

# TFG

---

## **FROZEN OUT (I):**

**DISEÑO Y DESARROLLO ARTÍSTICO DE UN  
PROTOTIPO DE VIDEOJUEGO CRÍTICO EN 3D.**

**Presentado por Alejandro Jiménez Carrasco**

**Tutor: Moisés Mañas Carbonell**

**Facultat de Belles Arts de Sant Carles**

**Grado en Diseño y Tecnologías Creativas**

**Curso 2019-2020**



**UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA**



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES**

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Diseño y desarrollo grupal de un prototipo de videojuego crítico en 3D, enmarcado en la tipología de puzle-explorativo. La memoria documenta la ideación, conceptualización e implementación del primer capítulo del videojuego, centrándose en los aspectos narrativos y gráficos (modelados, animaciones e interfaz de usuario). La temática principal gira entorno al cambio climático, introduciendo al jugador en una distopía habitados por polos y helados. Durante el transcurso de la aventura descubriremos que el gobierno está llevando a la ciudad al borde del colapso ecológico, en favor de sus propios intereses.

Videojuegos, “Cambio Climático”, Helados, Distopía, “Juegos Serios”.

## ABSTRACT AND KEYWORDS

Grupal design and development of a 3D critical videogame prototype, classified in the exploratory puzzle typology. The report documents the ideation, conceptualization and implementation of the first chapter of the videogame, focusing on narrative and graphic aspects (characters, animations, scenarios and UI). The main theme revolves around climate change, introducing the player to a dystopia inhabited by popsicles and ice creams. During the course of the adventure we will discover that the government is bringing the city into a state of ecologic collapse, in favor of its own interests.

Videogames, “Global Warming”, Ice Creams, Dystopia, “Serious Games”.

## CONTRATO DE ORIGINALIDAD

Este Trabajo de Fin de Grado ha sido realizado íntegramente por el alumno Alejandro Jiménez Carrasco. Este es el último trámite para la obtención del título de la promoción 2016/2020 del Grado en Diseño y Tecnologías Creativas de la Universidad Politécnica de Valencia.

El presente documento es original y no ha sido entregado como trabajo académico previo, y todo el material tomado de otras fuentes ha sido citado correctamente.

Firma:

Fecha: 22/07/2020

## AGRADECIMIENTOS

*Gracias a Tomás, Vicent, Pablo, y en especial a Adrián, por confiar en lo que en su día fue el primer boceto de Frozen Out. Juntos hemos conseguido dar vida a este peculiar universo.*

*Gracias a Moisés por ser nuestro tutor, y por transmitirnos ese ímpetu por las narrativas interactivas.*

*Gracias a Ramón por apostar por la creación de una asignatura multidisciplinar que reúne a estudiantes de diferentes perfiles.*

*Gracias a Alejandro, que a pesar de no continuar este proyecto tras la asignatura de videojuegos, también colaboró con su granito de arena.*

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>1.1. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>1.2. OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
<b>1.3. METODOLOGÍA</b>	<b>8</b>
<b>2. CONTEXTUALIZACIÓN: SERIOUS GAMES</b>	<b>10</b>
<b>3. DESARROLLO</b>	<b>12</b>
<b>3.1. BRIEFING</b>	<b>12</b>
<b>3.2. REFERENTES PROFESIONALES/ANÁLISIS DE CASOS</b>	<b>13</b>
<b>3.2.1. ANÁLISIS ARTÍSTICO</b>	<b>13</b>
3.2.1.1. <i>SHADOW OF THE COLOSUS</i>	13
3.2.1.2. <i>FLOWER</i>	14
3.2.1.3. <i>I LOVE POTATOES</i>	14
<b>3.2.2. ANÁLISIS COMPETITIVO</b>	<b>15</b>
<b>3.3. PRUEBA DE USUARIO Y DAFO</b>	<b>16</b>
<b>3.4. PREPRODUCCIÓN</b>	<b>18</b>
<b>3.4.1. IDEACIÓN DE FROZEN OUT</b>	<b>18</b>
<b>3.4.2. CONCEPTUALIZACIÓN DEL UNIVERSO DEL JUEGO</b>	<b>19</b>
3.4.2.1. PERSONAJES	19
3.4.2.2. ESCENARIOS	23
<b>3.5. PRODUCCIÓN</b>	<b>24</b>
<b>3.5.1. MODELADOS</b>	<b>24</b>
3.5.1.1. <i>PERSONAJES</i>	24
3.5.1.2. <i>ESCENARIO</i>	25
3.5.1.3. <i>OBJETOS</i>	26
<b>3.5.2. ANIMACIONES</b>	<b>27</b>
3.5.2.1. <i>PERSONAJES</i>	28
3.5.2.2. <i>OBJETOS</i>	29
3.5.2.3. <i>PARTÍCULAS</i>	29
3.5.2.4. <i>CINEMÁTICAS</i>	29
<b>3.5.3. INTERFAZ DE USUARIO</b>	<b>30</b>
<b>3.5.4. GUIÓN.</b>	<b>31</b>
<b>3.6. POSTPRODUCCIÓN</b>	<b>32</b>
<b>3.6.1. TESTEO</b>	<b>32</b>
<b>3.7. RESULTADO</b>	<b>32</b>
<b>3.8. PREVISIÓN DE IMPACTO /LANZAMIENTO</b>	<b>33</b>
<b>3.9. DIFUSIÓN</b>	<b>34</b>
<b>3.10. PRESUPUESTO</b>	<b>34</b>
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>35</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>37</b>
<b>6. ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>38</b>
<b>7. ANEXOS</b>	<b>40</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. JUSTIFICACIÓN

*Frozen Out* es un proyecto multidisciplinar realizado por estudiantes de la Facultad de Bellas Artes y la Escuela Técnicas Superior de Ingeniería Informática. El proyecto nace a partir del trabajo generado para la asignatura Desarrollo de Videojuegos (Optativa de Diseño y Tecnologías Creativas, 9 ECTS) e Introducción a la Programación de Videojuegos (Optativa de Ingeniería Informática, 4,5 ECTS). El objetivo de dicha materia eran la creación de un prototipo de videojuego en 3D a partir de grupos conformados por estudiantes de ambas carreras. Tras terminar la asignatura de Desarrollo de Videojuegos se pensó en seguir avanzando y mejorando el trabajo para llegar a una versión más completa y jugable, ya que el equipo había funcionado correctamente. De esta forma todo el proceso nos serviría como memoria del trabajo final de grado y un posible prototipo más competitivo para futuras convocatorias de ayuda a la producción tanto privadas como públicas.

En esta primera memoria del proyecto, en particular, se recogen todos los procesos del desarrollo conceptual y artístico (modelados, animaciones e interfaz de usuario) del prototipo del primer nivel de '*Frozen Out*', definiéndose como un videojuego narrativo perteneciente al género de los puzles y la exploración. Además, podemos enmarcarlo en la categoría de *Serious Game* o juego serio, que mediante la metáfora y las experiencias de los usuarios intenta generar una actitud crítica en el jugador sobre conceptos relacionados en nuestro caso con la ética y la sensibilización ecológica. De esta forma se pone de manifiesto la capacidad que tiene el medio para exponer las problemáticas contemporáneas. Esta tipología de videojuego abre un nuevo abanico de posibilidades para solucionar problemáticas contemporáneas, además de generar un nicho de mercado que aglutina tanto a jugadores, como a personas con interés en la causa. En nuestro caso, tenemos como temática principal el cambio climático, reflejándose en una sociedad de polos y helados al borde del colapso ecológico por un régimen político que está utilizando los recursos naturales para su propio beneficio.

Para tener una visión global del proyecto, se procede a referenciar al resto de memorias de los compañeros, así como una breve descripción de su labor:

- **Adrián Reina Sáez**, "FROZEN OUT (II): Diseño de interacción y animación de caracteres de un prototipo de videojuego crítico 3D". Parte relacionada con la definición del sistema jugable, y

aspectos técnicos del arte. Alumno BBAA.

- **Tomás Ruiz Martín**, “Videojuego FROZEN OUT. Programación, desarrollo e integración de mecánicas”. Parte relacionada con la implementación del sistema jugable (eventos, habilidades, etc.). Alumno ETSINF.
- **Vicent Pla Madrid**, “FROZEN OUT, videojuego de aventura gráfica 3D. Diseño y uso de los diálogos”. Parte relacionada con la implementación del sistema de diálogos y sus funcionalidades. Alumno ETSINF.
- **Pablo López Orríos**, “Desarrollo de un videojuego con Unity: implementación de la inteligencia artificial y funciones back-end”. Parte relacionada con el desarrollo de comportamientos de personajes no jugables. Alumno ETSINF.

## 1.2. OBJETIVOS

Al tratarse un proyecto grupal, debemos dividir los objetivos en generales y específicos:

### Generales:

- Prototipar el primer nivel de un videojuego 3D enmarcado en la tipología de puzzle-explorativo.
- Crear una experiencia basada en la jugabilidad y la narrativa, cuya temática principal sea el cambio climático.
- Utilizar los videojuegos como medio de expresión de fines éticos y persuasivos.
- Aplicar una metodología empresarial que nos permita medir la viabilidad del producto.

### Específicos:

- Idear, conceptualizar y desarrollar un apartado artístico cohesionado con la temática principal del videojuego.
- Aplicar en un producto interactivo los conocimientos técnicos de modelado y animación aprendidos durante el grado.
- Adquirir destrezas profesionales en relación con las dinámicas de grupo y liderazgo en un proyecto multidisciplinar que combina estudiantes de diferentes disciplinas y perfiles.
- Aplicar los conocimientos adquiridos durante el grado, y en particular aquellas materias relacionadas con los videojuegos y las narrativas interactivas.

### 1.3. METODOLOGÍA

Al construirse un equipo multidisciplinar optamos por una metodología que se sirviera del sistema *Minimum Value Product*, el cual se basa en el desarrollo de las características fundamentales para que el proyecto pueda ser testeado por el público, obteniendo información que determine el grado de éxito que puede llegar a tener un producto, y por tanto si merece la pena invertir recursos. Concretamente, antes de iniciar el desarrollo del TFG, se efectuó una prueba de usuario del prototipo realizado durante la asignatura, permitiendo el análisis de los puntos fuertes y débiles del videojuego. En el apartado 3.3. Prueba de usuario y DAFO, encontraremos más información.

Para alcanzar los objetivos fijados se elaboró un cronograma, donde las tareas se establecían en función de su importancia. De este modo teníamos certeza de que, si algún eslabón fallaba por circunstancias técnicas, podríamos continuar manteniendo unos resultados sólidos, o bien cierto margen para aplicar las correcciones oportunas.

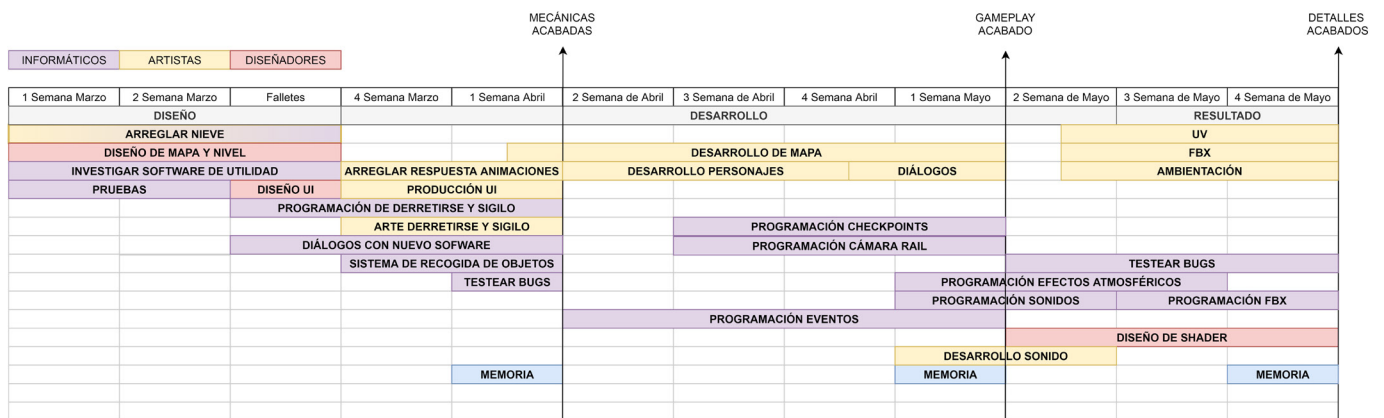


Fig. 1. Primer Cronograma de *Frozen Out*.

En el documento podemos detectar tres fases muy diferenciadas. La primera abarcaría el rediseño del apartado artístico, el segundo englobaría el desarrollo de todos los recursos esenciales, y el tercero incluye el desarrollo de los recursos secundarios. Debido a problemas técnicos que retrasaron el proceso, se elaboró un segundo cronograma de cara a las últimas semanas que podremos consultar en los anexos.

El software utilizado para la elaboración de los contenidos que se presentan en esta memoria son Unity, para llevar a cabo el prototipo; Blender, para realizar los modelos y entornos; y Autodesk Maya, para realizar las animaciones. También se han usado Illustrator y Photoshop para realizar la interfaz de usuario, texturas y bocetos.












PROGRAMA	UTILIDAD	VERSIÓN	REFERENCIA
	MODELADO 3D	BLENDER 2.8	<a href="https://www.blender.org/download/releases/2-80/">https://www.blender.org/download/releases/2-80/</a>
	MODELADO Y ANIMACIÓN 3D	MAYA 2019 (Versión estudiante)	<a href="https://www.autodesk.com/education/free-software/maya">https://www.autodesk.com/education/free-software/maya</a>
	MOTOR DE JUEGO	UNITY 2019.3.0f6	<a href="https://unity3d.com/es/get-unity/download/archive">https://unity3d.com/es/get-unity/download/archive</a>
	CREACIÓN GRÁFICA	PHOTOSHOP CC 2018	<a href="https://www.adobe.com/es/creativecloud.html">https://www.adobe.com/es/creativecloud.html</a>
	CREACIÓN GRÁFICA	ILLUSTRATOR CC 2018	<a href="https://www.adobe.com/es/creativecloud.html">https://www.adobe.com/es/creativecloud.html</a>
	CONTROL DE VERSIONES	EXTENSIÓN PARA UNITY	<a href="https://unity.github.com/">https://unity.github.com/</a>
	CANAL DE COMUNICACIÓN	DISCORD PARA WINDOWS	<a href="https://discord.com/new/download">https://discord.com/new/download</a>
	GESTIÓN DE ARCHIVOS	NAVEGADOR	<a href="https://www.google.es/drive/apps.html">https://www.google.es/drive/apps.html</a>
	CONTROL DEL TRABAJO	NAVEGADOR	<a href="https://trello.com/home">https://trello.com/home</a>

Fig. 2. Relación de programas utilizados, versiones y referencias externas.

Cabe añadir que, al tratarse de un trabajo colaborativo nos hemos servido de la tecnología Git Hub para llevar un control de las versiones, permitiendo actualizar los avances de forma rápida y segura. Drive y Trello también nos han servido como método organizacional, así como Discord ha posibilitado tener un canal de comunicación directa entre los miembros del equipo.

## 2. CONTEXTO DE LOS *SERIOUS GAMES*

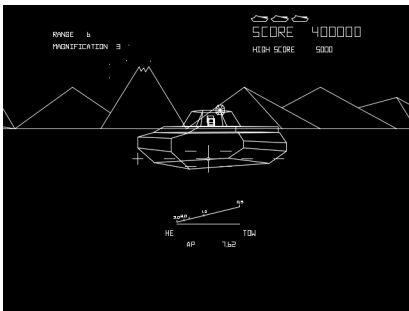


Fig. 3. *Battlezone* (1980).

Fig. 4. Logotipo de la asociación *Game For Change*.

En la actualidad el término *Serious Games* tiene multitud de definiciones, pero en esencia nos referirnos a juegos que no tienen el entretenimiento, el disfrute o la diversión como principal propósito (Michael & Chen, 2005). Los fines pueden ser muy variados, abarcando formación, denuncia social, uso terapéutico, etc. Podríamos encontrar la génesis de este concepto a mitad del siglo XIX, donde el pedagogo Froebel acuña por primera vez el término *Kidergarten* para referirse a la educación basada en el juego y el entorno natural, y que posteriormente copia Milton Bradley con su empresa MB Juegos en Estados Unidos.

Con la aparición de los medios informáticos a finales de siglo XX aparecieron los primeros juegos por computadora, y por tanto las primeras aplicaciones de esta tipología en el mundo digital. A pesar de que la industria del videojuego creció exponencialmente, la amplia mayoría de producciones se materializaban como forma de entretenimiento, ofreciendo experiencias jugables cuyo fin era el disfrute del usuario. En este contexto, los *Serious Games* quedaron relegados a un plano institucional, donde sus características formales los convertían como una herramienta perfecta para usos formativos. Un ejemplo es el videojuego *Battlezone*<sup>1</sup> desarrollado por Atari en 1980. La experiencia fue diseñada para el ejército estadounidense como método de entrenamiento para los artilleros del nuevo modelo de tanque M2/M3 Bradley.

Con la aparición de internet, las plataformas de venta digitales y la democratización de las herramientas de desarrollo hacia mitad de década de los 2000, aparecieron desarrollos más modestos que introdujeron nuevos diseños y temáticas sociales. Esta ruptura con el arquetipo tradicional, y el éxito cosechado por varias obras, pusieron de manifiesto la capacidad del videojuego para tratar problemáticas contemporáneas. A razón de este fenómeno aparecieron agrupaciones como *Serious Games Initiative* (2002), para promover el desarrollo de videojuegos con fines serios en general; *Games For Health*<sup>2</sup> (2010), para promover el desarrollo de videojuegos que ayuden en el campo de la salud; y *Games For Change*<sup>3</sup> (2004), para promover el uso y desarrollo del videojuego como herramienta para el cambio social. Nuestra propuesta quedaría integrada en la tercera comunidad, ya que utilizamos el medio con fines activistas.

1. detonador2112. (5 jul. 2012). *Atari Battlezone Arcade Longplay* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=yMrYkbEbnEQ>

2. Games For Health Europe. (22 nov. 2010). Recuperado el 20 de julio 2020, desde <https://www.gamesforhealtheurope.org/>

3. Games For Change. (14 mar. 2006). Recuperado el 20 de julio 2020, desde <http://www.gamesforchange.org/>

Este tipo de obras, al igual que los videojuegos estándares, presentan una serie de características que consiguen resolver sus finalidades de formas más eficaces que otros medios:

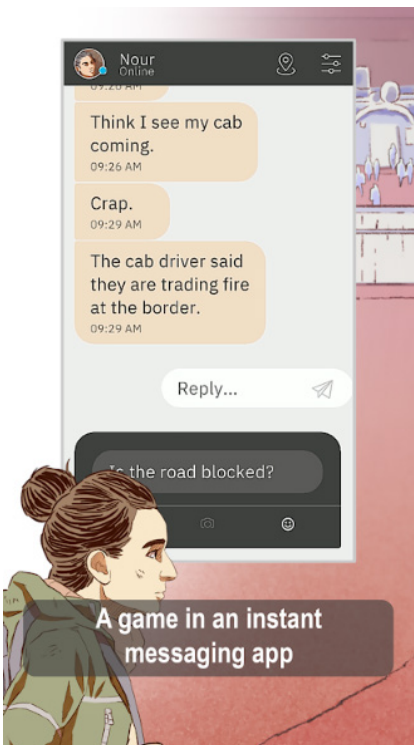


Fig. 5. *Concrete Genie* (2019).

Fig. 6. *Bury me, my love* (2017).

- **Poder de inmersión del jugador** en nuevos universos, experimentando de primera mano la problemática en cuestión, y suponiendo una práctica directa de la misma. Las características formales del medio permiten que el usuario realice su propia proyección. Además, los videojuegos en muchas ocasiones se constituyen por sistemas que implican las denominadas emociones sociales (Katherine Isbister, 2016), siendo sentimientos que surgen fruto de las relaciones humanas, ya sea por incluir *NPC's*<sup>4</sup> (*Non Playable Characters*) o por funcionalidades con otros jugadores. Por este motivo, y al contrario que otros medios donde las personas se relacionan con la obra mediante espectación, los sentimientos generados son más complejos, y por tanto más capaces de llegar al usuario. Para ejemplificar este punto podemos imaginar la percepción de un jugador de *Concrete genie*<sup>5</sup> (nominado a mejor logro artístico y mejor juego familiar en los BAFTA 2020), al experimentar una situación de acoso escolar que desencadena la aventura.
- **Relación jugador y obra**, la naturaleza interactiva del videojuego necesita de la acción del jugador para desarrollarse. De esta forma se traslada a un nuevo nivel la manera de relacionarnos con un producto cultural, es decir, ya no únicamente extraes tu propia interpretación y mensaje, como puede ocurrir al leer una novela o escuchar una canción, sino que puedes repercutir en él. Además, cada persona tratará de interactuar con la obra conforme a sus intereses e inquietudes, por este motivo nuestras experiencias nunca serán iguales a las de otro individuo. La emulación de una conversación por chat de una refugiada siria en el videojuego *Bury me, my love*<sup>6</sup> (2017), puede constituir un buen ejemplo de como presentar nuevas dinámicas de interacción que ayuden a transmitir el mensaje, en este caso, de la crisis de refugiados.
- **Gamificación**, las fórmulas arquetípicas del videojuego basadas en reto-recompensa y retroalimentación instantánea, generan

4. Los NPC's, o personajes no jugables en castellano, se definen como aquellas entes que nunca controlará el jugador y que son gestionados por el propio videojuego.

5. PlayStation. (25 mar. 2019). *Concrete Genie - Story Trailer | PS4* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=SolF3HNI-DQ>

6. GameSpot Trailers. (8 ene. 2019). *Bury Me, My Love - Accolade Trailer* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=zI9GyQuUltA>

más motivación en el individuo, materializándose en último fin en más interés por la obra y su causa. Este punto explica el auge en la utilización de las experiencias jugables en la educación. Según el portal web *marketsandmarkets*<sup>7</sup>, en 2014 representaba el 18% de la cuota de mercado de este tipo de experiencias, previendo un crecimiento anual compuesto de 17.62% entre 2015 y 2020.

Por último, debemos recalcar que la principal diferencia respecto a sus homólogos, y por tanto premisa en el desarrollo de *Frozen Out*, reside en que la estructura responde al objetivo final, es decir, campos como el diseño de interacción y la narrativa se construyen, en nuestro caso, para mostrar la problemática de la crisis climática.

Podremos encontrar un análisis complementario de los *Serious Games* en el apartado 2. Contexto, de la memoria de Adrián Reina.

## 3. DESARROLLO

### 3.1. BRIEFING

El proyecto nace de un autoencargo grupal que tiene como objetivo la realización de un prototipo de videojuego crítico en 3D. La temática principal tiene que exponer la crisis climática, utilizando los recursos interactivos y narrativos del medio para tratar esta problemática. El público al que va dirigido el producto incluye tanto a personas interesadas en los videojuegos, más concretamente en los géneros de puzzles y exploración, así como a personas con interés en la causa. Por la naturaleza del producto, se clasifica como PEGI 7<sup>8</sup> (*Pan European Game Information*), siendo adecuado a partir de la edad de siete años.

El desarrollo debe abarcar todo lo necesario para la construcción del primer nivel del videojuego, incluyendo la ideación, conceptualización e implementación del apartado artístico y jugable. Además, se hace constar en la memoria una estrategia a seguir para su hipotética introducción en el mercado. Para la realización de la demo se pone como fecha límite el mes de junio, teniendo que manifestarse el resultado como archivo ejecutable y memoria del TFG.

---

7. SERIOUS GAME MARKET. (may. 2015). *marketsandmarkets*. Recuperado el 20 de julio 2020, desde <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/serious-game-market-67640395.html>

8. Sistema europeo para clasificar por edades el contenido de videojuegos. En nuestro caso es PEGI 7, ya que puede contener contenido que dé miedo a los niños pequeños cuando lo ven o escuchan, y lenguaje moderado.

## 3.2. REFERENTES PROFESIONALES/ANÁLISIS DE CASOS

### 3.2.1. ANÁLISIS ARTÍSTICO

A continuación, expondremos tres casos que han influenciado en el proceso de ideación y conceptualización de *Frozen Out*, ya que utilizan lo expuesto en el apartado anterior para reforzar el mensaje final.

#### 3.2.1.1. *Shadow of the Colosus*<sup>9</sup>



Fig. 7. *Shadow of the Colosus* (2005).

Fig. 8. *Shadow of the Colosus* (2005).

Título	Diseñador	Estudio
Shadow of the Colosus	Fumito Ueda	Team Ico
Publishers	Plataformas	Año
Sony Computer Entertainment	PlayStation 2	2005

A pesar de que su trama puede resultar arquetípica, ya que la historia se basa en un joven que tiene que dar caza a una serie de bestias para resucitar a la princesa, podemos encontrar un trasfondo crítico si analizamos detenidamente la obra.

Los colosus con los que entras en combate guardan una relación visual con el escenario, se componen de roca, vegetación y piel, entendiéndose como prolongaciones del propio ecosistema. Cuando los encontramos, la mayoría no tiene un carácter agresivo, y somos nosotros los que forzamos el enfrentamiento. A medida que vamos ejecutando estas criaturas, podemos ver cómo se degenera el universo del juego. Con este enfoque, los creadores ponen al jugador en una disyuntiva, ya que nuestro objetivo entra en conflicto con la vida de estos seres majestuosos, que lejos de generar problemas viven de forma pacífica en sus respectivas áreas. Sus creadores plantean una crítica directa al modo en que se trata la naturaleza en el mundo del videojuego, donde la mayoría de las producciones empujan al jugador a manipular y explotar el medio en su beneficio, constituyéndose así, como un paralelismo del sistema capitalista.

A razón a lo anterior, *Frozen Out* conceptualiza un universo donde los helados han sometido a la naturaleza, y será nuestra labor restaurar el orden natural. A nivel jugable, y como materializa *Shadow of the Colosus*, se relacionan las mecánicas jugables con el objetivo final del juego. Esto se ejemplifica con el hecho de poder derretirte, del problema que supone el calor sacamos una nueva forma de poder interactuar con el entorno.

9. Vekin03. (13 jul. 2006). *Trailer - Shadow of the Colossus* [Video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=1Y1\\_IQ-go2o](https://www.youtube.com/watch?v=1Y1_IQ-go2o)

3.2.1.2. *Flower*<sup>10</sup>Fig. 9. *Flower* (2009).Fig. 10. *I love Potatoes* (2015).

Título	Diseñador	Estudio
Flower	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Jenova Chen</li> <li>•Nicholas Clark</li> </ul>	Thatgamecompany
Publishers	Plataformas	Año
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sony Computer Entertainment</li> <li>•Annapurna Interactive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•PlayStation 3</li> <li>•PlayStation 4</li> </ul>	2009

La premisa de este videojuego es simple, eres un pétalo de flor que mediante las ráfagas de viento recorre los escenarios en busca de plantas a las que hacer florecer.

Las mecánicas se sintetizan en la exploración de los escenarios, cuyo recorrido es el principal punto de interés para el usuario. Se divide en niveles muy diferenciados, donde el apartado artístico y la ambientación nos narran de forma visual un viaje desde la verde pradera, hasta la industrial ciudad.

Inspirándonos en este juego, *Frozen Out* se conceptualiza como un juego explorativo, donde el propio interés del jugador le lleve a investigar los lugares que construyen este universo, y de qué forma les están afectando el aumento de las temperaturas.

3.2.1.3. *I love potatoes*<sup>11</sup>

Título	Diseñador	Estudio
I love potatoes	Vali Fugulin	Minority Media Inc.
Publishers	Plataformas	Año
National Film Board of Canada	<ul style="list-style-type: none"> <li>•IOS</li> <li>•Android</li> </ul>	2015

El juego transporta al jugador a una aldea donde una extraña criatura está satisfaciendo todas las necesidades de los habitantes a cambio de ser alimentado con patatas. En cierto momento, el monstruo desaparece y la población tendrá que ingeniárselas para cubrir sus necesidades. El juego presenta un apartado jugable basado en la colaboración.

10. PlayscopeTrailers. (27 oct. 2009). *Flower - Trailer 3 - PS3* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=34QqGDAW06U>

11. National Film Board of Canada. (2015). *I Love Potatoes (Trailer)* [Video]. Vimeo. <https://vimeo.com/139007118>

A nivel argumental podemos encontrar similitudes con nuestra propuesta, ya que ambas presentan poblaciones que se han dejado arrastrar por sistemas productivos que algún momento iban a colapsar, haciéndolos dependientes de la nueva realidad. En ambos casos el jugador tendrá que poner remedio.

### 3.2.2. ANÁLISIS COMPETITIVO

Se ha elaborado un estudio de los principales videojuegos con los que podría llegar a competir nuestra propuesta, ya sea por similitudes en la jugabilidad, fuente de financiación o tipología de juego independiente. Además, se han desglosado las características principales de estas experiencias y se han comparado con *Frozen Out*, dándonos una visión más general de nuestro producto respecto a otros. Se ha representado en una tabla para facilitar una lectura rápida (véase figura 11).

Característica	A Short Hike	Summer in Mara	A Hat in Time	Spyro Reignited Trilogy	Yooka Laylee	Night in the Woods	Frozen Out
Plataformas	-Windows -macOS -Linux	-Windows -macOS -Linux -PS4 -Switch	-Windows -macOS -Xbox -PS4 -Switch	-Windows -Xbox -PS4 -Switch	-Windows -macOS -Linux -PS4 -Switch -Xbox	-Windows -macOS -Linux -PS4 -Switch -Xbox	-Windows -macOS -Linux
Número de jugadores	1	1	1-2	1	1-2	1	1
Precio de salida	6,59 €	21,99 €	27,99 €	39,99 €	39,99 €	19,99 €	19,99€
Duración aprox.	3 h	25 h	10 h	15 h	15 h	8 h	8 h
Mecánicas simples y efectivas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Rejugabilidad por argumento	No	No	No	No	No	Sí	No
Ambientación original	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí
Diálogo entretenido	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Estilo artístico sencillo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Crítica social	No	No	No	No	No	Sí	Sí
Exploración del entorno	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Uso de objetos	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí
Coleccionables	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No

Fig. 11. Tabla análisis competidores de *Frozen Out*.

### 3.3. PRUEBA DE USUARIO Y DAFO.



Fig. 12. Fotografía (I) de la prueba de usuario de *Frozen Out*.

Con un primer acercamiento de la experiencia realizado para la asignatura de Desarrollo de Videojuegos, se nos dio la oportunidad de exponer el trabajo en la feria de proyectos de estudiantes (21 de febrero de 2020) de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (UPV), donde el público pudo probar de primera mano el comportamiento del videojuego, dándonos sus impresiones de los puntos positivos y negativos. Para poder analizar los resultados más detenidamente nos valimos de una encuesta que elaboramos para la ocasión. La muestra de 8 personas no es suficiente para extraer unas conclusiones válidas, pero teniendo en cuenta la franja horaria del evento fueron 2 horas (12:30 - 14:30), suponen una buena primera referencia para posteriores mejoras.

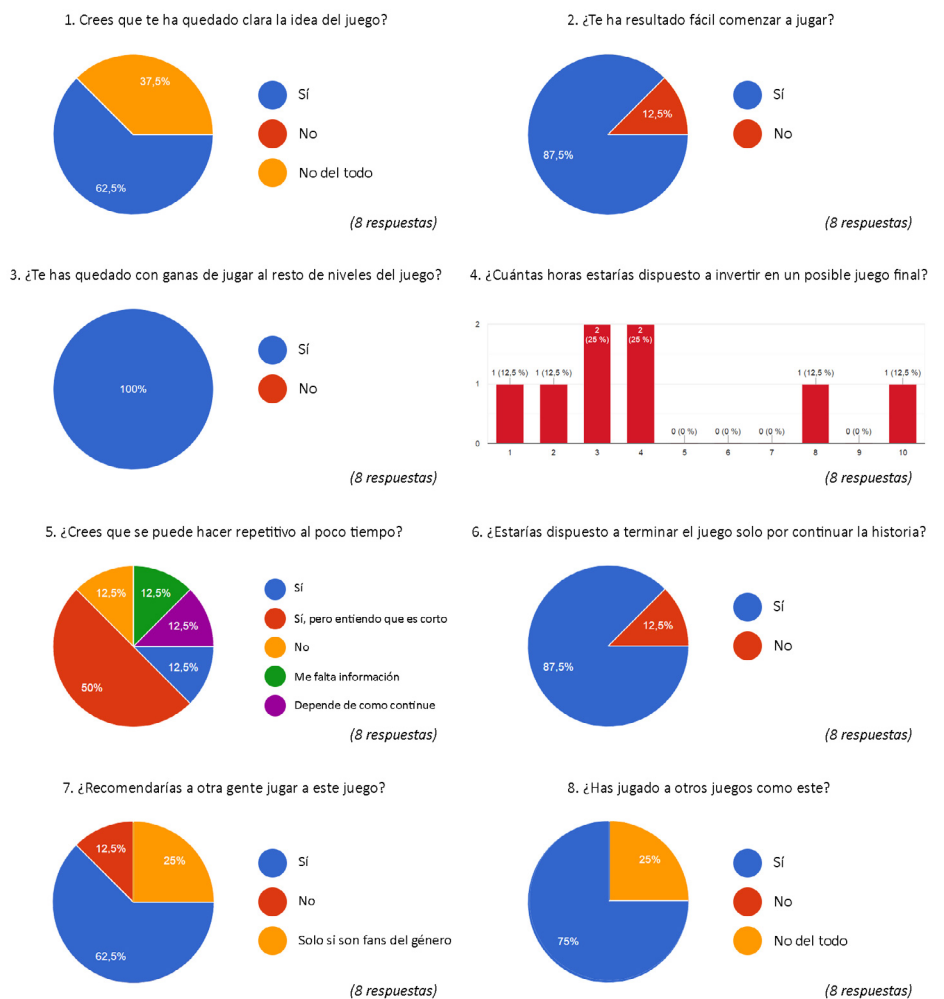


Fig. 13 - 20. Resultados de la encuesta.



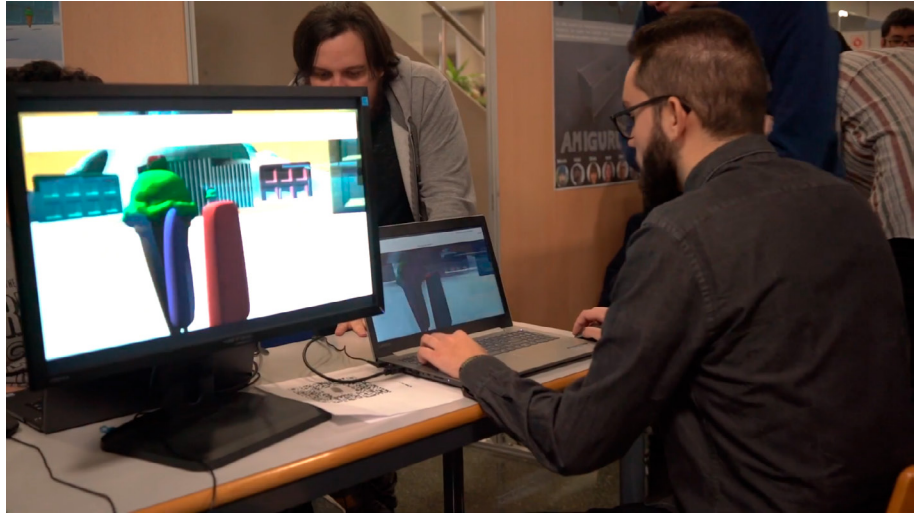


Fig. 21. Fotografía (II) de la prueba de usuario de *Frozen Out*.

Los aspectos mejor valorados destacaban la originalidad que suponía “encarnar” a un polo dentro de una realidad distópica. Este hecho nos hizo ver el potencial de la propuesta, motivándonos a continuarla para el Trabajo de Final de Grado.

Como puntos negativos se destacó el apartado jugable poco atractivo, además de una ambientación escasa. Estas conclusiones reforzaban nuestra visión del proyecto en aquel momento, los cortos plazos habían propiciado un desarrollo demasiado acelerado de la experiencia de usuario, desembocando en mecánicas que no habían terminado de cohesionarse en una jugabilidad interesante. Por otro lado, el apartado artístico se había centrado en primer acercamiento a los modelos y animaciones principales, dejando de lado la inclusión de modelados que construyeran una correcta ambientación.

Estas conclusiones, junto a otras de índole empresarial, quedan recogidas en la matriz DAFO (véase figura 22).

<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Falta de financiación.</li> <li>● Equipo inexperto.</li> <li>● Poca presencia online.</li> <li>● Primer producto en el mercado.</li> <li>● Falta desarrollar gran parte del proyecto.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Exceso de juegos independientes en plataformas digitales.</li> <li>● Competencia asentada.</li> <li>● Mayor duración de los juegos.</li> <li>● Auge de la popularidad del modelo de juegos como servicio.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Equipo multidisciplinar.</li> <li>● Entorno estudiantil.</li> <li>● Soporte de profesorado experto.</li> <li>● Idea innovadora.</li> <li>● Personajes y entorno del juego originales.</li> <li>● Valor social añadido.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Jugadores en busca de contenido diferente.</li> <li>● Jugadores con poco tiempo en busca de experiencias cortas.</li> <li>● Comunidad centrada en juegos independientes</li> <li>● Utilizar la problemática del cambio climático para atraer a más público.</li> </ul>

Fig. 22. Matriz DAFO de *Frozen Out*.

### 3.4. PREPRODUCCIÓN

#### 3.4.1. IDEACIÓN DE FROZEN OUT



Fig. 23. Imagen dentro del juego de helado vigilando a los polos, *Frozen Out*.

En relación con lo anteriormente comentado, *Frozen Out* surge como propuesta para la sesión de elección de proyectos de la asignatura Desarrollo de Videojuego, donde mediante una votación se constituían los grupos alrededor de las ideas más votadas. Al contrario que la mayoría de los compañeros, decidí apostar por un videojuego cimentado en la narrativa. Además, la inclusión de la crisis climática como temática principal supuso un valor añadido frente a experiencias más basadas en el aspecto lúdico. En los minutos de presentación expuse la sinopsis general del juego:

*Nuestro protagonista Pol queda atrapado en una gruta debido a las nuevas técnicas de extracción de hielo que está aplicando el gobierno de los helados. A pesar del incidente, nos logra rescatar un misterioso polo que promete respuestas si conseguimos encontrarle. Pronto descubriremos que los recursos naturales están siendo explotados a un ritmo insostenible, y que la ciudad-nevera quedará desabastecida. Hazle saber a la población que se traen entre manos la cremosa tiranía del alcalde McTopping.*

Junto a la trama se presentó un esbozo de la jugabilidad, concibiéndose como un juego de puzzles en tercera persona con un gran componente de exploración.

La creación de este universo se ha inspirado en dos novelas fundamentales dentro de la literatura moderna, *Un mundo feliz* (Aldous Huxley, 1932) y *1984* (George Orwell, 1948).

La primera nos ha ayudado a conceptualizar un universo dividido en clases sociales, las cuales tienen una función determinada dentro del sistema productivo. Mientras que los helados ocupan los puestos relacionados con el gobierno y el ejército, los polos se hacen cargo de los roles ligados a la fuerza de trabajo. Esta división la marca los ingredientes que forman cada estamento, es decir, los primeros están hechos a base de productos lácteos y los segundos se construyen a partir de agua. De este modo, se establece una relación de superioridad e inferioridad que hace paralelismo con la estructura social de la novela, donde los humanos son producidos artificialmente con cualidades o defectos en función de su escalón.

La segunda nos influyó en la forma en que concebíamos el sistema político de la ciudad. En el videojuego podemos ver como la ciudadanía está fuertemente vigilada, obedeciendo órdenes que buscan exaltar el sentimiento de colectivo y nación. Por otro lado, encontramos mecanismo de propa-

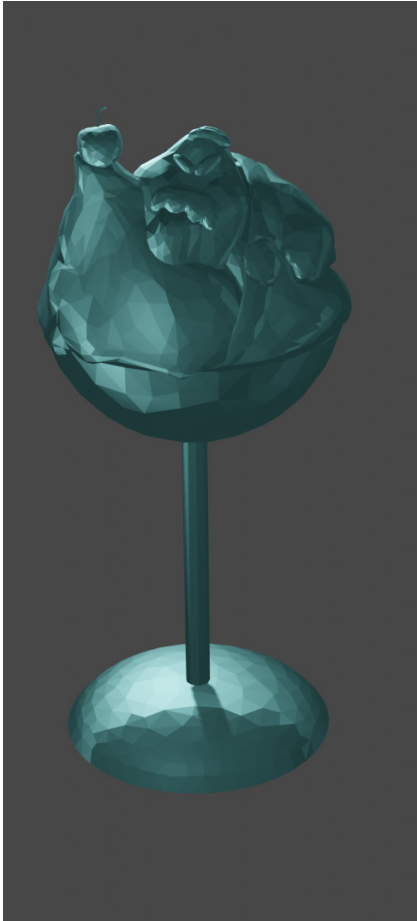


Fig. 24. Render estatua propagandística del alcalde de la ciudad, *Frozen Out*.

ganda y culto al líder (alcalde McTopping), así como la utilización del miedo para influir en los polos, constituyéndose una sociedad fuertemente estratificada. Muchas de estas características reflejan los rasgos de los regímenes totalitarios del siglo XX, siendo clave para el desarrollo artístico y conceptual de la obra.

A nivel narrativo la trama se divide en dos fases. En la primera se presenta el universo y todas sus problemáticas (escasez de recursos, tiranía, etc.). Durante este periodo de tiempo, nuestro protagonista busca al misterioso polo que le rescató del accidente. Las pistas le conducirán al interior de la nevera, donde será persuadido para unirse a una organización de ciudadanos que conspira para acabar con el régimen de la ciudad-nevera. A partir de ese momento tomará parte de las acciones del grupo, introduciéndose en la nevera y haciendo frente a todos los obstáculos.

Esta temática guarda similitud con referentes del medio como *Final Fantasy VII* (Squaresoft, 1997), siendo pioneros en mostrar el término ecoterrorismo en el mundo de los videojuegos. Por otro lado, destacamos la saga *Wolfenstein*, cuya narrativa nos expone la guerra de guerrillas protagonizada por un grupo de rebeldes que luchan contra el régimen nazi en una supuesta victoria del Eje en la Segunda Guerra Mundial. Cabe añadir que se utilizan algunos de los arquetipos históricos de las obras de ficción, recogidos por primera vez por el mitólogo Joseph Campbell en su libro *El héroe de las mil caras* (1949), y sintetizándose en el modelo Monomito o Camino del héroe. Concretamente se utilizan las etapas de mundo ordinario (exterior ciudad), llamada a la aventura (encuentro con la banda), cruzando el primer umbral (entrada a la nevera), pruebas-aliados-enemigos (desafíos interiores), acercamiento a la cueva secreta (bajada a los pisos inferiores de la nevera) y la prueba suprema (derrocamiento del alcalde).

### 3.4.2. CONCEPTUALIZACIÓN DEL UNIVERSO DEL JUEGO

En este apartado se exponen todos los procesos que se han llevado a cabo para materializar el trabajo de ideación en recursos utilizables en el videojuego. A la hora de plasmar esta distopía habitada por polos y helados se decide apostar por un apartado artístico sencillo y desenfadado, donde la idea, las formas básicas y el color estén por encima de los detalles. Además, la utilización exclusiva de elementos relacionados con la cocina es una de las premisas para construir un universo visualmente cohesionado.

#### 3.4.2.1. PERSONAJES

En cuanto a la conceptualización de personajes debemos hacer una clara división entre las dos clases sociales.



Fig. 25. Imagen dentro del juego de Pol y Chups, *Frozen Out*.

Fig. 26. Imagen dentro del juego de Alfredo, *Frozen Out*.

Los polos se conciben como individuos únicos, donde la variedad de formas y de colores permite que no se repitan patrones. Este hecho, así como la personalidad dotada a partir del trabajo de guionización, refuerza la atribución de propiedades humanas a estos seres. A nivel visual, la mayoría parten del rectángulo y el círculo como forma básica, incluyendo una serie de modificaciones y acabados que simulan los diferentes arquetipos que podríamos encontrar de este producto en el mercado. Además, la utilización de estas dos figuras primitivas, como bien recoge el escrito *The Aesthetics of Game Art and Game Design* (Chris Solarski, 2013), denota sencillez e inocencia, siendo las características básicas de un individuo manipulable. El propio protagonista se situaría como estandarte de estas connotaciones, configurándose por un forma y sabor genéricos. A pesar de que la mayoría de la población de polos se guía por las pautas anteriores, existen ciertos personajes que rompen con este molde. Como bien se expone en el apartado de ideación, existe un grupo de polos revolucionarios que, a pesar de seguir arquetipos conocidos, escapan del convencionalismo. Para ejemplificar esto, mostramos al único miembro que se ha creado para la demo (véase figura 26).

En contraposición a todo lo anterior, encontramos a los helados. Estos se organizan en función de su morfología, que a su vez se asocia a unos roles determinados. Encontramos conos, copas y cortes.

Los conos son el brazo armado del régimen, encargados de las labores de control y represión de la ciudadanía. A su vez se encargan de erradicar cualquier indicio de disidencia respecto a las doctrinas que dicta la cúpula. Se conciben como un grupo visualmente homogéneo, siendo imposible para el jugador detectar diferencias entre los mismos. Su tamaño y forma triangular denota una personalidad agresiva y fuerte, que se refuerza con la presencia ornamental de la cereza roja (símbolo de la dictadura).

Los cortes ejecutan acciones de contención. Su estructura limita enormemente su movilidad, pero los hace idóneos para bloquear caminos de forma estratégica. Como los conos, apenas encontramos diferencias entre los mismos. Su estructura cuadrada denota un carácter testarudo e inamovible.

Estas dos tipologías de helados simbolizan varios de los roles de los grupos de antidisturbios, donde encontramos agentes que requieren de movilidad para efectuar las cargas, mientras otros se sitúan como barrera protectora. En el videojuego se asocia conceptualmente la galleta a la armadura.

**COLOR SCRIPT**  
"ALCALDE Y POL"

Fig. 27. Concept art de *Frozen Out*.

Por último, los helados de copa desempeñan las labores gubernamentales, constituyéndose como la élite social del régimen. La estructura en contenedor y sus formas mórbidas les hace totalmente dependientes de sus súbditos, potenciando su carácter parasitario y corrupto. Dentro de su estamento se rigen por jerarquías que responden al número de sabores del que se componen, así como a la ostentación del vaso. Para este primer acercamiento al videojuego no se ha desarrollado ninguno, pero se ejemplifican con las figuras 24 y 27 mostrándonos al alcalde, máximo representante de este grupo.

A continuación, se exponen dos ejemplos de las tablas que se han utilizado para construir a los personajes y sus arcos narrativos. (véase figura 28 y 29).

**CDD – Character Description Document (Ficha PERSONAJE “POL”)**

- **Descripción básica del personaje.**  
**Nombre:** Pol.  
**Tipo:** Polo.  
**Sabor:** Fresa.  
**Profesión:** Minero.
- **Rol actoral.** Protagonista.
- **Personalidad.** Proyección del jugador.
- **Contexto.** Pertenece al grupo social que se encarga de extraer los recursos naturales para la ciudad.
- **Profundidad.** Tras sufrir un accidente laboral ha comenzado a plantearse muchas preguntas acerca del sistema.
- **Descripción visual.** Su forma proviene de un molde del que hace tiempo que no sale ningún ciudadano.
- **Antecedentes:** Una vez rescatado aparece en el nivel de la mina fuera de su franja horaria.
- **Apuntes narrativos:** Siempre ha sido un polo de perfil bajo entre la multitud.




Fig. 28. Ficha de personaje de Pol.

**CDD – Character Description Document (Ficha PERSONAJE “GUARDIA Nº 24”)**

- **Descripción básica del personaje.**  
**Nombre:** Guardia Nº 24.  
**Tipo:** Helado.  
**Sabor:** Menta.  
**Profesión:** Controlador de masas.
- **Rol actoral.** Secundario.
- **Personalidad.** Carácter altivo, disfruta de su estatus de superioridad.
- **Contexto.** Pertenece al grupo social que se encarga de controlar y castigar a los polos que no cumplan sus tareas.
- **Profundidad.** En los últimos tiempos le ha cogido el gusto a amenazar a los polos a los que tiene al cargo.
- **Descripción visual.** Todos los conos de helados tienen la misma morfología. Son altos y apuntados.
- **Antecedentes:** Lo encontraremos en la zona izquierda de la mina.
- **Apuntes narrativos:** Ya no patrulla, prefiere martirizar al resto.




Fig. 29. Ficha de personaje de Guardia Nº24.

### 3.4.2.2. ESCENARIO

La conceptualización de este apartado está estrechamente ligada a los sistemas jugables desarrollados en el apartado 3.3.2. Diseño de nivel y mapa, de la memoria de Adrián Reina. Su estructura responde en gran medida a todos los objetivos y eventos que se han planificado para el nivel. Como ya se adelantó con anterioridad, el mapeado presentado en la primera prueba de usuario no tenía sentido jugable, y a pesar de que guardaba algunas de las características visuales deseadas, se decidió rehacerlo completamente.

La idea general era crear una ciudad de helados, donde se pudiera manifestar de forma explícita las características de este universo (cambio climático y régimen totalitario). Así pues, la urbe se localiza en el último resquicio de hielo de un páramo que tiempo atrás estuvo cubierto. Conceptualmente se construye como un oasis gélido dentro de un caluroso desierto, suponiendo una barrera natural para el propio jugador. Para su diseño, se han tomado de referencia la supuesta remodelación de Berlín antes del estallido de la Segunda Guerra Mundial, así como el arquetipo de ciudad comunista.

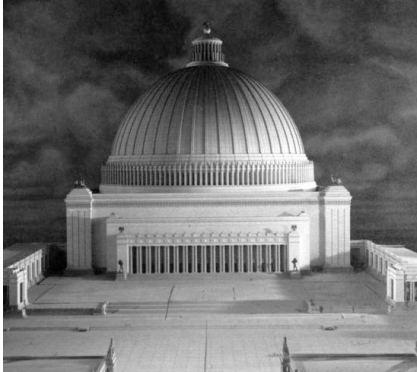


Fig. 30. Maqueta del Volkshalle. De Bundesarchiv.



Fig. 31. Localización de nevera, *Frozen Out*.

La *Welthauptstadt* Germania (Capital mundial Germania), fue el proyecto que Adolf Hitler tenía para remodelar Berlín. Su objetivo era transformarla en una ciudad imperial que representara la grandeza de Alemania tras su supuesta victoria del conflicto bélico. Las características formales que hemos recogido son la presencia de una gran avenida que atravesaría el eje principal de la ciudad, conectando las construcciones más emblemáticas del régimen. En el final de esta recta se situaría el denominado Palacio de los Foros Populares (*Volkshalle*), que se prototipó como una cúpula de dimensiones desproporcionadas. A modo de paralelismo, la ciudad de *Frozen Out* está coronada por una gran nevera, que también sirve como edificio gubernamental (véase figura 29). A través de su pantalla se proyectan los mensajes y propaganda del régimen.

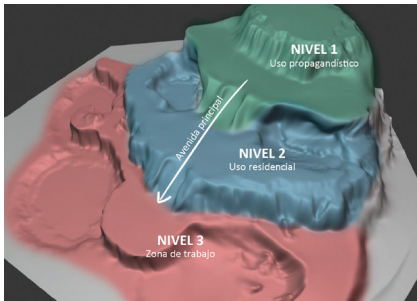
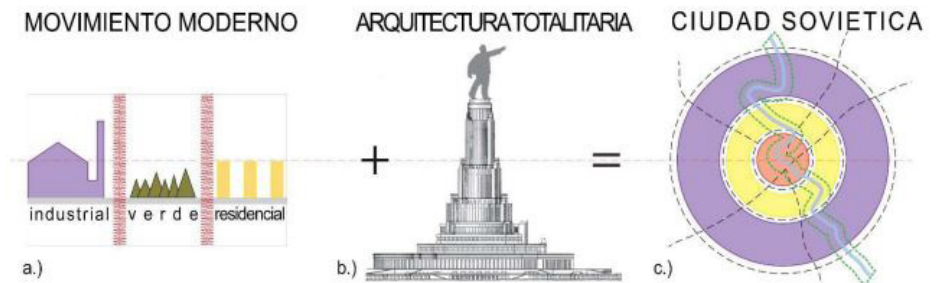


Fig. 32. División de la ciudad, *Frozen Out*.

Fig. 33. Gráfico de la distribución de una ciudad soviética. Imagen de *Aliaksandra Smirnova*.



Por otro lado, la investigación elaborada por Aliaksandra Smirnova acerca de la implantación del modelo urbano soviético en la ciudad de Minsk, ha sido uno de los focos más influyentes de cara a elaborar la morfología de la urbe. En sus escritos figura como se siguieron patrones radiocéntricos, dividiendo la ciudad en zonas diferenciadas. La más central se destinaría a crear un espacio sociopolítico, donde además se construirían los principales edificios. La segunda iría destinada al uso residencial. La tercera, y la más periférica, iría destinada al espacio industrial. En nuestros bocetos hemos seguido esta misma distribución añadiendo una estructura piramidal (véase figura 32). De esta forma se destacan aún más las diferencias entre los helados que habitan la nevera resguardados del calor, y los polos encargados de la extracción de hielo en la mina.

### 3.5. PRODUCCIÓN

#### 3.5.1. MODELADO

Siguiendo la línea artística fijada, se opta por un estilo de modelado *low-poly*<sup>12</sup>. De este modo se consigue unas formas atractivas sin realizar un gran despliegue técnico. Además, este carácter simple y desenfadado refuerza el sentimiento satírico de la propuesta.

##### 3.5.1.1. PERSONAJES

El modelado de Pol se ha realizado en una versión de estudiante de Autodesk Maya 2019. Se compone de dos piezas. El cuerpo parte de un prisma rectan-

12. Estilo o técnica de modelado basado en un bajo uso de los polígonos que construyen una figura.



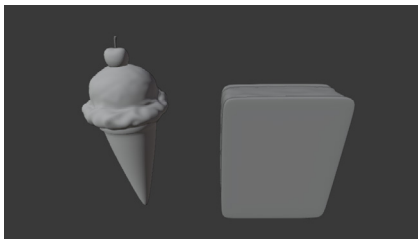
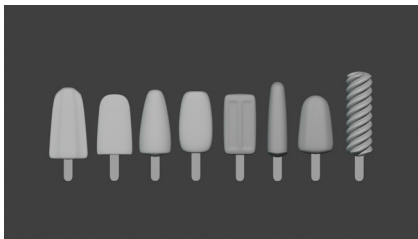
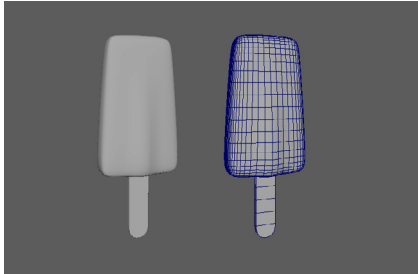


Fig. 34. Modelado y topología de Pol.

Fig. 35. Modelado de todos los polos del primer nivel de *Frozen Out*.

Fig. 36. Modelado de helado y corte.

gular al que se le aplica el efecto subdivisión<sup>13</sup>, consiguiendo un mayor número de polígonos para dar forma al modelo. Con la herramienta de selección suave se realizan las protuberancias y detalles finales. El palo se construye a partir de los mismos procedimientos, pero se procura no aumentar la geometría de forma innecesaria.

Este procedimiento se repite en todos los polos que tengan una morfología similar. Las diferencias vienen dadas por la variación de las formas bases y los retoques zonales. Cabe añadir que algunos de los rasgos más distintivos de estos modelos se han llevado a cabo en Blender, ya que me resulta más accesible a la hora de realizar cambios profundos. El flujo de trabajo entre estos dos softwares ha sido una constante durante todo el proyecto, utilizando las funcionalidades que mejor desempeño daban en cada situación. El modelado de Alfredo (véase figura 26) sería el más diferente en apariencia, partiendo de 4 cilindros a los que se le ha aplicado el efecto *twist*<sup>14</sup>. Junto al protagonista, se han desarrollado un total de 9 modelos de polos.

El modelado de los conos se ha realizado íntegramente en Blender, y se compone de tres piezas. El cuerpo parte de una esfera a la que se le da forma de cono. Posteriormente se le realizan una serie de extrusiones en la parte superior. La bola de helado parte de una esfera cuyo perímetro se ha deformado irregularmente para dar una sensación más natural. A esta parte se le aplica la textura nube a partir del efecto desplazamiento<sup>15</sup>, consiguiendo algunos surcos en la geometría. Por último, la cereza también parte de la misma forma básica, añadiendo el rabito con la herramienta *Boolean*<sup>16</sup>. Con la geometría resuelta, se procede a aplicar el efecto subdivisión para redondear las formas.

El modelado de los cortes se ha compuesto de tres rectángulos subdivididos, cuyo interior también se ha modificado con el efecto desplazamiento, dándole más interés visual a la pieza. Tanto al cono como al corte se le ha hecho un despliegue de UV<sup>17</sup> para poder trabajar su mapa de normales, consiguiendo dibujar en estos las hendiduras de la galleta.

### 3.5.1.2. ESCENARIO

El escenario ha sido el elemento más conflictivo de todo el proyecto. Se ha realizado a partir de la combinación de múltiples funcionalidades de Blender. La manera óptima de llevar a cabo este punto hubiera sido la utilización de las herramientas de Unity para generar terrenos, pero las problemáticas

13. Genera más geometría en la malla, dotando a las formas de más suavidad.

14. Retuerce la malla en función de un eje.

15. Deforma la malla en función de un textura.

16. Operaciones relativas a dos objetos (añadir, sustraer o intersectar).

17. Proyección 2D (textura) sobre un objeto 3D.

que generaba la inclusión del *shader*<sup>18</sup> de la nieve nos condicionó a realizar la tarea en un software externo de modelado.

Se parte de la extensión *A.N.T.Landscape*<sup>19</sup> de Jimmy Hazevoet para Blender, capaz de generar paisajes genéricos de forma procedural. Se construyen formas con morfología de meseta, que posteriormente se renderizan en forma de mapa de altura. Esta representación se utiliza para crear pinceles que proyecten esta misma textura.

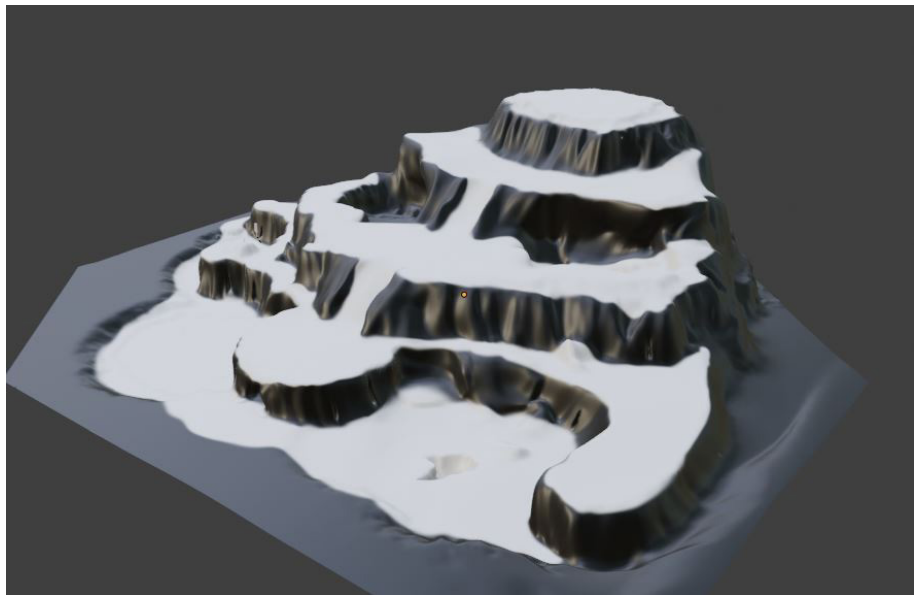


Fig. 37. Modelado base de la ciudad.

Una vez se han personalizado las herramientas, se comienza el modelado sobre un plano altamente subdividido. Con los distintos modos de trazo se consigue levantar los pisos que compondrán la ciudad. Una vez se ha construido la estructura general se trabajan los detalles de la geometría con el mismo método. Por último, se aplica el efecto *diezmar*<sup>20</sup>, para reducir la carga poligonal de cara a su implementación en Unity.

Posteriormente, al no poder recurrir a la optimización nativa de los terrenos generados con el propio motor de juego, se decide dividir la malla en fragmentos que puedan renderizarse de forma individual, repercutiendo positivamente en el rendimiento.

### 3.5.1.3. OBJETOS

Debemos dividir este apartado en herramientas, objetos animables y decorados. Para su elaboración se ha utilizado Blender. El proceso de realización

18. Procesos informáticos que realizan cálculos gráficos.

19. ANT Landscape. (12 oct. 2020). Blender Manual. Recuperado el 20 de julio 2020, desde [https://docs.blender.org/manual/en/dev/addons/add\\_mesh/ant\\_landscape](https://docs.blender.org/manual/en/dev/addons/add_mesh/ant_landscape)

20. Reduce la cantidad de poligonización de una malla.

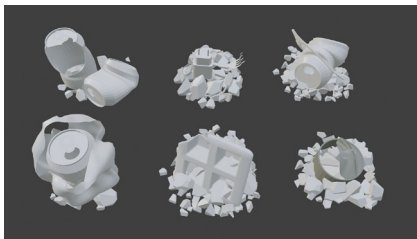
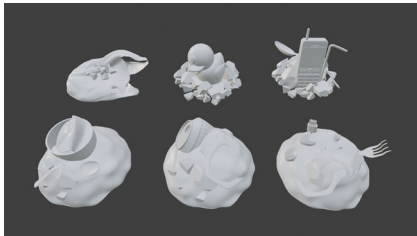


Fig. 38. Modelado de subentornos (I).  
 Fig. 39. Modelado de subentornos (II).  
 Fig. 40. Modelado de nevera.  
 Fig. 41. Modelado de objetos.

ha sido similar al de los personajes. Se parte de formas básicas y se realizan cambios con la herramienta de edición proporcional. A nivel general los objetos tienen menor carga de poligonización que otros apartados.

Las primeras son elementos que desencadenan habilidades y eventos fundamentales para el desarrollo de la experiencia jugable. Por este motivo se modelan con más detalle. Se conciben tanto equipados en el protagonista, como de forma independiente, por tanto, es importante que sigan la misma línea estética de los polos. Para este primer nivel se ha realizado el pico, la pala, la palanca y la bola de nieve.

Los segundos son los elementos que pertenecen al escenario, pero por su funcionalidad final tienen animaciones. Por este motivo, se debe tener en cuenta su mecánica de movimiento a la hora de trabajar los modelados. El ascensor, la batidora y los auriculares son los ejemplos de este punto.

Los terceros son elementos que constituyen la distribución del escenario, por tanto, sus acabados deben guardar similitud con el mismo. Los escombros realizados con la extensión *Cell Fracture*<sup>21</sup> de Blender, me ha permitido simular rocas desprendidas del entorno. El resto de los decorados sigue la metáfora de objetos provenientes de una cocina.



Fig. 42. Distribución de los objetos en el nivel, *Frozen Out*.

### 3.5.2. ANIMACIONES

El apartado de animaciones ha sido uno de los puntos claves para darle vida a los elementos que forman del universo de *Frozen Out*. Se ha hecho gran hincapié en aplicar los principios de la animación<sup>22</sup> trabajados en asigna-

21. Cell Fracture. (27 oct. 2019). Blender Manual. Recuperado el 20 de julio 2020, desde [https://docs.blender.org/manual/en/dev/addons/object/cell\\_fracture.html](https://docs.blender.org/manual/en/dev/addons/object/cell_fracture.html)

22. Los doce principios de la animación son: estirar y enconger, anticipación, puesta en escena, animación directa y pose a pose, acción complementaria y superpuesta, acelerar y decelerar, arcos, acción secundaria, *timing*, exageración, dibujo sólido y atractivo (Frank Thomas y Ollie Johnston, 1981).

turas de 2D y 3D, garantizando al mismo tiempo que el usuario no sienta que pierde el control del avatar. El proceso de preparación de los modelos para su correcta animación queda recogido en el apartado 3.4.1. Rigging<sup>23</sup>, de la memoria de Adrián Reina.

### 3.5.2.1. PERSONAJES

La mecánica de movimiento del protagonista y el resto de los polos refleja su carácter alegre y despreocupado descrito en el apartado de conceptualización. Esto se manifiesta en una exageración de los gestos y torsiones, así como en el seguimiento de curvas muy marcadas. Todos los clips han sido trabajados en Maya, ya que es la herramienta utilizada en la asignatura de ANIMACIÓN 3D (simultánea al desarrollo del proyecto).

A nivel general, la mayoría de las animaciones tienen sus correspondientes fases de anticipación y recepción, siendo un punto positivo a la hora de darles viveza a los modelos, pero siendo un punto negativo en momentos que se registran multitud de inputs del jugador. Este desafío se ha solventado satisfactoriamente con el trabajo realizado en el cerebro de animaciones de Unity. Cabe destacar la realización de la mecánica de derretirse. Unity no permite las deformaciones de malla de los modelos animados. Por tanto, para conseguir este acabado tuvimos que recurrir a la funcionalidad *Blendshape*<sup>24</sup> de Blender. Pol contiene animaciones de movimiento, salto, agachado, estático y derretido, así como todas las relacionadas con objetos interactivos (coger, excavar y picar). Esto responde al apartado de diseño de mecánicas de Adrián Reina.

Por otro lado, los NPC's albergan un abanico de animaciones diseñado para acompañar a los diálogos. Se componen de clips que representan estados y emociones básicas como la sorpresa, el miedo y cansancio, así como respuestas positivas y negativas. Cabe añadir que las similitudes en la morfología de los modelos de polo, ha permitido que compartan el mismo esqueleto, y por tanto el banco de animaciones.

Respecto a los conos, se trabaja en un carácter agresivo y altivo. Sus movimientos corporales son rápidos y mantienen una postura erguida. Se conservan las curvas, pero de forma menos pronunciada. Para la realización de su caminado me inspiré en las marchas militares, en concreto las norcoreanas<sup>25</sup>, caracterizadas por mover únicamente la parte inferior del cuerpo de forma

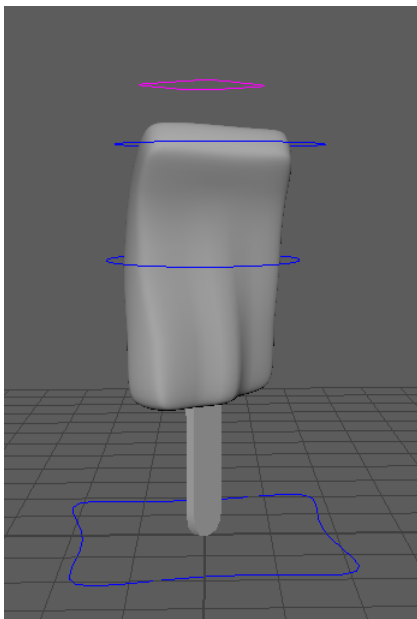


Fig. 43. Frame de una animación de torsión de Pol en maya.

Fig. 44. Marchas militares norcoreanas. Imagen de EOM (El Orden Mundial).

23. Se conoce como rigging al proceso de generar un sistema de control para animar de forma sencilla y eficiente un modelo 3D.

24. Herramienta para interpolar modelos que tengan el mismo número de vértices.

25. RT en Español. (9 sept. 2013). Corea del Norte celebra 65 años de independencia con una marcha militar [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=mUuSkNU08ZE>

muy firme y rítmica. El resto de las animaciones corresponden a eventos concretos y estados de sorpresa, risa y negación. Por otro lado, los cortes al ser personajes estáticos, únicamente alberga movimientos que acompañan a sus diálogos y al hecho de abrirse para dejar paso.

#### 3.5.2.2. OBJETOS

Hay tres objetos animados, la batidora, el ascensor y los auriculares. La producción de los dos primeros se ha basado en rotaciones y translaciones a partir de la jerarquización de las piezas. Los terceros se basan en escalados que simulan el habla. Podemos encontrar algunos clips que por su sencillez se han llevado a cabo en Unity (translaciones de personajes y objetos).

#### 3.5.2.3. PARTÍCULAS.

Este apartado ha sido de gran ayuda para darle más riqueza visual al universo de *Frozen Out*. Se ha desarrollado íntegramente con el motor de partículas de Unity. Podemos encontrar partículas en 3D y 2D, las primeras se sirven de los modelados generados, mientras que las segundas parten texturas hechas en Photoshop. La mayoría utiliza las funciones de emisión, forma, tamaño durante la vida útil, rotación durante la vida útil, rastro y modo de renderizado. A pesar de esto, cada partícula se sirve de una configuración de parámetros personalizada. Se han realizado un total de 9 partículas, que sirven tanto para acompañar mecánicas, como para su aplicación en cinemáticas.

#### 3.5.2.4. CINEMÁTICAS.

En algunos casos, las acciones que realiza el jugador desencadenan cinemáticas que nos ayudan a hilar la narración. En muchos casos la utilización de este recurso ha facilitado la tarea de representar ciertos eventos necesarios para el desarrollo de la jugabilidad. Un ejemplo de este hecho podría ser la utilización del fuera de campo en la secuencia en que enterramos al helado bajo la nieve. Durante el transcurso de la secuencia, aprovechamos que el modelo no está en el campo de visión para cambiarlo por otro. De no existir estos fragmentos no interactivos habría que buscar una solución a partir de animaciones *in-game*<sup>26</sup>, con el consiguiente aumento en la carga de trabajo.

Para su elaboración se utilizan las timelines de Unity y la extensión *Cinemachine*<sup>27</sup> de este mismo software. La forma de trabajo recuerda a los procesos que se realizan en los editores de video, situando los elementos en una línea temporal. Encontramos tres cinemáticas que responden al evento de enterrar al helado, lanzar la bola de nieve y entregar los hielos a los guardias.



Fig. 45. Frame de la cinemática de la bola rodando, *Frozen Out*.

26. Producidas durante el desarrollo de la experiencia.

27. Technologies, U. (15 mar. 2019). Cinemachine Unity. Recuperado el 20 de julio 2020, desde <https://unity.com/es/unity/features/editor/art-and-design/cinemachine>

### 3.5.3. INTERFAZ DE USUARIO

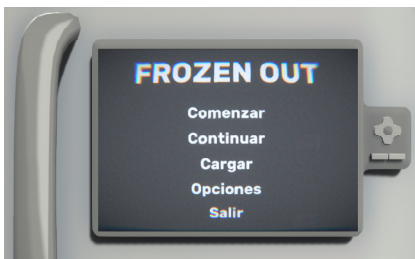
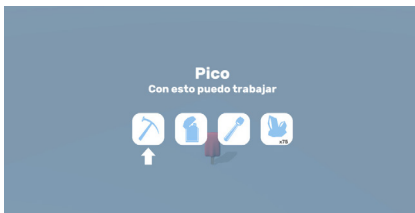


Fig. 46. Disposición de inventario, *Frozen Out*.

Fig. 47. Menú principal integrado en la nevera, *Frozen Out*.

Durante el transcurso de la experiencia jugable de *Frozen Out* se debe transmitir cierta información al jugador de manera visual. En este apartado se recoge el diseño y desarrollo gráfico de la interfaz. A grandes rasgos podríamos hacer una división entre el inventario, el diálogo y el menú. Nos valemos de referencias de videojuegos independientes como *A short hike* (2009) para crear una estética sencilla. Además, se busca integrar estos elementos de forma diegética<sup>28</sup>, de tal forma que se justifique con los elementos del mundo. Los elementos están realizados en Illustrator y Photoshop, incluyendo en el videojuego archivos en formato vectorial y mapa de bits. Se utiliza la fuente *Rubik* (2015, Hubert & Fischer).

El inventario se entiende como una ventana a la que acudir a la hora de inspeccionar y equipar los objetos encontrados. Por este motivo se elaboran iconos que representen la variedad de herramientas que te irás encontrando a la largo del nivel. Todo esto se queda integrado en una estructura horizontal donde se te muestra el nombre y una breve descripción del elemento seleccionado.

Durante el transcurso del juego veremos la utilización recurrente de un icono en forma de cereza. Lo podemos encontrar en las pantallas de carga, así como indicando el nivel de atención de los helados hacia el jugador. Se ha concebido como la iconografía del régimen, sintetizando de forma gráfica todos los valores que hemos descrito en la ideación del proyecto. A su vez tiene una pequeña animación que simula unas mandíbulas abriéndose y cerrándose.

En lo que refiere al menú principal, nos hemos servido de la pantalla de la nevera. Además, si accedemos a las opciones del videojuego, recorreremos como pretexto una serie de dibujos de niño colgados con imanes en la superficie de este electrodoméstico. De esta forma se consigue un resultado cohesionado con el mundo generado.

Por último, los diálogos se materializan a partir de la inclusión de una caja semitransparente, donde se lanzan las líneas de texto.

<sup>28</sup>. Tienen sentido dentro del universo del juego.

### 3.5.4. GUIÓN

A continuación, se muestra de forma gráfica la inclusión del guion. Este apartado se ha resuelto mediante un sistema de diálogos en paralelo, es decir, las frases no se lanzan de forma secuenciada, sino que son desencadenadas por los distintos eventos de la jugabilidad. En los anexos encontraremos el resto de tablas de los polos.

NPC 1	
<b>NARANJITO</b>	
COLOR HEXADECIMAL #FF8E00	
<b>LOCALIZACIÓN</b>	
Está en la primera fase del nivel de la mina.	
<b>TRANFONDO</b>	
Es uno de los primeros polos que nos encontraremos. Tiene un carácter precavido y nos alertará de todos los peligros que corremos en la mina.	
<b>CONTEXTO</b>	
Está picando hielo en la primera mena hasta que hablas con él. Cuando te vas vuelve a la tarea.	
<b>DIÁLOGOS</b>	
<p><b>EVENTO</b> (La primera vez que hablas con él)</p> <p><i>(Animación NPC_Awaken_1)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿De dónde has salido tú?... da igual, estoy demasiado cansado para pensar.</li> </ul> <p><i>(Animación NPC_Negacion_1)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberías volver a la ciudad antes de que te vean los helados, no permiten que nadie merodee por aquí fuera de su turno.</li> </ul>	<p><b>BUCLE</b> (Cuando hablas con él a lo largo del juego)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cúbrete detrás de los escombros y usa la "X" para que sea más difícil que te detecten.</li> </ul> <p><i>(Animación NPC_Awaken_1)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pero qué demonios he dicho, esa frase no ha salido de mí.</li> </ul>

Fig. 48. Ficha de guión Naranjito.

## 3.6. POSTPRODUCCIÓN

### 3.6.1. TESTEO

Durante las fases finales del desarrollo se han llevado a cabo varios tests relacionados con la parte 3D del juego para identificar y corregir las problemáticas que se iban generando. La inclusión del mapeado ha sido el punto más problemático. Como ya hemos comentado con anterioridad, los *terrains*<sup>29</sup> entraban en conflicto con algunas de las funcionalidades de nuestro *shader*, teniendo que ser introducidos como malla. A razón de esto, los *colliders*<sup>30</sup> generados de forma automática por Unity tienen una densidad de geometría muy alta, provocando algunos fallos con las mecánicas de movimiento. Por este motivo se requiere de un trabajo de simplificación de estos elementos.

Otro de los puntos a corregir de cara a seguir con el desarrollo, es el apartado de optimización. Los recursos se han destinado a conseguir el resultado más espectacular posible, relegando a un segundo plano esta materia. Al ser un videojuego de baja poligonización, es posible un lanzamiento en ordenadores, consolas y dispositivos móviles. Por tanto, se debe trabajar minuciosamente en el rendimiento del producto en todas las plataformas.

## 3.7. RESULTADO

El resultado del prototipo jugable de Frozen Out versión beta, a fecha 22/07/2020 se puede descargar desde [https://drive.google.com/uc?id=1WXtD\\_j1kRP4WYu-h0CtTzXMxmwwq89bc&export=download](https://drive.google.com/uc?id=1WXtD_j1kRP4WYu-h0CtTzXMxmwwq89bc&export=download) y también se puede consultar un gameplay demostrativo del juego desde <https://drive.google.com/file/d/15I-NAIXkw4ybP0bnouWBdKNR3J8OsFzy/view?usp=sharing>



Fig. 49. Imagen dentro del juego zona de la batidora, *Frozen Out*.

29. Herramienta específica de Unity para generar terrenos.

30. Caja de colisión de un objeto.



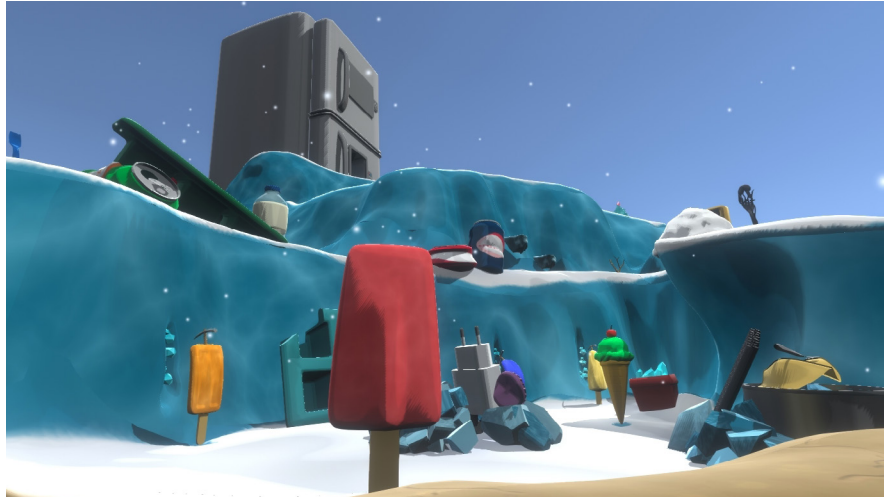


Fig. 50. Imagen dentro del juego zona de la primera zona de la mina, *Frozen Out*.

### 3.8. PREVISIÓN DE IMPACTO / LANZAMIENTO



Fig. 51. *Summer in Mara* (2020).

Debemos poner en contexto que el trabajo realizado se entiende como un prototipo jugable, y no como un videojuego completo. Por este motivo, no se puede contemplar su comercialización en este momento. A pesar de ello, consideramos que el resultado tiene potencial para ser financiado a partir de plataformas de micromecenazgo como Kickstarter.

Se ha efectuado un análisis de competidores directos (consultar anexos), donde de forma gráfica se presenta la relación entre las características de *Frozen Out* y otros títulos exitosos con este modelo de financiación o exponentes del género. Las conclusiones han sido positivas, destacando la originalidad del universo y narrativa. Además, al tratarse de un primer acercamiento, hay margen para incluir funcionalidades muy solicitadas, como los coleccionables o la rejugabilidad.

Un precedente reciente es *Summer in Mara*<sup>31</sup> (2020). Se trata de un videojuego de aventuras y gestión de recursos para un solo jugador, desarrollado por el estudio valenciano Chibig y publicado el 16 de junio 2020 para las plataformas PC, Switch y PS4. Los creadores recurrieron a Kickstarter, donde tras una campaña exitosa consiguió un total de 233.919 euros recaudados y 9523 patrocinadores, siendo 20.000 la meta inicial.

Tomando este ejemplo como premisa, fijaríamos la meta en 70.000 euros. Esta cifra responde al balance negativo que generaría un equipo de tres personas durante un periodo de desarrollo de un año y nueve meses (periodo que llevaría la realización íntegra del proyecto), con un sueldo bruto de 1250 euros al mes, incluyendo además todos los gastos de licencias (consultar tabla de costes/hora en anexos). Con el proyecto finalizado se publicaría el tí-

31. Summer in Mara - An adventure set in a tropical ocean. (5 feb. 2019). Recuperado el 20 de julio de 2020, desde <https://www.kickstarter.com/projects/chibig/summer-in-mara-an-adventure-set-in-a-tropical-ocea?lang=es>

tulo en plataformas de ventas de videojuegos digitales como Steam y Itch.io, comenzado a percibir beneficios por cada licencia vendida.

La inversión pública puede ser otra alternativa. Mediante el Programa de Impulso al Sector del Videojuego que se enmarca en el Plan Estratégico de Red.es 2017-2020, se acuerda una partida de 6,25 millones de euros para subvencionar empresas estratégicas del sector a fondo perdido. Se financian videojuegos con el objetivo de explotarse comercialmente o que se desarrollen para industrias emergentes (*serious games*, gamificación para entorno empresarial, etc.).

### 3.9. DIFUSIÓN



Fig. 52. Logotipo Play Station Talents.

Este apartado está estrechamente relacionado con la estrategia de financiación y lanzamiento. Para reforzar este plan, se ha creado una cuenta de Instagram<sup>32</sup>, ya que es la red que más alcance pueden tener de nuestro público objetivo. Se ha ideado la línea de contenido que debería seguir nuestro perfil, constituyéndose por material del propio juego en forma de clips y fotos. A su vez, se podría articular una campaña que consiguiera materializar los comentarios y reacciones de nuestros seguidores en el universo del juego. Este punto se podría realizar con la inclusión de funcionalidades que se sirvieran de la API<sup>33</sup> de estos portales.

Por otro lado, el carácter crítico de nuestra propuesta puede atraer a empresas, organizaciones e instituciones que apoyen la causa. Repercutiendo en más recursos financieros o en nuevos canales de difusión.

En último lugar, la participación en ferias, concursos y festivales de videojuegos puede despertar el interés de publishers y empresas del sector, al mismo tiempo que exponemos nuestro producto a un público más especializado.

Actualmente nos planteamos la participación en el Sony PlayStation Talents como forma de atraer posibles inversores a la producción, así como de tener una experiencia empresarial de la mano de una de las empresas líderes en el sector de los videojuegos

### 3.10. PRESUPUESTO

Se han contabilizado 70 días lectivos, entre los meses de marzo y junio (cronogramas), invirtiendo cada miembro del equipo una media de 4 horas diarias. La remuneración asignada asciende a 10 euros por hora trabajada, dando un total de 1600 euros al mes en un supuesto trabajo a jornada completa. Además, se ha tenido en cuenta el coste de las diferentes licencias que habría que adquirir para poder sacar rendimiento económico de la propuesta

32. Enlace a cuenta de Instagram: <https://www.instagram.com/frozenoutgame/>

33. Interfaz de programación de aplicaciones en castellano. Son funciones y procedimientos que permiten la comunicación entre diferentes aplicaciones.

(Adobe, GitHub y Maya). Cabe añadir que Unity no comienza a cobrar hasta que el producto creado con su motor no rebasa los 100.000 dólares de ingresos o financiación en el ejercicio fiscal. A partir de este momento tendríamos que acogernos al planes de pago<sup>34</sup>.

		Precio unitario	Horas/Día	Días	Meses	Personal	Precio total
Software:	Adobe Creative Cloud	60,49€ /mes			4		241,96€
	Autodesk Maya	267€ /mes			4		1.068€
	GitHub	3,52€ /mes y usuario			4	5	70,40€
Mano de obra:		10€ /hora y persona	4	70		5	14.000€
							<b>TOTAL</b>
							15.380,36€

Fig. 53. Desglose presupuestario, *Frozen Out*.

## 4. CONCLUSIONES

Como se puede apreciar en el resultado, hemos conseguido materializar el prototipo del primer nivel de *Frozen Out* de forma satisfactoria. La mayoría de los apartados, y en particular los relacionados con jugabilidad y ambientación, han sido mejorados enormemente respecto al primer acercamiento realizado para la asignatura de Desarrollo de Videojuegos.

A nivel de grupo, hemos conseguido una buena dinámica de trabajo. Cada integrante ha resuelto eficazmente sus labores asignadas en el cronograma planteado. Podríamos destacar la implementación del mapa, así como el desarrollo del shader como puntos de fricción de la propuesta, donde su realización ha acumulado cierto retraso por la dificultad técnica que acarrearaba. En cuanto al desarrollo artístico, se ha solventado satisfactoriamente, y además se han ampliado a razón del descubrimiento de nuevas funcionalidades, por ejemplo las cinemáticas. Por otro lado, la división de responsabilidades no ha estado reñida con el espíritu multidisciplinar del grupo. Muchos de los apartados y problemáticas han tenido que resolverse de forma conjunta, combinando los conocimientos de los campos artísticos y técnicos.

Respecto a los contenidos de esta memoria, considero que se ha conseguido un apartado artístico cohesionando con la temática principal y el apartado jugable. A pesar de que mi perfil profesional se acerca más al diseño y

34. Technologies, U. (15 jun. 2020). Unity. Recuperado el 20 de julio 2020, desde <https://store.unity.com/es>

conceptualización que al perfil técnico puramente artístico para videojuegos, se pone de manifiesto que una buena fase de ideación y conceptualización es vital a la hora de potenciar las fortalezas y minimizar las carencias.

A nivel general he podido aplicar y ampliar todos los conocimientos adquiridos durante el grado, concretamente los relacionados con el diseño y desarrollo de narrativas interactivas. Además, esta experiencia nos ha permitido experimentar las problemáticas que surgen en el desarrollo de videojuegos y el entorno profesional, teniendo que tomarse en algunas ocasiones decisiones que condicionaban el trabajo del equipo.

Por último, hay que añadir que ha sido muy ilusionante colaborar con compañeros de la facultad de informática. Recojo muchísimas experiencias personales de este trabajo colectivo, desde aspectos metodológicos, aspectos humanos y de gestión de recursos, hasta económicos presupuestario, técnico-tecnológicos, y evidentemente creativos y artísticos, que pienso que me ayudarán a evolucionar más en la construcción de mi perfil profesional dentro del ámbito de las industrias creativas y culturales, en concreto en el sector de las narrativas interactivas.



Fig. 54. Todos los miembros del equipo de *Frozen Out*.

# BIBLIOGRAFÍA

## MONOGRAFÍAS

Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.

Isbister, K. (2016). *How games move us: Emotion by design*. Mit Press.

Johnston, O., & Thomas, F. (1981). *The illusion of life: Disney animation* (p. 576). New York: Disney Editions.

Huizinga, J. (2020). *Homo ludens*. Editora Perspectiva SA

Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC press.

Campbell, J., & Hernández, L. J. (1959). *El héroe de las mil caras: psicoanálisis del mito*. Biblioteca de Psicología y Psicoanálisis.

Koster, R. (2013). *Theory of fun for game design*. "O'Reilly Media, Inc."

Burgun, K. (2012). *Game design theory: A new philosophy for understanding games*. CRC Press.

## LITERATURA

Huxley, A. (1932). *Brave New World*. London: Chatto & Windus.

Orwell, G. (1948). *Nineteen Eighty-Four*. London: Secker & Warburg.

## WEBGRAFÍA

Solarski, C. (2013). *The aesthetics of game art and game design*. Pozyskano z [http://www.gamasutra.com/view/feature/185676/the\\_aesthetics\\_of\\_game\\_art\\_and\\_.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/185676/the_aesthetics_of_game_art_and_.php) (Dostęp: 4-kwietnia-2016).

Smirnova, A. (2016). *The City as a Witness of Social and Political Changes. Analysis of Post-war Reconstruction of Minsk as a Soviet Urban Model*. *plaNext – next generation planning*. 3: 82-100. DOI: 10.24306/plnxt.2016.03.006

Market, S. (3426). *Serious Game Market by Vertical & Application - 2020* | *MarketsandMarkets*. Recuperado el 15 de Julio de 2020, de <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/serious-game-market-67640395.html>

Juego serio. (s.f, 15 jun 2020 última revisión). En Wikipedia. Recuperado el 16 de julio de 2020 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Juego\\_serio#Descripci%C3%B3n\\_general](https://es.wikipedia.org/wiki/Juego_serio#Descripci%C3%B3n_general)

Welthauptstadt Germania. (s.f, 14 jun 2020 última revisión). En Wikipedia. Recuperado el 16 de julio de 2020 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Welthauptstadt\\_Germania](https://es.wikipedia.org/wiki/Welthauptstadt_Germania)

Rog Dolos. (6 de marzo de 2019). 4 Methods for LowPoly Terrain (In Blender 2.8) . Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Xh9aiMZbQZU&t=27s>

## LUDOGRAFÍA

Pixelopus (2019). Concrete Genie [Videojuego].

The Pixel Hunt, ARTE France, Figs (2017). Bury me, my love [Videojuego].

Team ICO (2005). Shadow of the Colosus [Videojuego].

Thatgamecompany (2009). Flower [Videojuego].

Minority Media Inc. (2015). I love potatoes [Videojuego].

Squaresoft (1997). Final Fantasy VII [Videojuego].

Adam Robinson-Yu (2019). A Short Hike [Videojuego].

Chibig (2020). Summer in Mara [Videojuego].

ID Software (1992). Wolfenstein 3D [Videojuego].

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Primer Cronograma de *Frozen Out*. (Pág. 8).

Fig. 2. Relación de programas utilizados, versiones y referencias externas. (Pág. 9).

Fig. 3. *Battlezone* (1980). (Pág. 10).

Fig. 4. Logotipo de la asociación *Game For Change*. (Pág. 10).

Fig. 5. *Concrete Genie* (2019). (Pág. 11).

Fig. 6. Imagen promocional, *Bury me, my love* (2017). (Pág. 11).

Fig. 7. *Shadow of the Colosus* (2005). (Pág. 13).

Fig. 8. *Shadow of the Colosus* (2005). (Pág. 13).

Fig. 9. Imagen dentro del juego, *Flower* (2009). (Pág. 14).

Fig. 10. Imagen dentro del juego, *I love Potatoes* (2015). (Pág. 14).

Fig. 11. Tabla análisis competidores de *Frozen Out*. (Pág. 15).

Fig. 12. Fotografía (I) de la prueba de usuario de *Frozen Out*. (Pág. 16).

Fig. 13 - 20. Resultados de la encuesta. (Pág. 16).

Fig. 21. Fotografía (II) de la prueba de usuario de *Frozen Out*. (Pág. 17).

Fig. 22. Matriz DAFO de *Frozen Out*. (Pág. 17).

Fig. 23. Imagen de helado vigilando a los polos, *Frozen Out*. (Pág. 18).

Fig. 24. Render estatua del alcalde de la ciudad, *Frozen Out*. (Pág. 19).

Fig. 25. Imagen dentro del juego de Pol y Chups, *Frozen Out*. (Pág. 20).

- Fig. 26. Imagen dentro del juego de Alfredo, *Frozen Out*. (Pág. 20).
- Fig. 27. *Concept art* de *Frozen Out*. (Pág. 21).
- Fig. 28. Ficha de personaje de Pol. (Pág. 22).
- Fig. 29. Ficha de personaje de Guardia Nº24. (Pág. 22).
- Fig. 30. Maqueta del *Volkshalle*. De *Bundesarchiv, Bild 146-1986-029-02 / CC-BY-SA 3.0, CC BY-SA 3.0 de, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5483318>*. (Pág. 23).
- Fig. 31. Localización de nevera, *Frozen Out*. (Pág. 23).
- Fig. 32. División de la ciudad, *Frozen Out*. (Pág. 24).
- Fig. 33. Gráfico de la distribución de una ciudad soviética. Imagen de Smirnova, A. (2016). *The City as a Witness of Social and Political Changes. Analysis of Post-war Reconstruction of Minsk as a Soviet Urban Model*. *plaNext – next generation planning*. 3: 82-100. DOI: 10.24306/plnxt.2016.03.006 (Pág. 24).
- Fig. 34. Modelado y topología de Pol. (Pág. 25).
- Fig. 35. Modelado de todos los polos del primer nivel. (Pág. 25).
- Fig. 36. Modelado de helado y corte. (Pág. 25).
- Fig. 37. Modelado base de la ciudad. (Pág. 26).
- Fig. 38. Modelado de subentornos (I). (Pág. 27).
- Fig. 39. Modelado de subentornos (II). (Pág. 27).
- Fig. 40. Modelado de nevera. (Pág. 27).
- Fig. 41. Modelado de objetos. (Pág. 27).
- Fig. 42. Distribución de los objetos en el nivel, *Frozen Out*. (Pág. 27).
- Fig. 43. Frame de una animación de torsión de Pol en Autodesk Maya. (Pág. 28).
- Fig. 44. Marchas militares norcoreanas. Imagen de EOM (El Orden Mundial). (Pág. 28).
- Fig. 45. Frame de la cinemática de la bola rodando, *Frozen Out*. (Pág. 29).
- Fig. 46. Disposición de inventario, *Frozen Out*. (Pág. 30).
- Fig. 47. Menú principal integrado en la nevera, *Frozen Out*. (Pág. 30).
- Fig. 48. Ficha de guión Naranjito. (Pág. 31).
- Fig. 49. Imagen dentro del juego zona de la batidora, *Frozen Out*. (Pág. 32).
- Fig. 50. Imagen de la primera zona de la mina, *Frozen Out*. (Pág. 33).
- Fig. 51. Imagen promocional *Summer in Mara* (2020). (Pág. 33).
- Fig. 52. Logotipo Play Station Talents. (Pág. 34).
- Fig. 53. Desglose presupuestario, *Frozen Out*. (Pág. 35).
- Fig. 54. Todos los miembros del equipo de *Frozen Out*. (Pág. 36).

## ANEXOS

- Anexo I. Video gameplay comentado de *Frozen Out*.  
Enlace: <https://drive.google.com/file/d/15I-NAIXkw4ybP0b-nouWBdKNR3J8OsFzy/view?usp=sharing>
- Anexo II. Modelados *Frozen Out*.  
Enlace: <https://drive.google.com/file/d/1GPB3Wdvcmf3Mxldzhs7cgGYit9qWe72r/view?usp=sharing>
- Anexos III. Video de todas animaciones de *Frozen Out*.  
Enlace: [https://drive.google.com/file/d/10OnpMYMHYw8axelOEFtoA\\_1HCfExgx9t/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/10OnpMYMHYw8axelOEFtoA_1HCfExgx9t/view?usp=sharing)
- Anexos IV. Guion *Frozen Out*.  
Enlace: <https://drive.google.com/file/d/1DrUtRIZU3KbuxhaT88RuprEM4G4JAMwl/view?usp=sharing>
- Anexos V. Lean Canvas *Frozen Out*.  
Enlace: <https://drive.google.com/file/d/1OilevPRPff-hibbX-8aq4UoyccLMT18M/view?usp=sharing>
- Anexos VI. Cronograma(II) de *Frozen Out*.  
Enlace: [https://drive.google.com/file/d/1kORR0wnH\\_YSw0qE7LFKihOden8Uiokgw/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1kORR0wnH_YSw0qE7LFKihOden8Uiokgw/view?usp=sharing)

En el caso de que no funcione algún link entrar en la carpeta raíz:

[https://drive.google.com/drive/folders/1cwEkSgOmx1OzhwsmFsM2-HrV4W0fA\\_Z?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1cwEkSgOmx1OzhwsmFsM2-HrV4W0fA_Z?usp=sharing)