojuegos_v4.pdf)
- Valéncia Griñó, P. (2017). *LOS VIDEOJUEGOS INDEPENDENTES: La otra cara de la moneda*. Obtenido de <http://www.seio.es/descargas/Incubadora2017/locales/Losvideojuegosindependent-es-laotracaradelamoneda34ESO.pdf>

- Vives, J. (27 de 06 de 2018). *la vanguardia*. Obtenido de Seis pasos para empezar a diseñar videojuegos: <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20180627/45424577750/seis-areas-conocimiento-disenar-videojuegos.html>

