

**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE  
JUEGOS DE VIDEO UTILIZANDO BPMN**

**AUTOR:**

**DANIEL ALFONSO SILVA BARRERA**

**DIRECCIÓN:**

**OSCAR JAVIER CHAVARRO GARCÍA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**BOGOTÁ D.C.**

**2010**

### **Nota legal**

Esta obra está bajo una licencia Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> o envíe una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. CONCEPTOS GENERALES .....	14
2.1. BPMN .....	14
2.1.1. Tipos básicos de eventos.....	14
2.1.2. Tipos básicos de condicionales y símbolos de asociación .....	14
2.1.3. Piscinas y Carriles.....	15
2.1.4. Procesos y Subprocesos.....	16
2.1.5. Anotaciones.....	16
2.1.6. Grupos .....	16
2.1.7. Conectores básicos.....	17
2.2. GÉNEROS DE JUEGOS DE VIDEO .....	17
2.2.1. Lucha .....	17
2.2.2. Beat 'em up .....	18
2.2.3. Disparos (Shooters) .....	19
2.2.4. Sigilo .....	21
2.2.5. Plataformas .....	21
2.2.6. Simulación.....	22
2.2.7. Agilidad mental.....	25
2.2.8. Educación.....	26
2.2.9. Aventura.....	26
2.2.10. Rol (RPG) .....	27
2.2.11. Juegos de Rol Online (MMORPG) .....	28
2.3. REQUERIMIENTOS EMOCIONALES .....	29
2.3.1. Emociones irritantes.....	30

2.3.2.	Proceso para identificar y definir los requerimientos emocionales	30
2.4.	RIESGOS DE UN PROYECTO DE JUEGO DE VIDEO .....	31
2.4.1.	Riesgos del negocio .....	31
2.4.2.	Riesgos de pre-producción.....	32
2.4.3.	Riesgos del proceso.....	32
2.4.4.	Riesgos del equipo.....	32
2.4.5.	Riesgos de cronograma y gestión del proyecto.....	33
2.4.6.	Riesgos de diseño.....	33
2.4.7.	Riesgos de arte .....	33
2.4.8.	Riesgos de outsourcing.....	34
2.4.9.	Riesgos técnicos .....	34
2.4.10.	Riesgos de las pruebas.....	35
3.	ETAPAS DE UN PROYECTO DE JUEGO DE VIDEO .....	36
3.1.	PREPRODUCCIÓN .....	37
3.2.	PRODUCCIÓN .....	38
3.3.	POSTPRODUCCIÓN.....	40
4.	ROLES INVOLUCRADOS EN UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE UN JUEGO DE VIDEO .....	41
4.1.	Cliente o Publisher (0).....	41
4.2.	Productor (1) .....	41
4.3.	Director del proyecto (2).....	42
4.4.	Director técnico (3).....	42
4.5.	Asesor legal (4) .....	42
4.6.	Asegurador de calidad (5) .....	42
4.7.	Investigador (6) .....	42
4.8.	Programador jefe (7) .....	43

4.9.	Programador de mundos (8)	43
4.10.	Programador de personajes (9)	43
4.11.	Programador de H.U.D. (10)	43
4.12.	Programador de G.U.I. (11)	44
4.13.	Programador de I.A. (12)	44
4.14.	Programador de efectos especiales (13)	44
4.15.	Jefe de audio (14)	44
4.16.	Compositor de música (15)	45
4.17.	Ingeniero de sonido (16)	45
4.18.	Elaborador de efectos sonoros (17)	45
4.19.	Artista líder 3D (18)	45
4.20.	Modelador 3D (19)	46
4.21.	Artista de iluminación (20)	46
4.22.	Animador 3D (21)	46
4.23.	Artista de niveles (22)	46
4.24.	Artista líder 2D (23)	46
4.25.	Artista de mapas (24)	47
4.26.	Artista de interfaces (25)	47
4.27.	Artista de texturas (26)	47
4.28.	Diseñador jefe (27)	47
4.29.	Escritor (28)	48
4.30.	Diseñador de niveles (29)	48
4.31.	Diseñador de sistema (30)	48
4.32.	Diseñador de contenidos (31)	48
4.33.	Diseñador de mundos (32)	48

5. PROCESOS INVOLUCRADOS EN UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE UN JUEGO DE VIDEO .....	49
5.1. Realizar Escenarios y niveles .....	50
5.2. Mapear texturas, <i>normalmaps</i> y <i>bumpmaps</i> .....	53
5.3. Configurar luces.....	56
5.4. Realizar modelos de personajes y <i>gadgets</i> .....	58
5.5. Programar <i>H.U.D.</i> .....	62
5.6. Realizar Story Board.....	65
5.7. Realizar diseños y bocetos de mundos .....	68
5.8. Diseñar interfaces de usuario .....	70
5.9. Diseñar niveles de juego.....	74
5.10. Aprobar Pitch Bible.....	76
5.11. Diseñar <i>gameplay</i> .....	78
5.12. Elaborar texturas .....	80
5.13. Elaborar documento de especificaciones técnicas 3D .....	83
5.14. Elaborar documento de especificaciones de ingeniería .....	84
5.15. Optimizar modelos.....	86
6. ASPECTOS FINANCIEROS DE UN PROYECTO DE DESARROLLO DE JUEGOS DE VIDEO .....	89
6.1. Tipos de financiación .....	89
6.1.1. Juego de video desarrollado a la medida para un cliente .....	89
6.1.2. Patrocinadores .....	89
6.1.3. Recursos propios .....	89
6.1.4. Inversión.....	89
6.1.5. Capital de riesgo .....	89
6.2. Administración de los recursos económicos durante el desarrollo del proyecto.....	90

6.3. Publicidad y ventas de un juego de video.....	90
7. GLOSARIO .....	91
8. ANEXOS.....	97
9. BIBLIOGRAFÍA.....	98

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Piscinas y Carriles en BPMN. Tomado de [Owen & Raj, 2003]	15
Ilustración 2 Procesos y Subprocesos en BPMN. Tomado de [BPMP, 2006]	16
Ilustración 3 Anotaciones en BPMN. Tomado de [BPMP, 2006] .....	16
Ilustración 4 Grupos en BPMN [BPMP, 2006] .....	16
Ilustración 5 Conectores básicos en BPMN [BPMP, 2006] .....	17
Ilustración 6 Mortal Kombat. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010].....	18
Ilustración 7 God of War. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010].....	18
Ilustración 8 Call of Duty. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010].....	19
Ilustración 9 Tomb Raider. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	20
Ilustración 10 Metal Slug. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	20
Ilustración 11 Metal Gear. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	21
Ilustración 12 Super Mario. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010].....	21
Ilustración 13 Karaoke Revolution. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	22
Ilustración 14 Operation Flashpoint. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	23
Ilustración 15 Sim City. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010].....	23
Ilustración 16 Space Invaders. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	24
Ilustración 17 PES. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	24
Ilustración 18 Forza. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	25
Ilustración 19 Tetris. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	25
Ilustración 20 Fine Artist. . Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	26
Ilustración 21 Zork. . Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	27
Ilustración 22 Day of the Tentacle. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010] .....	27
Ilustración 23 Final Fantasy. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010].....	28
Ilustración 24 WOW. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010].....	28



Ilustración 25 Línea de tiempo de la Tensión. Tomado de [Callele, Neufeld, & Schneider, 2006].....	29
Ilustración 26 Etapas de un proyecto de desarrollo de juego de video .....	36
Ilustración 27 Diagrama de procesos involucrados en un proyecto de desarrollo de juegos de video .....	36
Ilustración 28 Junta directiva.....	41
Ilustración 29 Departamento de programación .....	43
Ilustración 30 Departamento de audio .....	44
Ilustración 31 Departamento de arte 3D .....	45
Ilustración 32 Departamento de arte 2D .....	46
Ilustración 33 Departamento de diseño .....	47
Ilustración 34 Realizar Escenarios y niveles .....	51
Ilustración 35 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010] .....	52
Ilustración 36 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010] .....	52
Ilustración 37 Mapear texturas, normalmaps y bumpmaps .....	54
Ilustración 38 Elaborado por Evelyn Roa para [Proyecto O. C. , 2010] .....	55
Ilustración 39 Elaborado por Ignacio Velez para [Proyecto O. C. , 2010] ....	55
Ilustración 40 Configurar luces.....	57
Ilustración 41 Tomado de [Meigs, 2003] .....	58
Ilustración 42 Realizar modelos de personajes y <i>gadgets</i> .....	60
Ilustración 43 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010] .....	61
Ilustración 44 Elaborado por Ignacio Velez para [Proyecto O. C. , 2010] ....	61
Ilustración 45 Posibles diseños de un <i>H.U.D.</i> Tomado de [Fox, 2005] .....	62
Ilustración 46 Programar <i>H.U.D.</i> .....	64
Ilustración 47 Elaborado por Evelyn Roa para [Proyecto O. C. , 2010] .....	64
Ilustración 48 Duración de los actos y dificultad de sus misiones. Tomado de [Bates, 2004].....	66

Ilustración 49 Realizar <i>Story Board</i> .....	67
Ilustración 50 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010] .....	68
Ilustración 51 Realizar diseños y bocetos de mundos .....	69
Ilustración 52 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010] .....	70
Ilustración 53 Diagrama de interacción. Tomado de [Fox, 2005] .....	71
Ilustración 54 Diseñar interfaces de usuario .....	72
Ilustración 55 Elaborado por Evelyn Roa para [Proyecto O. C. , 2010] .....	73
Ilustración 56 Elaborado por Ignacio Velez para [Proyecto O. C. , 2010] ....	73
Ilustración 57 Diseñar niveles de juego .....	75
Ilustración 58 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010] .....	76
Ilustración 59 Diseñar <i>gameplay</i> .....	79
Ilustración 60 Tomado de [Bethke, 2003].....	80
Ilustración 61 Elaborar texturas .....	81
Ilustración 62 Elaborado por Ignacio Velez para [Proyecto O. C. , 2010] ....	82
Ilustración 63 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010] .....	82
Ilustración 64 Optimizar modelos.....	87
Ilustración 65 Elaborado por José Miguel Florez para [Proyecto O. C. , 2010] .....	88

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tipos básicos de eventos en BPMN. Tomado de [Owen & Raj, 2003]	14
Tabla 2 Tipos básicos de condicionales y símbolos de asociación. Tomado de [Owen & Raj, 2003]	15
Tabla 3 Requerimientos emocionales más comunes [Callele, Neufeld, & Schneider, 2008]	30
Tabla 4 Procesos de la preproducción	38
Tabla 5 Procesos de la producción	40
Tabla 6 Procesos de la postproducción	40
Tabla 7 Áreas o departamentos de una productora de juegos de video	49
Tabla 8 Realizar escenarios y niveles	52
Tabla 9 Mapear texturas, <i>normalmaps</i> y <i>bumpmaps</i>	55
Tabla 10 Configurar luces	58
Tabla 11 Realizar modelos de personajes y <i>gadgets</i>	61
Tabla 12 Programar <i>H.U.D.</i>	64
Tabla 13 Realizar <i>Story Board</i>	68
Tabla 14 Realizar diseños y bocetos de mundos	70
Tabla 15 Diseñar interfaces de usuario	73
Tabla 16 Diseñar niveles de juego	76
Tabla 17 Aprobar <i>Pitch Bible</i>	78
Tabla 18 Diseñar <i>gameplay</i>	80
Tabla 19 Elaborar texturas	82
Tabla 20 Elaborar documento de especificaciones técnicas 3D	84
Tabla 21 Elaborar documento de especificaciones de ingeniería	86
Tabla 22 Optimizar modelos	88

## LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1 Emociones irritantes.....	30
--------------------------------------	----

## 1. INTRODUCCIÓN

En esta guía se propone un proceso productivo de desarrollo de juegos de video que permita a las empresas productoras tener a su alcance una herramienta para cuantificar el costo de un proyecto, estimar el tiempo necesario para llevarlo a cabo y saber que roles deben ser cubiertos para ejecutar el proyecto.

Esta guía sirve como una herramienta para la toma de decisiones y el seguimiento del desarrollo del proyecto buscando incrementar los beneficios al optimizar el uso de los recursos.

De igual manera al tener una división de procesos y roles se facilita la labor de llevar a cabo desarrollos para diferentes plataformas y dispositivos al poder realizar una mejor gestión en la subcontratación de contenidos específicos para cada uno.

En la primera parte se hace un recuento de los aspectos básicos de la notación *BPMN* utilizada en la guía, los géneros de juegos de video, ya que algunos procesos se llevan a cabo de diferente manera dependiendo del género, y los riesgos asociados a un proyecto de desarrollo de juegos de video.

Luego se presenta el proceso productivo propuesto, comenzando por las etapas en las que se divide un proyecto de este tipo y un diagrama de procesos genérico. A continuación los roles involucrados con una descripción de sus funciones y luego la documentación de los procesos prioritarios según el criterio del autor y sus asesores.

Finalmente se tratan los aspectos referentes a la financiación y gestión de los recursos económicos a lo largo de un proyecto de desarrollo de juegos de video.

## 2. CONCEPTOS GENERALES

### 2.1. BPMN

*BPMN* es un estándar para modelar procesos de negocio definido por la *Business Process Management Initiative* [BPMP, 2006].

Los diagramas generados utilizando el estándar *BPMN* se denominan *Business Process Diagram* (BPD), los cuales están diseñados para ser de fácil uso y comprensión. Entre sus cualidades se encuentra que son sencillos de entender para los usuarios que no están familiarizados con otras notaciones como *UML* (*Unified Modeling Language*).

Los símbolos de la notación BPMN que se utilizan con mayor frecuencia son los siguientes:

#### 2.1.1. Tipos básicos de eventos




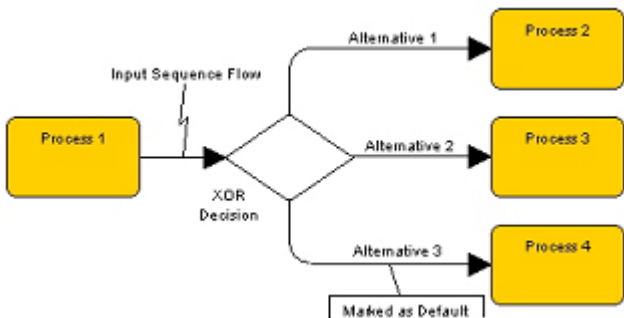
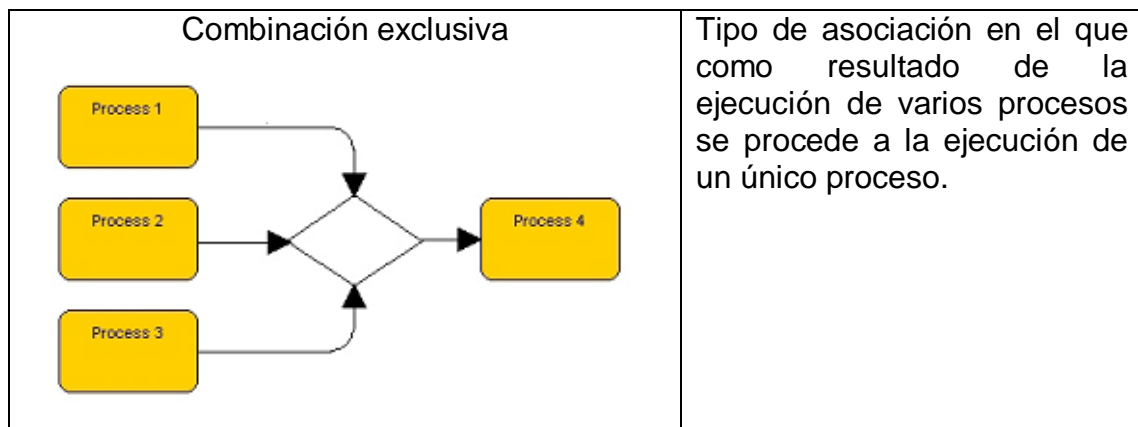
Evento Inicial		Evento Intermedio		Evento Final	
Start Event	Inicia el flujo de un proceso	Event	Sucede en el flujo del proceso	End Event	Finaliza el flujo de un proceso
					

Tabla 1 Tipos básicos de eventos en BPMN. Tomado de [Owen & Raj, 2003]

#### 2.1.2. Tipos básicos de condicionales y símbolos de asociación

Símbolo	Explicación
<p>Decisión XOR</p> 	<p>Clase de condicional en el cual dependiendo el tipo de información de entrada solo se obtiene una única ruta de salida.</p>

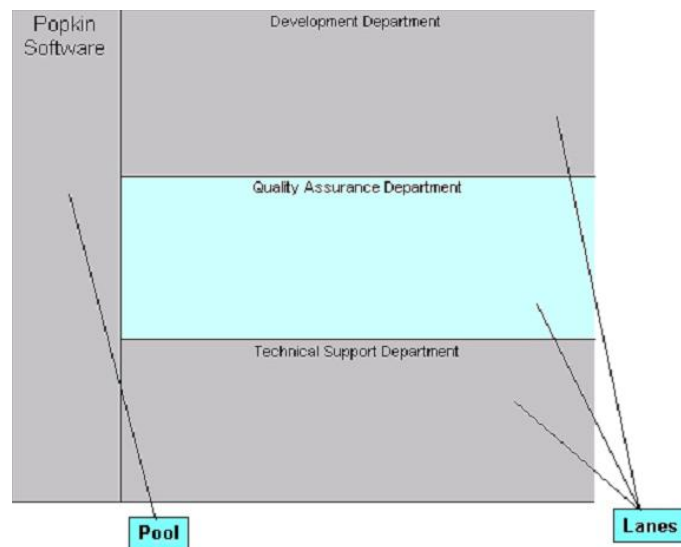


**Tabla 2 Tipos básicos de condicionales y símbolos de asociación. Tomado de [Owen & Raj, 2003]**

### 2.1.3. Piscinas y Carriles

Se utilizan para facilitar la comprensión del diagrama dividiéndolo en secciones. De igual manera al incluir estos elementos en un diagrama se puede dar información como quién es el responsable de un proceso y donde se realiza dicho proceso. Por ejemplo una piscina puede representar un departamento dentro de una organización y un carril un rol correspondiente a dicho departamento.

Dada la versatilidad de la notación *BPMN*, pueden representar diferentes conceptos dependiendo el contexto del diagrama como lo son una clase, un departamento dentro de una organización o una aplicación en un sistema operativo.



**Ilustración 1 Piscinas y Carriles en BPMN. Tomado de [Owen & Raj, 2003]**

#### **2.1.4. Procesos y Subprocesos**

Los procesos y los subprocessos se representan de la misma manera:

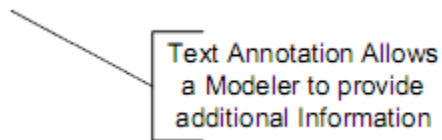


**Ilustración 2 Procesos y Subprocesos en BPMN. Tomado de [BPMI, 2006]**

Para el caso de las actividades solamente se suprime el signo “+” de la parte inferior de la caja indicando que no se pueden dividir en más subprocessos.

#### **2.1.5. Anotaciones**

Para realizar una explicación o brindar información extra se utiliza el siguiente símbolo.



**Ilustración 3 Anotaciones en BPMN. Tomado de [BPMI, 2006]**

#### **2.1.6. Grupos**

Se utiliza para asociar varios procesos, subprocessos o actividades y facilitar el entendimiento del diagrama.



**Ilustración 4 Grupos en BPMN [BPMI, 2006]**



### 2.1.7. Conectores básicos

Existen dos tipos básicos de conectores, el primero de ellos (flecha con línea ininterrumpida) se utiliza para indicar que entre los procesos conectados hay un insumo diferente a la información. Por ejemplo cuando el resultado de un proceso es un modelo 3D.

El segundo (flecha con línea interrumpida) se utiliza para indicar que entre los procesos o eventos conectados solamente fluye información. También se utiliza para conectar elementos de diferentes piscinas. Por ejemplo cuando el resultado de un proceso es la aprobación de un boceto.

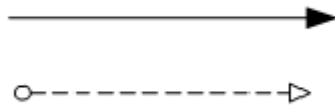


Ilustración 5 Conectores básicos en BPMN [BPMI, 2006]

## 2.2. GÉNEROS DE JUEGOS DE VIDEO

Los juegos de video se pueden categorizar en diferentes tipos teniendo en cuenta su contenido, la forma en que se juega, el público al que está dirigido, entre otros factores. A continuación se describen las principales categorías de la clasificación por géneros:

### 2.2.1. Lucha

Recrean combates entre los personajes, estos personajes pueden ser controlados tanto por el jugador como por el computador. Generalmente se ve a los combatientes desde una perspectiva lateral. Principalmente se lucha mediante algún tipo de arte marcial (real o ficticia), boxeo o lucha libre, en algunos juegos se utilizan armas blancas y/o contundentes o incluso ataques a distancia de carácter mágico o sobrenatural.

Este género se popularizó con *Street Fighter II*. A pesar de la llegada de los gráficos 3D se sigue manteniendo el mismo estilo de juego (vista lateral). Entre los más populares se encuentran *Street Fighter II* y la saga *Mortal Kombat*.



Ilustración 6 Mortal Kombat. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

### 2.2.2. Beat 'em up

También llamados de "Lucha a progresión", son similares a los de lucha, sin embargo en este caso se debe combatir contra varios oponentes mientras supera cada uno de los diferentes niveles del juego. Suele ser posible jugar con dos o más personajes a la vez de manera cooperativa.

Entre los más representativos se encuentran *God of War* y *Final Fight*.



Ilustración 7 God of War. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

### 2.2.3. Disparos (Shooters)

2.2.3.1 Disparos en primera persona (*First Person Shooter FPS*): La acción se desarrolla viendo al personaje en primera persona (generalmente solamente se ve la parte delantera del arma utilizada). Consiste en mover al personaje y disparar. En muchas ocasiones el guión no es muy trabajado mientras que los aspectos gráficos y la jugabilidad sí.

Algunos solo se pueden jugar en modo *multijugador* en línea. Entre los más reconocidos se encuentran *Doom*, *Halo*, *Call of Duty* y *Unreal Tournament*.



Ilustración 8 Call of Duty. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

2.2.3.2. Disparos en tercera persona (*Third Person Shooter TPS*): En este tipo de juegos se alterna entre los disparos, el combate cuerpo a cuerpo y la interacción con el entorno; a diferencia de los *FPS* el personaje es visto desde atrás o desde una perspectiva isométrica.

Un subgénero que está tomando mucha fuerza es en el que a pesar de que el juego tiene una historia el personaje es totalmente libre de hacer lo que quiera (*Grand Theft Auto III*). Uno de los más exitosos es *Tomb Raider*



Ilustración 9 Tomb Raider. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

2.2.3.3. *Shoot 'em up*: En este tipo de juego el jugador pasa la mayor parte del tiempo disparando. Es común la gran diversidad de armas o la posibilidad de realizar mejoras a estas, el avance lateral o automático y los enfrentamientos con jefes al final de cada nivel. Siguen primando los juegos en 2D con algunos efectos como las explosiones en 3D. En este género se destacan *Contra* y *Metal Slug*.



Ilustración 10 Metal Slug. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]



#### 2.2.4. Sigilo

Género en el que se le da mayor importancia al sigilo y la estrategia que a la confrontación directa con el enemigo. Los más representativos son *Metal Gear* y *Splinter Cell*.



Ilustración 11 Metal Gear. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

#### 2.2.5. Plataformas

En este tipo de juegos se controla a un personaje que debe avanzar por diferentes niveles esquivando obstáculos, saltando, agachándose, etc. Generalmente el personaje posee habilidades u artefactos que le facilitan su labor y le ayudan a derrotar a sus enemigos. Fueron muy populares en las dos décadas anteriores pero su popularidad está decayendo. Entre los más exitosos se encuentran *Super Mario* y *Sonic*.



Ilustración 12 Super Mario. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

### 2.2.6. Simulación

Se busca imitar al máximo un aspecto de la vida real, haciendo énfasis en hacer creer al jugador que el juego realmente está sucediendo, especialmente en el subgénero de conducción. Son muy populares los que giran en torno a la música como *Karaoke Revolution*.



Ilustración 13 Karaoke Revolution. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

2.2.6.1. Simulación (combate): Género poco explotado que se caracteriza por el alto nivel de realismo en todos los detalles del juego. Por ejemplo un solo disparo es suficiente para matar al personaje. *Operation Flashpoint* (Utilizado en el entrenamiento táctico de cuerpos de elite de E.U y Australia) pertenece a este género.



**Ilustración 14 Operation Flashpoint. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]**

2.2.6.2. Simulación (construcción): Principalmente para computador, el juego le proporciona al jugador todos los elementos para llevar a cabo un proyecto de construcción lo más real posible. Se destacan *Sim City* y *Zoo Tycoon*.



**Ilustración 15 Sim City. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]**



2.2.6.3. Simulación (*arcade*): Se caracterizan por su simplicidad y su jugabilidad de acción rápida, suelen ser largos o repetitivos. Se destacan *Pac Man* y *Space Invaders*.

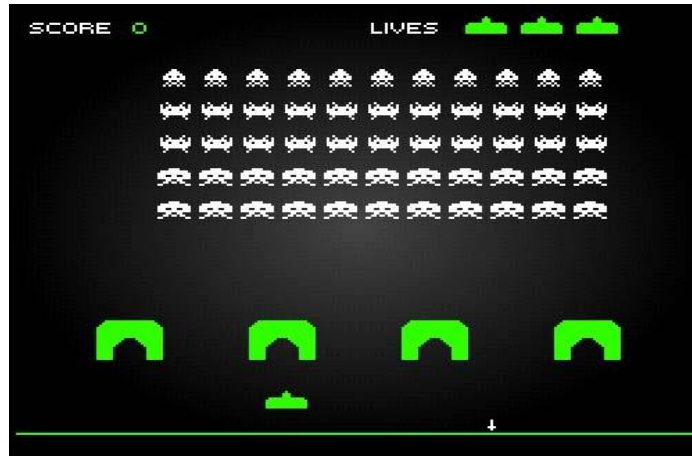


Ilustración 16 Space Invaders. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

2.2.6.4. Simulación (deportes): Simulan algún deporte real como fútbol, baloncesto, golf, entre otros. Son representativo *PES* y *1080°*.



Ilustración 17 PES. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

2.2.6.5. Simulación (carreras): Su temática central es partir de un punto y llegar a otro punto dado antes que los contrincantes, ya sea utilizando algún tipo de vehículo real, o ficticio. Entre los más representativos se encuentran *Forza* y *Mario Kart*.





Ilustración 18 Forza. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

### 2.2.7. Agilidad mental

En estos juegos se tiene que ejercitar el pensamiento y reaccionar rápido. Se destacan *Brain Age* y *Tetris*.



Ilustración 19 Tetris. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

### 2.2.8. Educación

Este tipo de juegos deja alguna enseñanza mientras el jugador se divierte. Se pueden mencionar *El Autobús Mágico* y *Fine Artist*.



Ilustración 20 Fine Artist. . Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

### 2.2.9. Aventura

2.2.9.1. Clásica: Se consideran los primeros juegos de video que se comercializaron, se encarna un personaje que debe resolver incógnitas y/o rompecabezas utilizando diversos objetos y pistas, en un comienzo fueron únicamente en modo texto posteriormente aparecieron los que incorporan imágenes para complementar las acciones descritas mediante los textos. Se destaca *Zork*.



Ilustración 21 Zork. . Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

2.2.9.2. Gráfica: Se popularizaron gracias a la aparición y masificación del ratón y el método de juego "*Point and Click*" que consiste en hacer clic sobre algún objeto para realizar un evento con este. Entre los más destacados se encuentran *Day of the Tentacle* y *Broken Sword*.



Ilustración 22 Day of the Tentacle. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

## 2.2.10. RoI (RPG)

Se caracterizan por una historia muy desarrollada y la evolución del personaje a medida que aumenta el juego, para lograr esta evolución debe interactuar con nuevos personajes, llevar a cabo alguna aventura. Se destacan *Final Fantasy* y *Dungeons & Dragons*





Ilustración 23 Final Fantasy. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

### 2.2.11. Juegos de Rol Online (MMORPG)

Tienen las mismas características de la categoría anterior pero permiten al jugador interactuar con otros jugadores conectados al mismo servidor. Se destaca *WOW*.

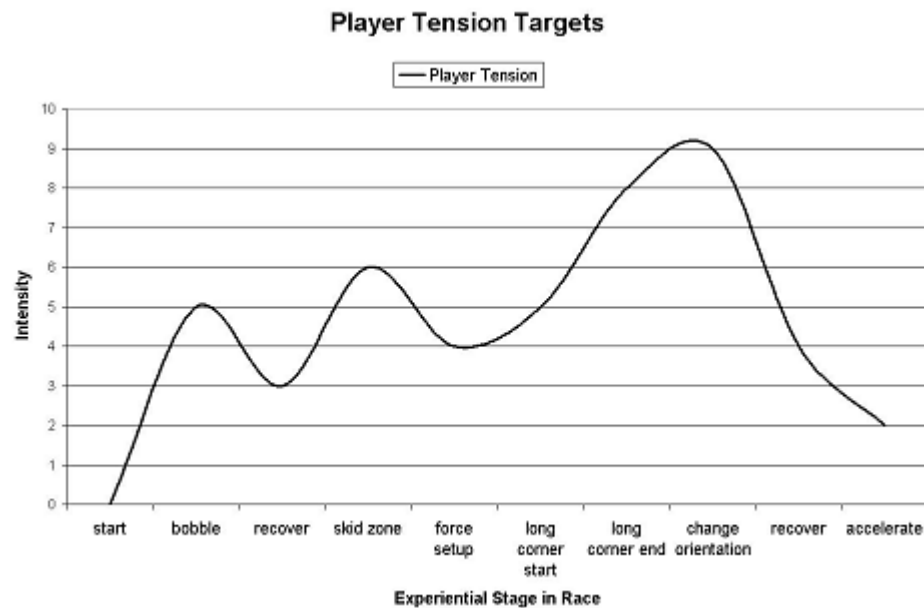


Ilustración 24 WOW. Tomado de [Fantasy Mundo, 2010]

### 2.3. REQUERIMIENTOS EMOCIONALES

En un proyecto de juegos de video a parte de los requerimientos típicos de un proyecto de software estándar (funcionales y no funcionales), existe otro tipo de requerimientos llamados requerimientos emocionales, generalmente este tipo de requerimientos se satisfacen mediante procesos artísticos de colores, luces y sonidos, entre otros [Callele, Neufeld, & Schneider, 2006].

A pesar de ser procesos artísticos estos requerimientos se pueden cuantificar para convertirlos en procesos de ingeniería, por ejemplo en la siguiente grafica se muestra un requerimiento emocional asociado a una línea de tiempo, corresponde al requerimiento emocional de la tensión: [Callele, Neufeld, & Schneider, 2006]



**Ilustración 25** Línea de tiempo de la Tensión. Tomado de [Callele, Neufeld, & Schneider, 2006]

A continuación se presenta una tabla con los requerimientos emocionales más comunes asociados a las experiencias de los usuarios:

Requerimiento emocional	Descripción	Comentarios de los jugadores
Escape, experiencia	Distracción de la realidad física	“Me gusta explorar, sobre todo en el modo de Dios.” “Quiero pasar

		desapercibido.”  “Quiero hacer cosas que no puedo hacer en la vida real.”
<b>Recompensa</b>	Necesidad de retroalimentación inmediata (éxito o fallo)	“Amo encontrar cuartos ocultos, para sentir que dómino el escenario”
<b>Postura, imagen</b>	Como los jugadores son percibidos por los otros	“Amo ser el héroe”  “ es satisfactorio ser malo”
<b>Aceptación</b>	Ser aceptado por parte de la comunidad	“Estos son mis verdaderos amigos”
<b>Poder, control</b>	Ejercer poder y control e influencia	“Adoro impartir justicia”
<b>Realización</b>	Acumulación de mucha experiencia y recompensas	“Mi personaje esta en los niveles más altos”

**Tabla 3 Requerimientos emocionales más comunes [Callele, Neufeld, & Schneider, 2008]**

### **2.3.1. Emociones irritantes**

Se denominan emociones irritantes a las sensaciones que generan frustración en el jugador, se pueden determinar mediante la siguiente fórmula: [Callele, Neufeld, & Schneider, 2008]

$$Factor\ de\ riesgo\ (Emoción\ Irritante) = \frac{Nivel\ de\ irritación}{Costo\ de\ ataque}$$

**Ecuación 1 Emociones irritantes**

### **2.3.2. Proceso para identificar y definir los requerimientos emocionales**

- Identificar los requerimientos emocionales generales a todos los jugadores objetivos.
- Cuantificar la importancia relativa de cada requerimiento emocional.

- Identificar las correspondientes emociones irritantes de cada requerimiento emocional.
- Identificar las emociones irritantes específicas del juego.
- Cuantificar las magnitudes de las emociones irritantes y asociarles factores de riesgo.
- Identificar requerimientos de seguridad asociados a las emociones irritantes.
- Priorizar los requerimientos de seguridad de acuerdo a los factores de riesgo.

## **2.4. RIESGOS DE UN PROYECTO DE JUEGO DE VIDEO**

### ***2.4.1. Riesgos del negocio***

Este riesgo es mayor en los proyectos pequeños y que no tienen una fuente de financiación asegurada antes de comenzar su ejecución.

En años anteriores las negociaciones para firmar el contrato de financiación no tardaban más que unos días sin embargo actualmente estas mismas negociaciones se pueden extender a lo largo de varios meses. Incluso en algunos casos para obtener esta fuente de financiamiento es necesario primero desarrollar un prototipo, el desarrollo de este prototipo para un juego de video AAA puede llegar a costar US \$ 50.000 [Dunnyway, 2009].

En el caso de los nuevos desarrolladores y proyectos individuales en muchas ocasiones sucede que es necesario tener el juego terminado antes de obtener la aprobación de un distribuidor para asegurar la comercialización.

El impacto de este tipo de riesgos es enorme ya que si el proyecto se queda sin fondos para continuar o incurre en sobrecostos que no se sabe si serán recuperados puede llegar a ser cancelado.

Estos riesgos pueden ser mitigados utilizando canales de publicidad y distribución alternativos, redes sociales para la publicidad y distribución on-line son ejemplos validos.

#### ***2.4.2. Riesgos de pre-producción***

El principal riesgo de esta categoría es no realizar una adecuada pre-producción e iniciar las fases de construcción de manera apresurada, obligando la realización de grandes ajustes sobre la marcha.

Se debe tener especial cuidado en la selección de las tecnologías que se utilizarán para llevar a cabo el proyecto.

El principal factor de mitigación corresponde a realizar una adecuada pre-producción utilizando todo el tiempo necesario, esto no elimina el riesgo pero asegura que el impacto de los cambios que se deban hacer sea mucho menor.

#### ***2.4.3. Riesgos del proceso***

Este tipo de riesgos corresponden a los que se presentan como consecuencia de no tener clara la estructura organizacional del proyecto o un mapa de ruta lo suficientemente específico, que pueden dar lugar a confusiones sobre funciones de algún miembro del equipo, problemas de comunicación con terceros, pérdida de entregables o retrasos considerables que afecten el normal desarrollo del proyecto.

En proyectos grandes es aconsejable tener un grupo que se encargue específicamente de verificar, controlar y adaptar el mapa de ruta a medida que avanza el proyecto.

Para prevenir estos riesgos es importante realizar un adecuado plan de administración del proyecto y este debe estar bien documentado y ser de fácil acceso para cualquier integrante del proyecto.

#### ***2.4.4. Riesgos del equipo***

Estos riesgos se presentan generalmente en equipos pequeños e independientes en la que todos los miembros del equipo de trabajo son a su vez, socios del proyecto, por lo cual estructura organizacional no está claramente definida.

Sin embargo en los proyectos de compañías grandes también se presentan riesgo referentes al los integrantes del equipo, por ejemplo la pérdida de un miembro con funciones únicas y específicas que obligan a llevar a cabo un nuevo proceso de selección produciendo retrasos en los tiempos del proyecto.



Estos riesgos se pueden mitigar realizando un adecuado plan de resolución de conflictos y teniendo una "opción B" para suplir a cualquier miembro del equipo en caso de necesidad.

#### ***2.4.5. Riesgos de cronograma y gestión del proyecto***

Este tipo de riesgos son bastante comunes y se suelen presentar en la mayoría de proyectos. Son el resultado de realizar una inadecuada planeación de tiempos y se pueden materializar tanto en proyectos que se llevan a cabo utilizando una metodología ágil como en los que utilizan metodologías pesadas.

Una buena alternativa para evitar que estos riesgos se materialicen es adicionar entre un 20% y un 50% al tiempo estimado para la ejecución del proyecto, para que en caso de presentarse un retraso en su ejecución no se vea afectadas las fechas de las entregas.

#### ***2.4.6. Riesgos de diseño***

Se deben tener en cuenta al tomar la decisión de realizar un proyecto innovador o utilizar tecnologías ya existentes, esta decisión es crucial para asegurar el éxito del proyecto. En algunas ocasiones por intentar hacer algo revolucionario se incurre en grandes riesgos debido a que no se sabe a ciencia cierta si es posible llevarlo a cabo.

Por otra parte si no se utiliza ningún elemento innovador en el juego de video es posible que se convierta en un fracaso comercial.

Se debe poner un límite a la lluvia de ideas del proyecto para ajustarse a las capacidades del equipo técnico del proyecto.

Una buena medida de contingencia es realizar una concertación entre las ideas de los diseñadores del juego de video y las capacidades técnicas, tecnológicas, de tiempo y de presupuesto con las que cuenta el equipo de desarrollo.

#### ***2.4.7. Riesgos de arte***

Este tipo de riesgos se suelen presentar principalmente en grandes proyectos que utilicen un nuevo motor de juegos, o tengan un extenso ciclo de desarrollo. En estos casos es posible que las especificaciones de los modelos artísticos soportados en el juego cambien, obligando a los artistas a realizar desde un cambio de formato u otra medida "sencilla" hasta a volver a

realizar de nuevo todo el modelo para que se ajuste a las nuevas especificaciones.

Otro riesgo de este tipo es el que se genera cuando los artistas realizan modelos muy complejos y pesados dando lugar a un posible bajo desempeño del juego de video, que solo será evaluable en fases posteriores del proyecto.

Un tercer riesgo se puede presentar cuando al tratar de buscar financiamiento para el proyecto se realiza un demo impactante con gran calidad grafica que utiliza al 100% los recursos del sistema para el que se va a desarrollar pero que aun no es del todo funcional, posteriormente al realizar el juego de video completo no es posible tener el mismo nivel de gráficos y a su vez unos buenos niveles de jugabilidad siendo necesario sacrificar alguno de los dos aspectos.

Una estrategia para evitar que estos riesgos se materialicen consiste en definir los requerimientos de los modelos artísticos con base en las herramientas de desarrollo y en la capacidad del sistema en el cual se va a ejecutar. De igual manera identificar cuáles son los modelos que necesitan un mayor nivel de detalle por su importancia en el juego de video.

#### ***2.4.8. Riesgos de outsourcing***

Cuando un equipo externo se va a encargar de realizar algunos componentes del juego de video se generan riesgos relacionados con la calidad esperada de los entregables, principalmente si no se ha trabajado con este equipo anteriormente.

De igual manera se incrementan los riesgos de comunicación, ya sea por barreras como la zona horaria, el idioma, entre otros.

Sin embargo delegar algunos componentes puede traer grandes beneficios como son el ahorro de tiempo, de dinero (ya que no es necesario adquirir las tecnologías para crear estos componentes) e incrementar la calidad del juego de video mediante la especialización del equipo contratado.

Para evitar que estos riesgos se presenten es importante evaluar la calidad de los productos antes realizados por el equipo a contratar y definir claramente los canales de comunicación.

#### ***2.4.9. Riesgos técnicos***

Algunos de los riesgos de esta categoría corresponden a la compatibilidad de los entregables generados por los equipos de diseño y arte (ideas

irrealizables, diseños sin la suficiente documentación, modelos que no se ajustan a las especificaciones) y ante los cuales lo único que puede hacer el equipo técnico es solicitar sus respectivas correcciones.

En cuanto a los aspectos de programación el principal riesgo es tomar la decisión de realizar un nuevo motor para el juego de video ya que incrementa exponencialmente la carga de trabajo para los programadores, sin embargo en caso de no encontrar en el mercado uno que se ajuste a las necesidades o de no poseer la licencia correspondiente es un riesgo que se debe asumir.

Utilizar componentes previamente desarrollados por otras compañías y que no cuentan con el suficiente reconocimiento o que no se ha utilizado en otros proyectos también se convierte en un gran riesgo ya que estos componentes pueden contener errores, causando trabajo extra al tratar de solucionarlos o incluso obligando al equipo a rehacer parte del juego de video sin utilizar estos componentes.

Estos riesgos se pueden minimizar si se hace una correcta evaluación y selección de tecnologías a emplear en el juego de video, cabe resaltar la importancia de contar con las licencias adecuadas para el proyecto que se quiere llevar a cabo y evitar de esta manera inconvenientes legales.

#### **2.4.10.        *Riesgos de las pruebas***

Los riesgos de esta categoría corresponden a *bugs* no detectados y que perduran hasta la puesta en producción, entre más tarde en el ciclo de vida del proyecto se lleven a cabo las pruebas se incrementa la probabilidad de que los *bugs* lleguen a producción.

De igual manera si en las fases tempranas de desarrollo del proyecto se empiezan a realizar pruebas las correcciones de los *bugs* serán menos costosas.

Es muy importante elaborar un plan de pruebas detallado y de igual manera contar con estrategias predefinidas para la detección y corrección de *bugs* en las diferentes etapas del proyecto.

**Nota:** El impacto y la probabilidad de que se presenten estos riesgos son proporcionales al tamaño y complejidad del proyecto. Los riesgos nunca se pueden eliminar por completo por lo tanto es importante contar con estrategias para prevenir, detectar y corregir los efectos que causan estos riesgos al materializarse.

### 3. ETAPAS DE UN PROYECTO DE JUEGO DE VIDEO

A continuación se presenta el proceso propuesto para proyectos de desarrollo de juegos de video.

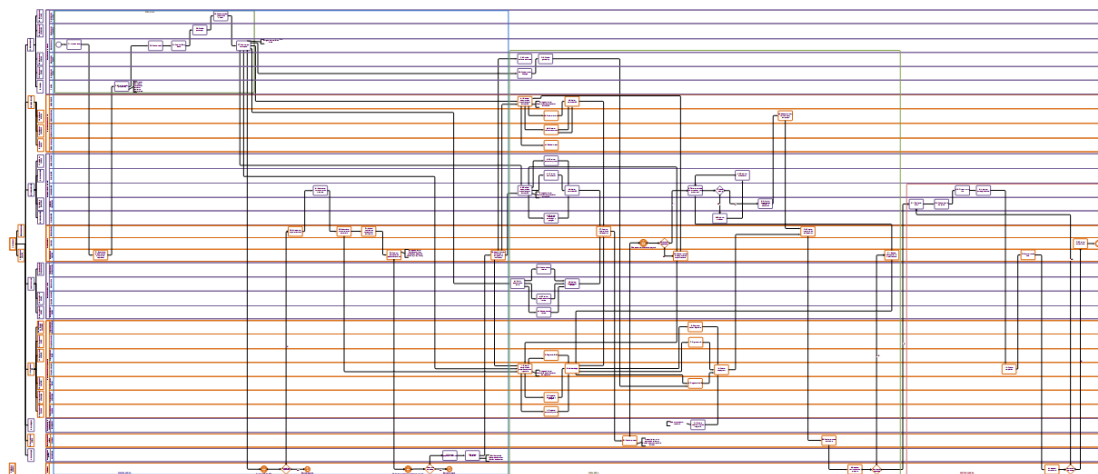
Para información sobre la notación utilizada a continuación ver el capítulo “5. Procesos involucrados en un proyecto de producción de un juego de video.”

De acuerdo al proceso propuesto un proyecto de desarrollo de juegos de video se divide en tres etapas.



**Ilustración 26 Etapas de un proyecto de desarrollo de juego de video**

Cada una de estas etapas a su vez se divide en varios procesos, en el siguiente diagrama se muestran dichos procesos propuestos.



**Ilustración 27 Diagrama de procesos involucrados en un proyecto de desarrollo de juegos de video**

**Nota:** Para observar adecuadamente el diagrama ver “Anexo 1. Proceso productivo de contenido para juegos de video”

### 3.1. PREPRODUCCIÓN

También llamada fase de diseño [Bethke, 2003], en esta se lleva a cabo la planificación del proyecto. Los principales objetivos para esta etapa son producir los documentos de especificaciones [Bates, 2004] [Oxland, 2004][Rollings & Adams, 2003] y realizar una adecuada estimación de costos y tiempos para elaborar un presupuesto o propuesta comercial.

Dentro de esta etapa se realizan un conjunto de procesos cuyo resultado final es la *Pitch Bible* y del cual depende en gran medida el éxito comercial del juego de video [Irish, 2005].

Los procesos involucrados en esta etapa son:

ID	Pitch Bible	Nombre
D1	SI	Lluvia de Ideas
P1		Seleccionar Plataformas de usuario final soportadas
D2	SI	Realizar Guión
D3	SI	Realizar <i>mood</i>
D4	SI	Realizar <i>Story Board</i>
D5	SI	Diseñar personajes
D6	SI	Realizar diseños y bocetos de mundos
D7	SI	Realizar arte conceptual
K1		Aprobar <i>Pitch Bible</i>
P2		Estandarizar aspectos técnicos
B1		Seleccionar herramientas de modelado
P3		Seleccionar herramientas de desarrollo
P4		Analizar viabilidad de componentes reutilizables
P5		Realizar presupuesto o propuesta comercial
K2		Aprobar presupuesto o propuesta comercial

J1	Registrar propiedad intelectual
J2	Elaborar contratos
P6	Adquirir licencias de software y componentes reutilizables

**Tabla 4 Procesos de la preproducción**

### 3.2. PRODUCCIÓN

En esta etapa del proyecto se produce el código fuente, los modelos y escenarios, la música y los efectos sonoros, las interfaces de usuario, las animaciones y demás artefactos [Adams, 2003].

Los procesos que se llevan a cabo en esta etapa son:

ID	Nombre
D8	Diseñar interfaces de usuario
D9	Diseñar niveles de juego
D10	Diseñar <i>gameplay</i>
A1	Elaborar documento de especificaciones técnicas 2D
A2	Elaborar texturas
A3	Elaborar interfaces de usuario
A4	Elaborar mapas
A5	Validar contenidos 2D
B2	Elaborar documento de especificaciones técnicas 3D
B3	Realizar escenarios y niveles
B4	Realizar animaciones
B5	Realizar modelos de personajes y <i>gadgets</i>
B6	Validar contenido 3D
M1	Definir parámetros de sonido

M2	Realizar efectos sonoros
M3	Realizar configuraciones de sonido
M4	Elaborar banda sonora
M5	Validar componentes sonoros
I1	Elaborar documento de especificaciones de ingeniería
I2	Programar <i>G.U.I.</i>
I3	Programar personajes y <i>gadgets</i>
I4	Programar escenarios y niveles
I5	Validar código
P7	Realizar integración de componentes
C1	Realizar pruebas
P8	Aprobar continuación del proyecto
P9	Realizar revisión de documentos de especificaciones
B7	Evaluar calidad de los modelos y las animaciones
B8	Optimizar modelos
B9	Optimizar animaciones
B10	Ajustar disposición de cámaras y escenarios
I6	Programar efectos especiales
I7	Programar <i>I.A.</i>
I8	Programar <i>H.U.D.</i>
R1	Realizar o modificar filtros de integración
I9	Realizar <i>deployment</i>
A6	Mapear texturas <i>normalmaps</i> y <i>bumpmaps</i>
P10	Realizar integración de componentes
C2	Realizar pruebas de sistema

K3	Aprobar continuación del proyecto
P11	Elaborar documentos de modificaciones

**Tabla 5 Procesos de la producción**

### **3.3. POSTPRODUCCIÓN**

En esta etapa se agregan los detalles finales al juego de video como efectos de explosiones, sombras y luces. Se empaqueta para ser distribuido y finalmente se realiza el lanzamiento.

Los procesos involucrados en esta etapa son:

ID	Nombre
B11	Configurar luces
B12	Realizar ajustes de óptica
B13	Filtrar en el <i>run-time</i>
B14	Aplicar tecnología efectual
I10	Realizar compilación
P12	Lanzar versión <i>beta</i>
K4	Aprobar lanzamiento
P13	Realizar lanzamiento

**Tabla 6 Procesos de la postproducción**



#### 4. ROLES INVOLUCRADOS EN UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE UN JUEGO DE VIDEO

A continuación se presenta se presentan los roles involucrados en un proyecto de producción de un juego de video con una descripción de sus principales funciones y los procesos en los que participan. (Para información sobre los procesos ver el capítulo “5. Procesos involucrados en un proyecto de producción de un juego de video”)

Dependiendo el tamaño del proyecto y la capacidad de la empresa productora una persona puede desempeñar varios roles o un rol puede requerir a varias personas para ejecutarlo. Los roles típicos en un proyecto de juego de video son los siguientes:

##### 4.1. Cliente o *Publisher* (0)

Es la persona que contrata la desarrolladora para que elaboren un juego cumpliendo sus requerimientos o quién financia el proyecto esperando obtener beneficios económicos de esta inversión. [Irish, 2005]

Participa en los procesos K1, K2, K3 y K4.

##### 4.2. Productor (1)

Es el director general del proyecto, entre sus funciones se encuentran la negociación de contratos, la selección de personal y la consecución de financiación para el proyecto. [Irish, 2005]

Participa en los procesos P8 y P13.

Es el jefe de la junta directiva.

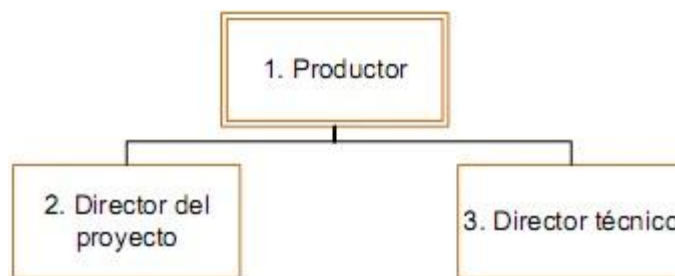


Ilustración 28 Junta directiva

#### **4.3. Director del proyecto (2)**

Es el encargado de realizar los procesos de gestión a lo largo del desarrollo del proyecto, debe administrar los recursos, principalmente temporales y económicos. [Irish, 2005]

Participa en los procesos P1, P5, P6, P9, P11 y P12.

#### **4.4. Director técnico (3)**

Se encarga de asegurar que durante el desarrollo del proyecto los aspectos técnicos del mismo funcionen adecuadamente, por ejemplo que los desarrolladores siempre tengan disponibles las maquinas necesarias para llevar a cabo sus funciones. De igual manera es el encargado de validar que el juego de video cumpla con los requerimientos técnicos tanto funcionales como no funcionales. [Irish, 2005]

Participa en los procesos P2, P3, P4, P7 y P10.

#### **4.5. Asesor legal (4)**

Este rol es el encargado de la parte jurídica del proyecto como la elaboración de contratos, la adquisición de licencias y la elaboración de las especificaciones legales de producción y distribución del juego de video. [Adams, 2003]

Participa en los procesos J1y J2.

#### **4.6. Asegurador de calidad (5)**

Este rol se debe encargar que se cumplan todos los lineamientos de calidad establecidos para el juego de video, además debe llevar a cabo las pruebas realizadas a lo largo del proyecto. [Irish, 2005]

Participa en los procesos C1 y C2.

#### **4.7. Investigador (6)**

Las personas que desempeñan este rol se encargan de explorar, investigar o implementar tecnologías para fortalecer algún aspecto del juego de video,

por ejemplo implementar un algoritmo para simular un comportamiento físico específico. [Bates, 2004]

Participa en el proceso R1.

#### **4.8. Programador jefe (7)**

Es el encargado de coordinar el equipo de programación, definir los estándares y tareas que dicho equipo debe llevar a cabo y ser punto de comunicación con los directivos del proyecto. [Bates, 2004]

Participa en los procesos I1, I5, I9 y I10.

Es el director del departamento de programación.



**Ilustración 29 Departamento de programación**

#### **4.9. Programador de mundos (8)**

Es el encargado de programar los escenarios en los que se desarrolla el juego de video y los niveles que lo conforman. [Bates, 2004]

Participa en el proceso I4.

#### **4.10. Programador de personajes (9)**

Este rol se encargar de programar los comportamientos de los personajes que son controlados por los jugadores a lo largo del juego de video. [Bates, 2004]

Participa en el proceso I3.

#### **4.11. Programador de H.U.D. (10)**

Este rol es el encargado de programar el *H.U.D.* Además de realizar su integración con los demás componentes del juego de video. [Bates, 2004]

Participa en el proceso I8.

#### **4.12. Programador de G.U.I. (11)**

Se encarga de programar el *G.U.I.* y realizar su integración con los demás componentes del juego de video. [Bates, 2004]

Participa en el proceso I2.

#### **4.13. Programador de I.A. (12)**

Su función es programar todos los comportamientos de personajes y elementos que tienen comportamientos autónomos dentro del juego de video, es decir que no son directamente controlados por el jugador. [Bethke, 2003]

Participa en el proceso I7.

#### **4.14. Programador de efectos especiales (13)**

Este rol se encarga de crear la lógica de los efectos especiales con los que contará el juego de video, por ejemplo efectos de fuego, humo, lluvia. [Bates, 2004]

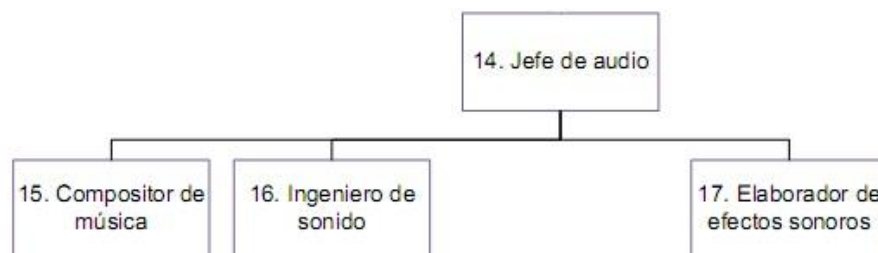
Participa en el proceso I6.

#### **4.15. Jefe de audio (14)**

Es el encargado de coordinar el equipo de música y audio, definir los estándares, asignar tareas y realizar la integración con los demás componentes del juego de video. [Bates, 2004]

Participa en los procesos M1 y M5.

Es el director del departamento de audio.



**Ilustración 30 Departamento de audio**

#### 4.16. Compositor de música (15)

Este rol se encarga de componer la banda sonora que se incluirá en el juego de video. [Irish, 2005]

Participa en el proceso M4.

#### 4.17. Ingeniero de sonido (16)

El encargado de desempeñar este rol debe realizar la configuración de los parámetros de sonido del juego de video. [Irish, 2005]

Participa en el proceso M3.

#### 4.18. Elaborador de efectos sonoros (17)

Este rol se encarga de elaborar los efectos especiales de sonido como explosiones, colisiones y disparos. [Bates, 2004]

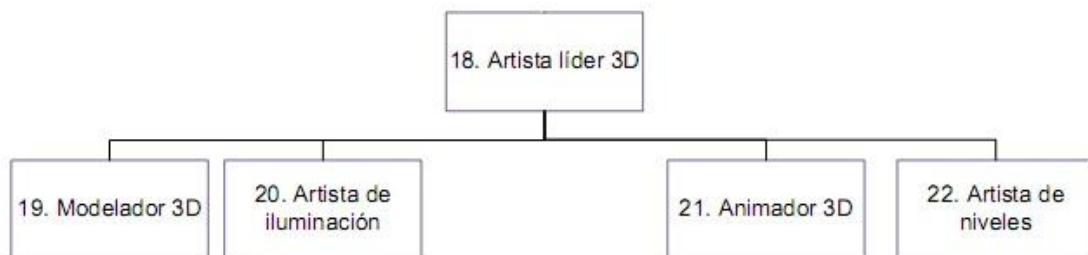
Participa en el proceso M2.

#### 4.19. Artista líder 3D (18)

Es el encargado de coordinar el equipo de arte 3D, definir los estándares y tareas que dicho equipo debe llevar a cabo y realizar los procesos de integración con los demás equipos del proyecto. [Bates, 2004]

Participa en los procesos B1, B2, B6, B7, B13 y B14.

Es el director del departamento de arte 3D.



**Ilustración 31 Departamento de arte 3D**

#### 4.20. Modelador 3D (19)

Es el encargado de la elaboración de todos los modelos 3D que se van a utilizar en el juego de video. [Adams, 2003]

Participa en los procesos B5 y B8.

#### 4.21. Artista de iluminación (20)

Este rol se encarga de ajustar la configuración de las luces y los efectos luminosos en el juego de video. [Bethke, 2003]

Participa en los procesos B10, B11 y B12.

#### 4.22. Animador 3D (21)

Se encarga de realizar todas las animaciones que contengan elementos 3D y que se incluyan en el juego de video. [Bethke, 2003]

Participa en los procesos B4 y B9.

#### 4.23. Artista de niveles (22)

Es el encargado de realizar los modelos de los escenarios en los cuales se desarrollara el juego de video. [Bethke, 2003]

Participa en el proceso B3.

#### 4.24. Artista líder 2D (23)

Es el encargado de coordinar el equipo de arte 2D, definir los estándares y tareas que dicho equipo debe llevar a cabo y ser punto de comunicación con los directivos del proyecto. [Bates, 2004]

Es el director del departamento de arte 2D.



Ilustración 32 Departamento de arte 2D

Participa en los procesos A1 y A5.

#### **4.25. Artista de mapas (24)**

Este rol se encarga de crear los mapas de cada uno de los niveles que conforman los juegos de video. [Bates, 2004]

Participa en el proceso A4.

#### **4.26. Artista de interfaces (25)**

Su función principal consiste en elaborar las interfaces del juego de video con las cuales interactúa el jugador. [Adams, 2003]

Participa en el proceso A3.

#### **4.27. Artista de texturas (26)**

Es el encargado de elaborar todas las texturas para los modelos que se utilizan en el juego de video. [Bates, 2004]

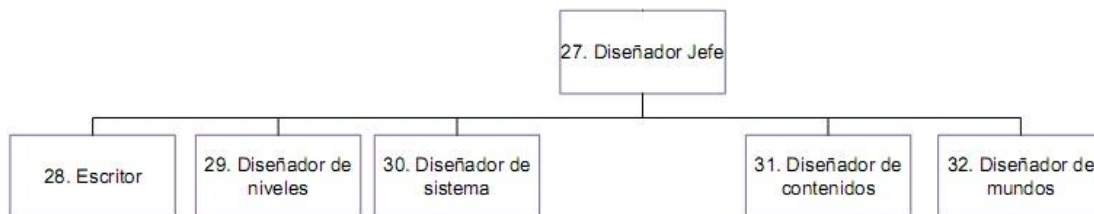
Participa en los procesos A2 y A6.

#### **4.28. Diseñador jefe (27)**

Es el encargado de coordinar al equipo de diseño del juego de video y definir los lineamientos que deben seguir los demás equipos. La mayor parte de su labor se realiza en la etapa de preproducción. [Bates, 2004]

Participa en los procesos D1, D3, D4 y D7.

Es el director del departamento de diseño.



**Ilustración 33 Departamento de diseño**

#### **4.29. Escritor (28)**

Se encarga de la elaboración del guión del juego de video y todos los textos que se necesiten elaborar para incluir en este. [Adams, 2003]

Participa en el proceso D2.

#### **4.30. Diseñador de niveles (29)**

Este rol es el responsable de diseñar cada uno de los niveles que conformaran el juego de video, con sus respectivos objetivos y características. [Adams, 2003]

Participa en el proceso D9.

#### **4.31. Diseñador de sistema (30)**

Es el encargado de diseñar el *gameplay* del juego de video y todos los aspectos relacionados con la interacción entre el jugador y el juego. [Bates, 2004]

D8 y D10.

#### **4.32. Diseñador de contenidos (31)**

Este rol se encargar de diseñar los personajes, objetos, armas y demás elementos que conformaran el juego de video. [Bates, 2004]

Participa en el proceso D5.

#### **4.33. Diseñador de mundos (32)**

Su labor consiste en diseñar los escenarios en los que se va a desarrollar el juego de video, incluyendo sus características topográficas y climáticas, entre otras.

Participa en el proceso D6.



## 5. PROCESOS INVOLUCRADOS EN UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE UN JUEGO DE VIDEO

En “Anexo 1. Proceso productivo de contenido para juegos de video” se muestra un diagrama de procesos para proyecto de juego de video, con base en este diagrama, la magnitud del proyecto y su experiencia una empresa puede estimar tiempos y costos para cada proceso y por consiguiente para el proyecto en general

Los roles identificado en el capítulo “4. Roles involucrados en un proyecto de producción de un juego de video”, se agrupan en 10 departamentos o áreas dentro de la empresa, para facilitar su identificación en “Anexo 1. Proceso productivo de contenido para juegos de video” a cada proceso se le ha asignado una letra representativa del departamento que lo ejecuta seguido de un número consecutivo teniendo en cuenta el orden cronológico en que se llevan a cabo.

Las letras asignadas a cada área o departamento son las siguientes:

Letra	Área o departamento
D	Departamento de diseño
A	Departamento de arte 2D
B	Departamento de arte 3D
P	Junta directiva
M	Departamento de audio
I	Departamento de programación
R	Departamento de investigación
C	Departamento de calidad
J	Departamento jurídico
K	Validador

Tabla 7 Áreas o departamentos de una productora de juegos de video

Para seleccionar que procesos se documentaron en esta guía se realizó una priorización según el criterio del autor, un experto en diseño y un experto en ingeniería. Dicha priorización se puede ver en el Anexo 2 (Procesos priorizados).

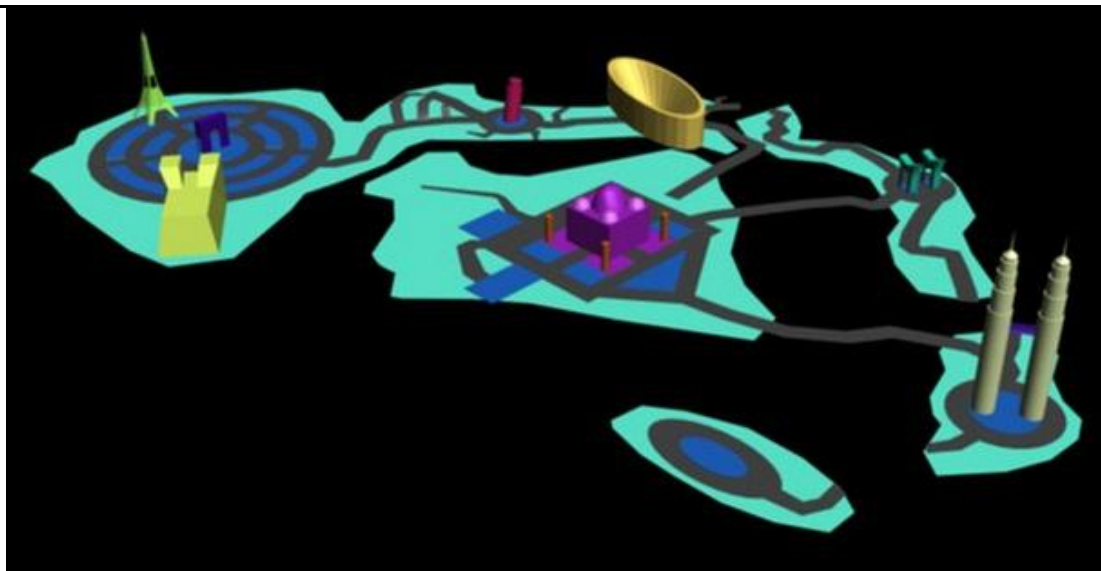
A continuación se presenta la documentación de los procesos que tuvieron una prioridad alta, se incluye una imagen en tamaño reducido del diagrama de casa proceso para que el lector tenga una idea general de su complejidad. Para verlos en detalle ver Anexo 3. Diagramas de los procesos

### 5.1. Realizar Escenarios y niveles

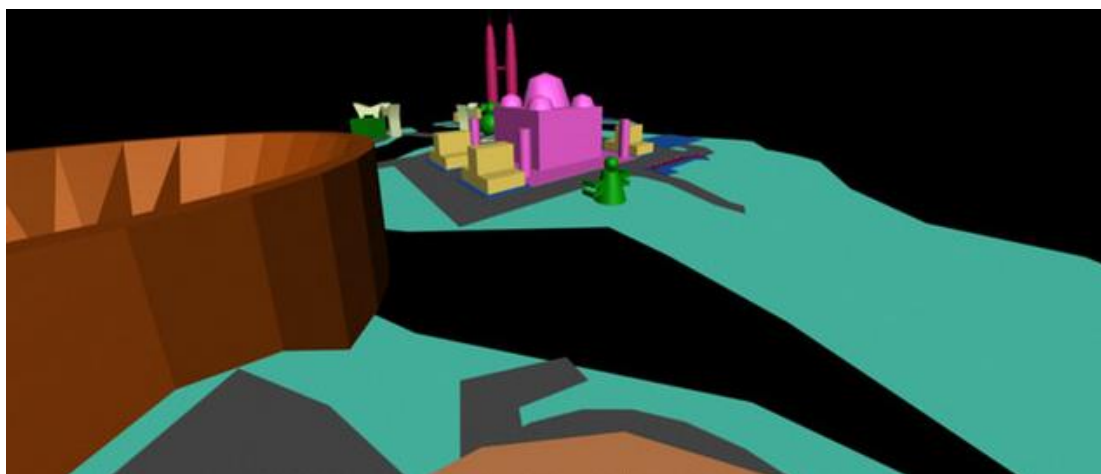
ID: B3	Nombre: Realizar Escenarios y niveles
<b>Descripción:</b>	
<p>En este proceso se elaboran los escenarios diseñados previamente. Existen diversas técnicas para elaborarlos, siendo las más utilizadas: [Feil, 2005] [Meigs, 2003]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los <i>heightmaps</i> que tiene como ventajas la facilidad de su realización, la facilidad para realizar cambios globales y los terminados realistas que se pueden obtener. Sus principales desventajas son la dificultad para corregir detalles y que se suelen obtener resultados similares.</li><li>• La realización manual que entre las ventajas que ofrece se encuentran el nivel de detalle que se obtiene y la facilidad para modificar detalles y entre sus desventajas la dificultad para hacer cambios globales y el tiempo de elaboración.</li></ul> <p>Algunos aspectos que se deben tener en cuenta son: [Meigs, 2003]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer guías y referencias como la escala y el tamaño de los personajes.</li><li>• Evaluar la calidad gradualmente para evitar tener que hacer correcciones mayores.</li><li>• Trabajar pensando en el juego en general y no en detalles particulares.</li></ul> <p>Para mayor información ver el capítulo 3 de [Feil, 2005].</p> <p>Algunos de los paquetes de software para llevar a cabo este proceso son 3DS Max, Wings 3D, Maya, Rhinoceros 3D, DOGA y Milk Shape 3D.</p>	

<b>Responsables:</b>
22. Artista de niveles
<b>Encargado aprobación:</b>
18. Artista líder 3D
<b>Entradas:</b>
B2. Elaborar documento de especificaciones técnicas 3D <i>Pitch Bible</i>
<b>Criterios de validación:</b>
Lista de chequeo 001 Aprobada
<b>Salidas:</b>
Escenarios y niveles del juego de video realizados
<b>Diagrama del proceso:</b>
<pre> graph LR     Start(( )) -- "Entradas: B2, Pitch Bible" --&gt; D1{Utiliza Heightmaps}     D1 -- Si --&gt; D2{Basado en una fotografía}     D1 -- No --&gt; C1[Crear líneas de contorno]     D2 -- Si --&gt; C2[Crear heightmap automáticamente]     D2 -- No --&gt; C3[Crear heightmap en un editor de imágenes]     C1 --&gt; C4[Crear malla con base en las líneas de contorno]     C4 --&gt; C5[Afinar detalles]     C2 --&gt; C6[Cargar en el motor de juego]     C3 --&gt; C6     C5 --&gt; C6     C6 --&gt; C7[Crear props del terreno]     C7 --&gt; C8[Ubicar props en el terreno]     C8 --&gt; C9[Agregar propiedades al terreno]   </pre> <p><b>Ilustración 34 Realizar Escenarios y niveles</b></p>
<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.4. Riesgos del equipo 2.4.7. Riesgos de arte 2.4.9. Riesgos técnicos

**Imágenes:**



**Ilustración 35** Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010]



**Ilustración 36** Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010]

**Anexos:**

Lista de chequeo 001

Tabla 8 Realizar escenarios y niveles

## 5.2. Mapear texturas, *normalmaps* y *bumpmaps*

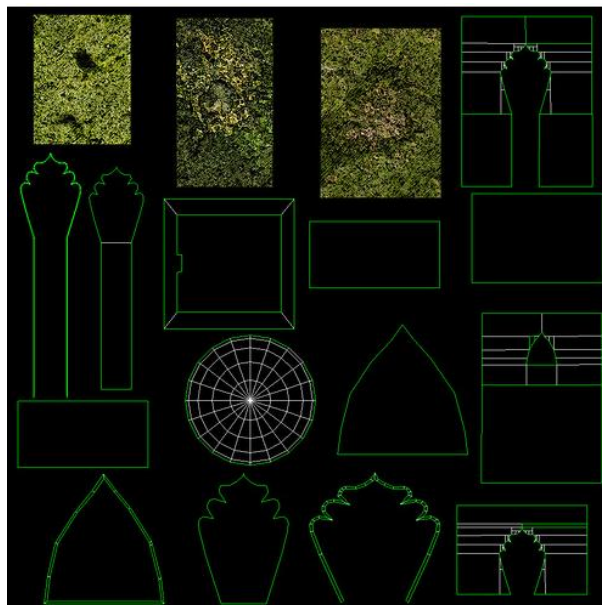
<b>ID:</b> A6	<b>Nombre:</b> Mapear texturas, <i>normalmaps</i> y <i>bumpmaps</i>
<b>Descripción:</b>	
<p>En este proceso se agregan las texturas, los efectos de relieve en los modelos y de luces y sombras.</p> <p>Se divide en 3 subprocesos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Realizar <i>texture mapping</i>: Consiste en colocar una textura sobre un modelo como si se pusiera un papel con diseño sobre un cuadro blanco.  Dependiendo el paquete de software y el hardware utilizado es importante tener en cuenta la corrección de perspectivas [Pérez &amp; Crespo, 2009], la mayoría de tecnologías modernas incorporan esta característica. También se debe tener en cuenta el sistema de coordenadas utilizado por cada paquete.</li><li>Realizar <i>normal mapping</i>: Es una técnica para simular luces, sombras, relieves y profundidades en un modelo de pocos polígonos como si este tuviera más polígonos. Su finalidad es reducir el peso de los modelos sin perder calidad en los detalles.  Consiste en crear un mapa de iluminación en base a un modelo con muchos polígonos y posteriormente aplicarlo en el mismo modelo pero con un número reducido de polígonos. [Heidrich &amp; Seidel, 1999]  Se utiliza para realizar <i>renderizado</i> en tiempo real, las consolas de última generación como X-Box 360 y Play Station 3. [Ichim, 2007]</li><li>Realizar <i>bump mapping</i>: Esta técnica no altera la geometría del modelo, consiste en crear un mapa de relieve y con base en este se simula la textura y se coloca sobre el objeto antes de <i>renderizarlo</i>. [Blinn, 1978]</li></ul>	
<b>Responsables:</b>	
26. Artista de texturas	
<b>Encargado aprobación:</b>	
23. Artista líder 2D	

<b>Entradas:</b>
B10. Ajustar disposición de cámaras y escenarios
<b>Criterios de validación:</b>
Juicio del encargado de la aprobación
<b>Salidas:</b>
Efectos de texturas, luces y sombras correctamente agregados a los modelos
<b>Diagrama del proceso:</b>
<pre> graph LR     subgraph Normal_mapping [Normal mapping]         N1(( )) --&gt; N1_1[Crear modelo con muchos polígonos]         N1_1 --&gt; N1_2[Crear mapa de iluminación]         N1_2 --&gt; N1_3[Reducir número de polígonos del modelo]         N1_3 --&gt; N1_4[Aplicar mapa de iluminación al modelo con pocos polígonos]         N1_4 --&gt; N1_5(( ))     end     subgraph Bump_mapping [Bump mapping]         B1(( )) --&gt; B1_1[Crear mapa de alturas del modelo]         B1_1 --&gt; B1_2[Ubicar cada posición de la superficie en el mapa de alturas]         B1_2 --&gt; B1_3[Calcular la superficie normal en el mapa de alturas]         B1_3 --&gt; B1_4[Agregar la superficie normal al modelo para obtener las nuevas normales en cada punto]         B1_4 --&gt; B1_5[Calcular la interacción de las nuevas normales con la s fuentes de luz de la escena]         B1_5 --&gt; B1_6(( ))     end </pre> <p style="text-align: center;"><b>Ilustración 37 Mapear texturas, normalmaps y bumpmaps</b></p>
<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.4. Riesgos del equipo
2.4.6. Riesgos de diseño
2.4.9. Riesgos técnicos

**Imágenes:**



**Ilustración 38** Elaborado por Evelyn Roa para [Proyecto O. C. , 2010]



**Ilustración 39** Elaborado por Ignacio Vélez para [Proyecto O. C. , 2010]

**Anexos:**

No aplica

### 5.3. Configurar luces

<b>ID:</b> B11	<b>Nombre:</b> Configurar luces
<b>Descripción:</b>	
<p>Los efectos de iluminación son una parte esencial para mejorar la experiencia del jugador. [Feil, 2005]</p> <p>Los aspectos que se deben tener en cuenta para una adecuada configuración de luces y sombras son la intensidad, el color, el movimiento y la posición de las mismas.</p> <p>Existen dos categorías para luces en un juego de video: [Meigs, 2003]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estáticas: Este tipo de luces no se <i>renderizan</i> en tiempo real por lo cual consumen pocos recursos, son útiles para iluminar objetos que no se mueven a lo largo del juego.</li><li>• Dinámicas: Las luces y sombras de este tipo se generan en tiempo de ejecución, lucen más naturales que las luces estáticas ya que los flujos y efectos de iluminación se forman a medida que avanza la escena. Sin embargo es bastante costoso calcular este tipo de iluminación y por lo tanto hay que ser conscientes de las limitaciones de la plataforma cuando se van a utilizar.</li></ul> <p>Los principales tipos de luces son: [Meigs, 2003]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Luces puntuales o ambientales: También llamadas de relleno se utilizan para iluminar la escena de manera general, las luces dinámicas de este tipo son las que más consumen recursos.</li><li>• Luces focales; Se utilizan para iluminar objetos o zonas que el diseñador del juego quiere que el jugador note o en las que se debe hacer algún tipo de énfasis.</li><li>• Luces directas: Son un tipo de luces focales que tiene menor intensidad, se utilizan para resaltar objetos de la ambientación de una manera más suave.</li></ul>	
<b>Responsables:</b>	
20. Artista de iluminación	



<b>Encargado aprobación:</b>
18. Artista líder 3D
<b>Entradas:</b>
K3. Aprobar continuación del proyecto <i>Pitch Bible</i>
<b>Criterios de validación:</b>
Lista de chequeo 002 Aprobada
<b>Salidas:</b>
Luces adecuadamente agregadas y configuradas
<b>Diagrama del proceso:</b>
<pre> graph LR     Start(( )) --&gt; D1{Luces estáticas correctamente configuradas}     D1 -- NO --&gt; B1[Configurar luces estáticas ambientales y puntuales]     B1 --&gt; B2[Configurar luces estáticas focales y directas]     D1 -- SI --&gt; B3[Configurar luces dinámicas ambientales y puntuales]     B3 --&gt; B4[Configurar luces dinámicas focales y directas]     B2 --&gt; D2{Luces dinámicas correctamente configuradas}     B4 --&gt; D2     D2 -- NO --&gt; D1     D2 -- SI --&gt; End((( ))) </pre> <p><b>Ilustración 40 Configurar luces</b></p>
<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.4. Riesgos del equipo 2.4.6. Riesgos de diseño 2.4.9. Riesgos técnicos

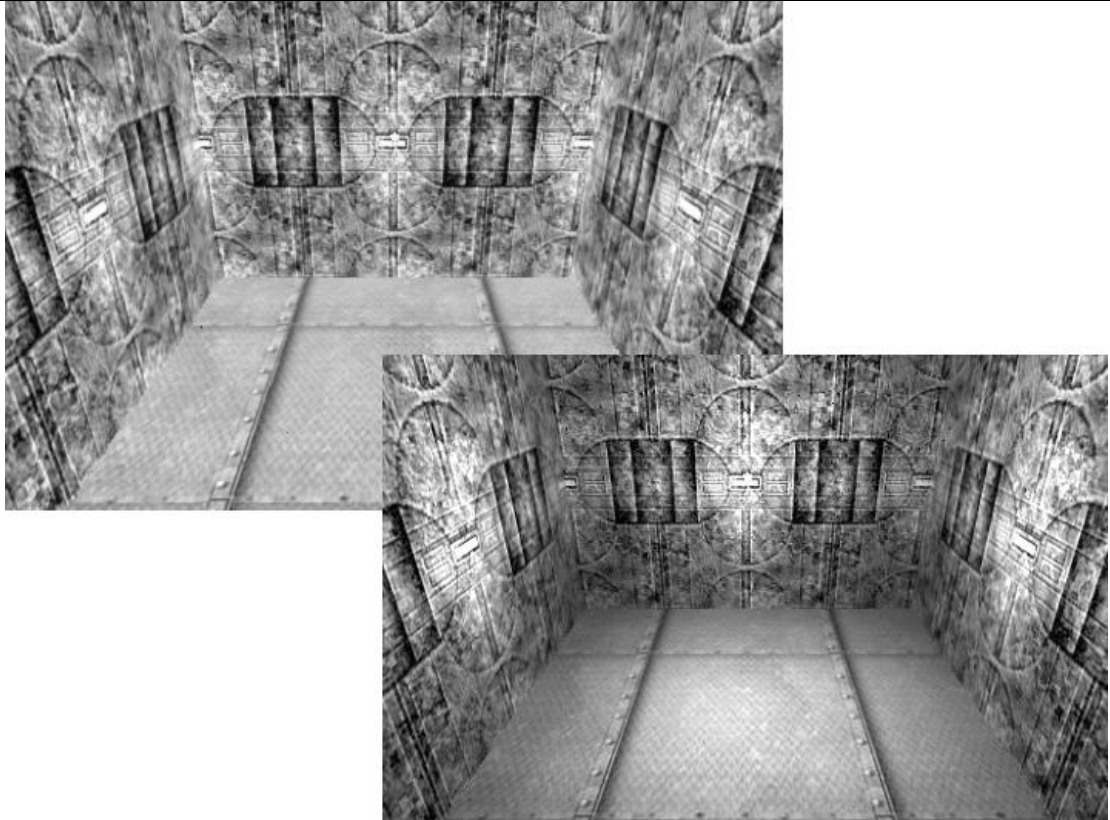
**Imágenes:**

Ilustración 41 Tomado de [Meigs, 2003]

**Anexos:**

Lista de chequeo 002

Tabla 10 Configurar luces

**5.4. Realizar modelos de personajes y *gadgets***

**ID:** B5      **Nombre:** Realizar modelos de personajes y *gadgets*

**Descripción:**

En este proceso se modelan los personajes y los *gadgets* del juego de video, incluyendo sus características de movimiento y comportamientos físicos.

Algunos aspectos que se deben tener cuando se está llevando a cabo este proceso

son: [Rollings & Adams, 2003]

- Seguir los lineamientos definidos para cada personaje y *gadget* en el *Pitch Bible*.
- Ajustar cada modelo para que cumpla las especificaciones generadas en el proceso B2. Elaborar documento de especificaciones técnicas 3D.
- Hacer énfasis en el modelado de la cara de los personajes ya que en esta se ve reflejada el perfil psicológico definido en el *Pitch Bible*.
- Mantener el número de polígonos consistente con las especificaciones técnicas.

**Responsables:**

19. Modelador 3D

**Encargado aprobación:**

18. Artista líder 3D

**Entradas:**

*Pitch Bible*

B2. Elaborar documento de especificaciones técnicas 3D

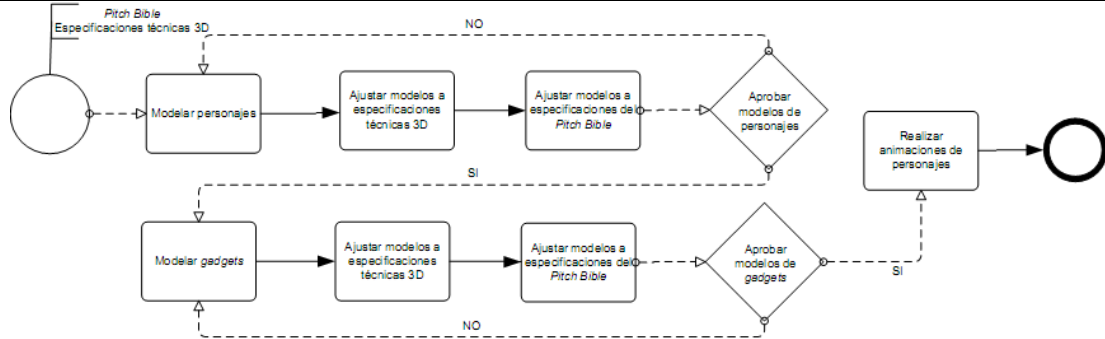
**Criterios de validación:**

Lista de chequeo 003 aprobada

**Salidas:**

Modelos de personajes y *gadgets* elaborados cumpliendo con las especificaciones técnicas

## Diagrama del proceso:



**Ilustración 42 Realizar modelos de personajes y *gadgets***

## Riesgos asociados:

2.4.4. Riesgos del equipo

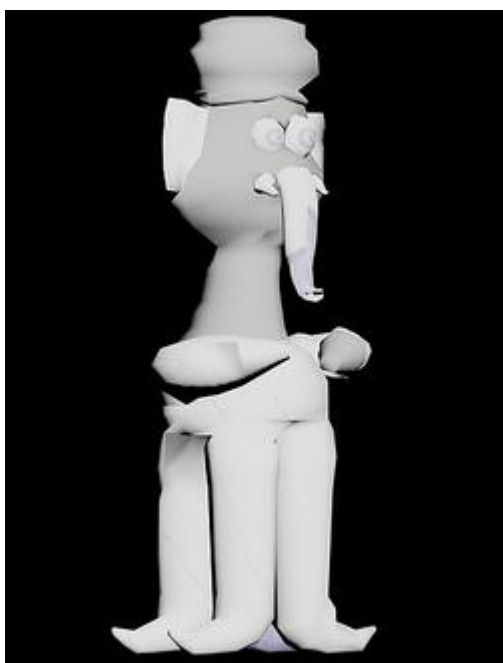
2.4.7. Riesgos de arte

2.4.9. Riesgos técnicos

**Imágenes:**



**Ilustración 43** Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010]



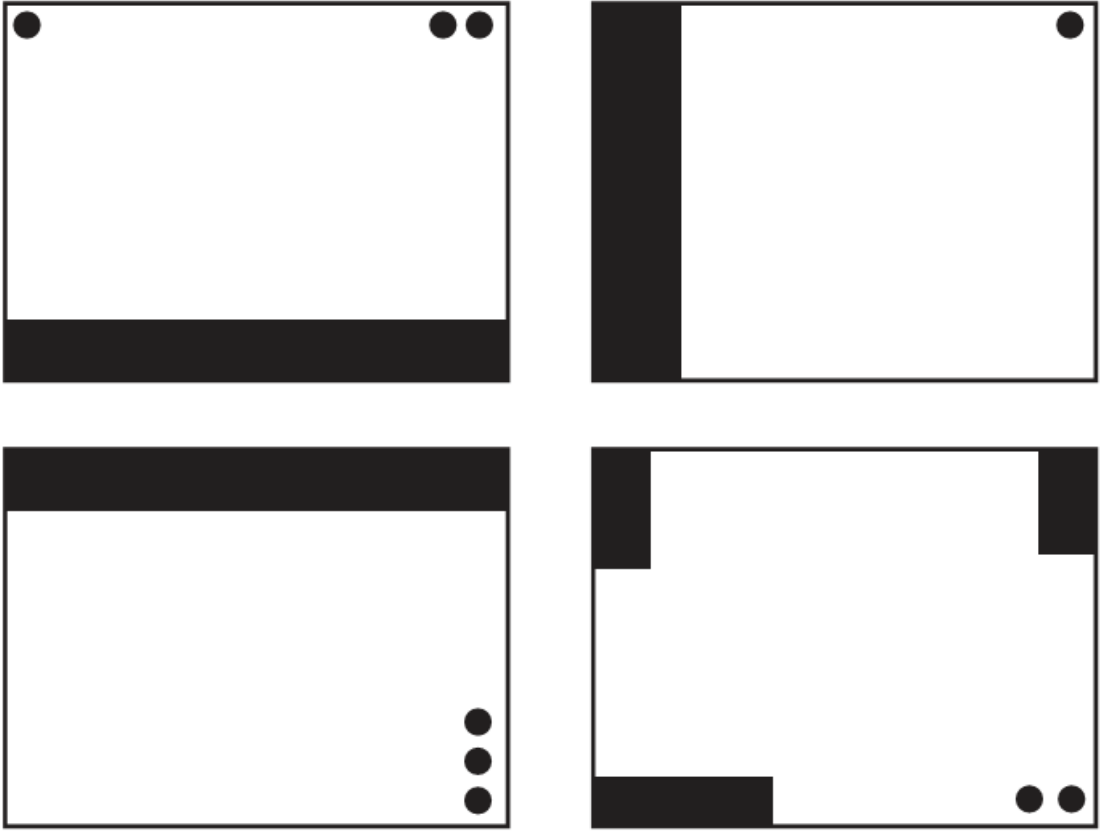
**Ilustración 44** Elaborado por Ignacio Vélez para [Proyecto O. C. , 2010]

**Anexos:**

Lista de chequeo 003

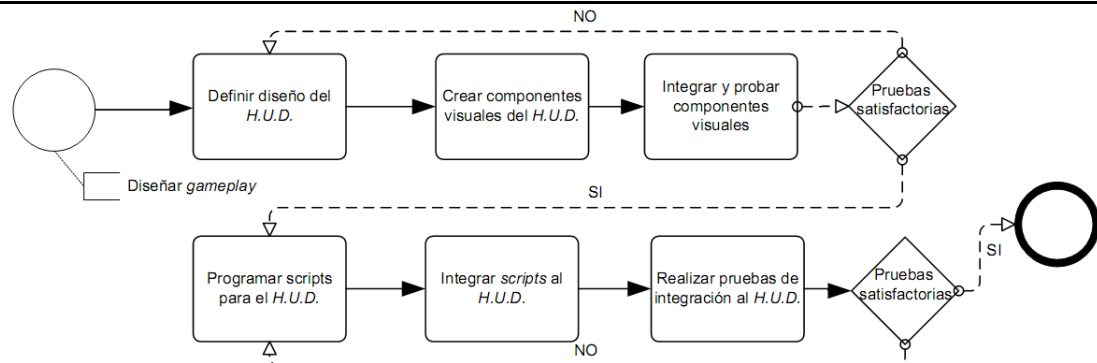
**Tabla 11** Realizar modelos de personajes y *gadgets*

### 5.5. Programar *H.U.D.*

ID: I8      Nombre: Programar <i>H.U.D.</i>	
<b>Descripción:</b>	
<p>El <i>H.U.D.</i> es un elemento esencial de un juego de video, ya que mediante este el jugador conoce toda la información referente a su estado (número de vidas, porcentaje de avance, estado de salud, puntos obtenidos) mientras el juego está en curso. [Fox, 2005]</p> <p>Para desarrollarlo es importante tener en cuenta el espacio reducido del que se dispone para ubicarlo en la pantalla y las variaciones que debe tener si es un juego multijugador. Algunos de los posibles diseños para el <i>H.U.D.</i> de un juego de video son los siguientes:</p>	
	
<p><b>Ilustración 45 Posibles diseños de un <i>H.U.D.</i> Tomado de [Fox, 2005]</b></p>	
<p>Entre los aspectos que se deben tener en cuenta para desarrollar un buen <i>H.U.D.</i> se encuentran: [Fox, 2005] [Oxland, 2004]</p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Para la información que no requiera detalles precisos eliminarla del <i>H.U.D.</i> y</li></ul>	

<p>agregarla a los personajes, por ejemplo la fatiga y los daños en un vehículo. Se debe tener en cuenta la carga extra de trabajo que se requiere para realizar los modelos de los personajes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximizar el uso de información grafica y reducir al máximo la utilización de texto.</li> <li>• Dividir la información por sectores para que esta sea más fácil de entender.</li> <li>• Utilizar menús emergentes y contenido dinámico para información que no siempre debe aparecer en pantalla.</li> <li>• Probarlo en las plataformas de usuario final para las cuales se va a desarrollar el juego ya que la resolución de la pantalla puede incidir ampliamente en la legibilidad del <i>H.U.D.</i></li> </ul>
<b>Responsables:</b>
10. Programador de <i>H.U.D.</i>
<b>Encargado aprobación:</b>
7. Programador jefe
23. Artista líder 2D
<b>Entradas:</b>
D10. Diseñar <i>gameplay</i>
I1. Elaborar documento de especificaciones de ingeniería
I5. Validar código
<b>Criterios de validación:</b>
Listas de chequeo 004 aprobada
<b>Salidas:</b>
H.U.D. adecuadamente programado e integrado con los demás componentes del juego de video

### Diagrama del proceso:



**Ilustración 46 Programar H.U.D.**

### Riesgos asociados:

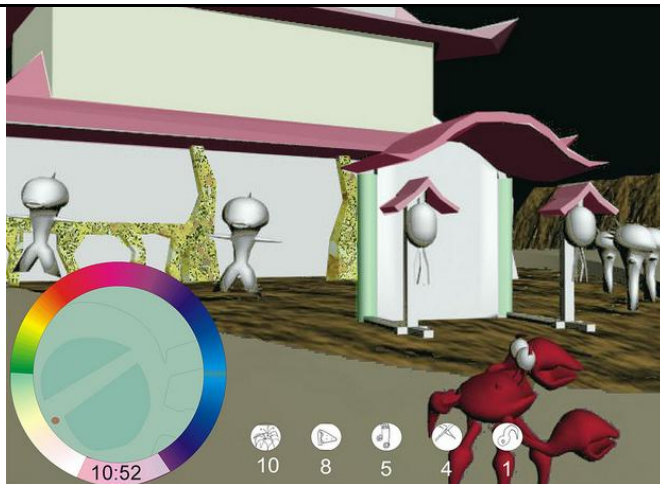
2.4.4. Riesgos del equipo

2.4.6. Riesgos de diseño

2.4.7. Riesgos de arte

2.4.9. Riesgos técnicos

### Imágenes:



**Ilustración 47** Elaborado por Evelyn Roa para [Proyecto O. C. , 2010]

### Anexos:

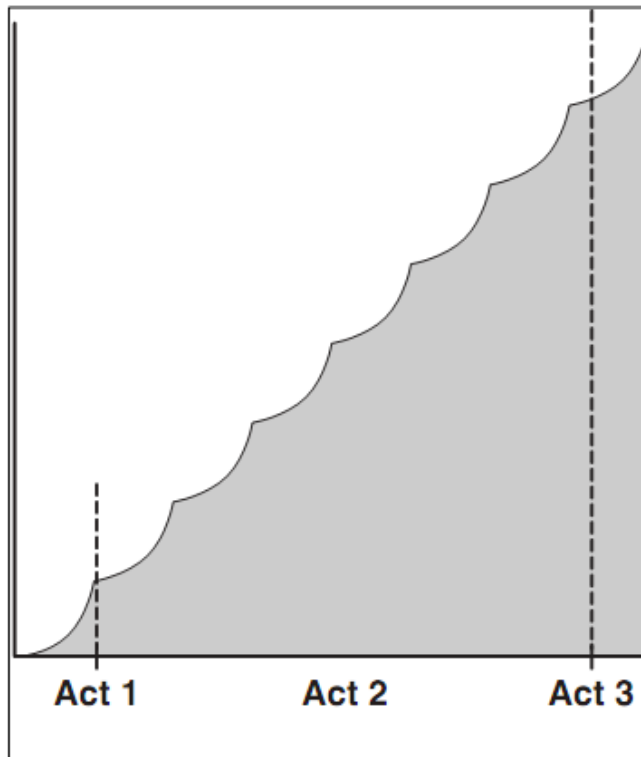
Lista de chequeo 004

**Tabla 12 Programar H.U.D.**



## 5.6. Realizar Story Board

<b>ID:</b> D4	<b>Nombre:</b> Realizar <i>Story Board</i>
<b>Descripción:</b>	
<p>A pesar que algunos juegos de video exitosos como <i>Tetris</i> no necesitan <i>Story Board</i> este proceso es vital en la mayoría de juegos de video [Crawford, 2003].</p> <p>Consiste en elaborar formalmente la historia que estará detrás del juego de video, debe estar centrada en los personajes que utilizara el o los jugadores dependiendo del tipo de juego de video [Oxland, 2004] y como este, debe solucionar un problema que se presenta al comienzo del juego de video y es causado por un antagonista (sin importar que sea humano o incluso un ser vivo).</p> <p>Algunas aspectos que se deben tener en cuenta cuando se esta escribiendo el <i>Story Board</i> son: [Pederson, 2003] [Fullerton, Swain, &amp; Hoffman, 2004]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reglas generales del juego de video</li><li>• ¿Cuál es el conflicto a resolver? ¿Cómo se debe solucionar?</li><li>• Definir los objetivos para cada misión y el objetivo final.</li><li>• ¿Qué hace cada jugador?</li><li>• ¿Qué tan largo es el juego?</li><li>• ¿Qué pasa si se gana el juego?</li><li>• ¿Cuál es el público objetivo?</li></ul> <p>Generalmente la historia dse divide en tres etapas o actos : [Bates, 2004] [Oxland, 2004]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comienzo: Se presenta el problema y se deben cumplir misiones u obtener logros con un grado de dificultad facil.</li><li>• Acción: Ocupa la mayor parte del juego de video y las misiones tienen una dificultad media.</li><li>• Desenlace: En esta etapa finalmente s elogra resolver el problema y derrotar al antagonista, tiene el mayor grado de dificultad a lo largo del juego de video.</li></ul>	



**Ilustración 48 Duración de los actos y dificultad de sus misiones. Tomado de [Bates, 2004]**

Cada uno de estos actos se divide en varias misiones que están limitadas por la consecución de algún objetivo, para encadenar estas misiones se utilizan animaciones que deben tener la misma estética que el juego de video para dar explicación a algunos elementos que no son resueltos por el jugador.

Debido a que a diferencia de una película, la historia no es lineal y sufre modificaciones en base a decisiones tomadas o acciones realizadas por el jugador es necesario tener varios desenlaces posibles.

De igual manera se deben tener presentes las modificaciones a la historia cuando un jugador termine el juego y lo vuelva a jugar, por ejemplo niveles extra, bonificaciones o cambios de vestuario.

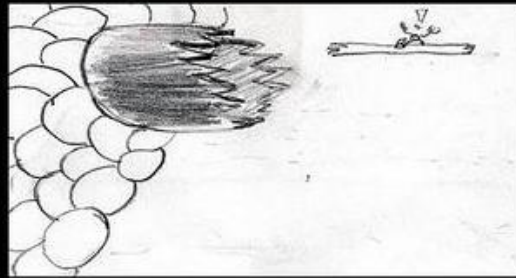
Finalmente para complementar la historia del juego de video se puede incluir material adicional como mapas, textos e imágenes dentro de la caja del juego de video [Rouse, 2005].

**Responsables:**

27. Diseñador Jefe

<b>Encargado aprobación:</b>
1. Productor
<b>Entradas:</b>
D2. Realizar Guión
D3. Realizar <i>Mood</i>
<b>Criterios de validación:</b>
Lista de Chequeo 005 aprobada
<b>Salidas:</b>
<i>Story Board</i> aprobado por el productor del juego de video
<b>Diagrama del proceso:</b>
<pre> graph LR     Start(( )) --&gt; A[Definir Conflicto y objetivo final]     A --&gt; B[Definir comienzo, acción y desenlace]     B --&gt; C[Definir misiones y objetivos parciales]     C --&gt; D[Definir animaciones y contenido adicional]     D --&gt; End((( )))     Input[D2. Realizar Guión D3. Realizar Mood] --&gt; A </pre> <p style="text-align: center;"><b>Ilustración 49 Realizar <i>Story Board</i></b></p>
<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.2. Riesgos de preproducción
2.4.4. Riesgos del equipo

## Imágenes:

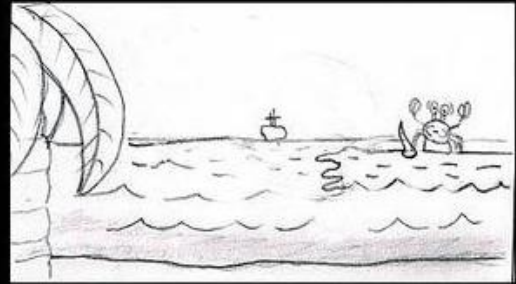


Vista en contrapicada

El tronco ha subido demasiado, es muy tarde para regresar.

Audio: Musica tension / sonido del personaje

Duración:1 seg.



Vista panoramica

Frankie sale a la superficie "reteniendo la respiracion", a lo lejos se divisa una embarcación.

Audio: Oceano/ Gaviotas.

Duración:1 seg.

Ilustración 50 Elaborado por Paula Rincón para [Proyecto O. C. , 2010]

## Anexos:

Lista de Chequeo 005

Tabla 13 Realizar *Story Board*

## 5.7. Realizar diseños y bocetos de mundos

ID: D6


Nombre: Realizar diseños y bocetos de mundos

### Descripción:

En este proceso se realizan los diseños iniciales y bocetos de los escenarios que conformaran el juego de video.

Antes de comenzar a dibujar es necesario pensar en aspectos que serán decisivos en la apariencia del juego de video [Rollings & Adams, 2003] tales como si sera en 2D o 3D, si se desarrollara en interiores o exteriores, de darse el último caso que tan gran serán las escenas a dibujar, que punto de vista maneja el juego, como influye el paso del tiempo en los escenarios y dentro de que contexto cultural se desarrollara el juego de video.

Si el juego de video se desarrolla en exteriores cada dibujo debe reflejar aspectos geograficos [Bartle, 2003] como la elevación del terreno, su superficie, la vegetación, si esta cubierto por nieve o no o si es un mundo submarino.

<p>Para realizar los bocetos es bueno basarse en fotografías o videos de escenarios reales similares a los del juego de video.</p> <p>Como minimo se debe realizar un dibujo de cada escenario que incluya cada uno de los tipos de texturas que se utilizaran en el juego de video.</p>
<b>Responsables:</b>
32. Diseñador de mundos
<b>Encargado aprobación:</b>
27. Diseñador jefe
<b>Entradas:</b>
D3. Realizar <i>Mood</i>
D4. Realizar <i>Story Board</i>
<b>Criterios de validación:</b>
Lista de chequeo 014 aprobada
<b>Salidas:</b>
Dibujos y bocetos de los escenarios que harán parte del juego de video
<b>Diagrama del proceso:</b>
 <pre> graph LR     Start(( )) --&gt; A[Levantar referencias]     A --&gt; B[Definir punto de vista]     B --&gt; C[Definir contexto cultural]     C --&gt; D[Realizar dibujos]     D --&gt; End((( ))) </pre> <p><b>Ilustración 51 Realizar diseños y bocetos de mundos</b></p>
<b>Riesgos asociados:</b>
<p>2.4.2. Riesgos de preproducción</p> <p>2.4.4. Riesgos del equipo</p> <p>2.4.7. Riesgos de arte</p>

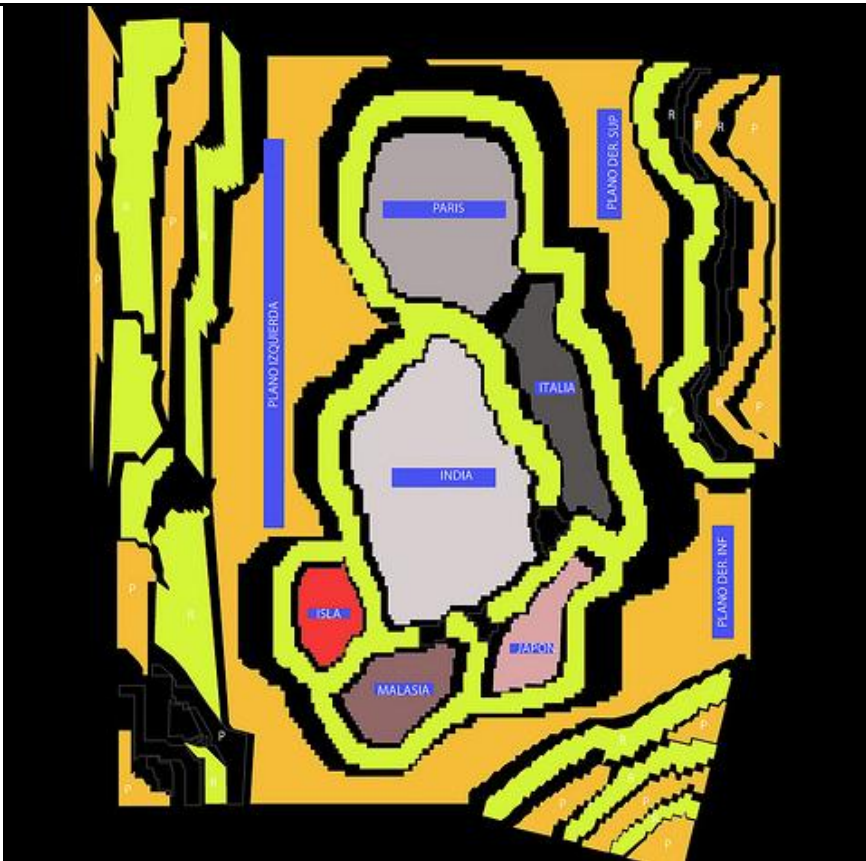
<b>Imágenes:</b>	
	
Ilustración 52 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010]	
<b>Anexos:</b>	
Lista de chequeo 014	

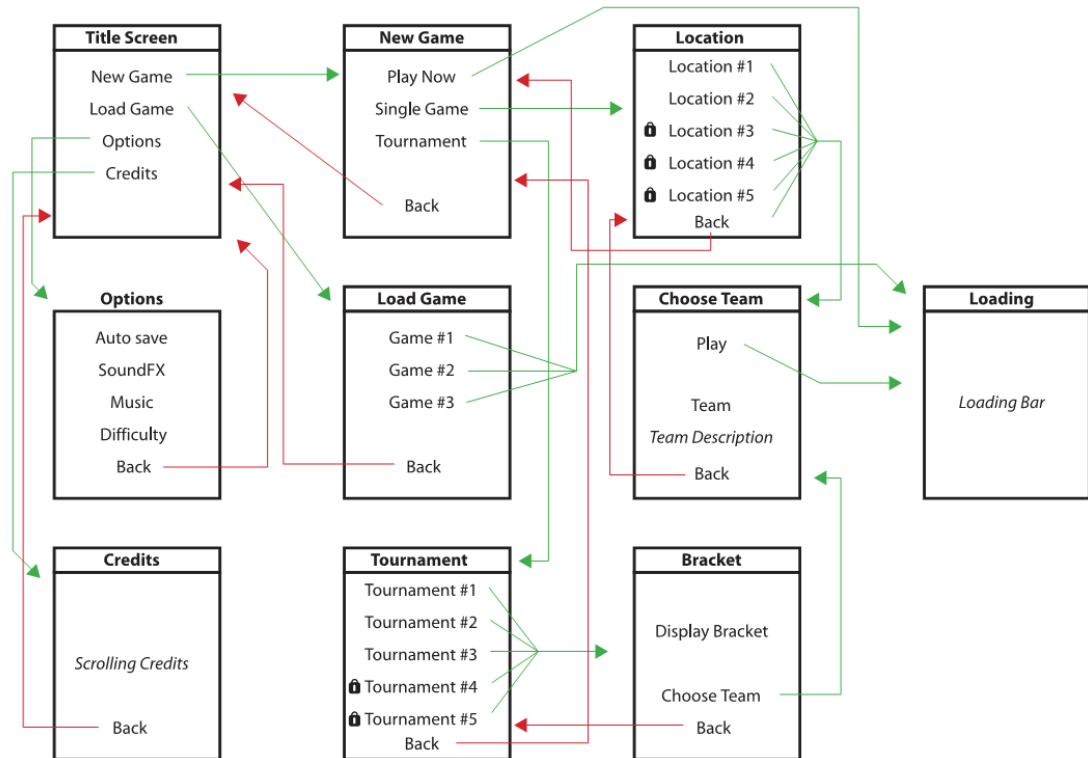
Tabla 14 Realizar diseños y bocetos de mundos

## 5.8. Diseñar interfaces de usuario

<b>ID:</b> D8	<b>Nombre:</b> Diseñar interfaces de usuario
<b>Descripción:</b>	
<p>En este proceso se deben diseñar las interfaces de usuario que tendrá el juego de video y que permitirán al jugador interactuar con las opciones del juego.</p> <p>El primer paso consiste en definir las opciones que tendrá el menú principal,</p>	

posteriormente las características con las que se podrá interactuar en cada una de estas opciones y si es necesario en los submenús a los que se accederá mediante ellas.

Finalmente se crea un diagrama de interacción entre estas opciones y submenús como el que se presenta a continuación tomado de [Fox, 2005].



**Ilustración 53 Diagrama de interacción. Tomado de [Fox, 2005]**

Posteriormente se deben diseñar los diferentes tipos de componentes que pueden contener las interfaces como barras de deslizamiento, botones, cuadros de selección, listas desplegables y cuadros de texto.

Para el diseño de estos componentes se debe escoger una paleta de colores acorde con la estética general del juego de video y convertirlos en una herramienta para el jugador y no en un método de confusión.

Es importante tener en cuenta el tipo de plataforma para la cual se desarrolla el juego ya que no todas cuentan con los mismos dispositivos de entrada.

### **Responsables:**

30. Diseñador de sistema

<b>Encargado aprobación:</b>
27. Diseñador jefe
<b>Entradas:</b>
P6. Adquirir licencias de software y componentes reutilizables
<b>Criterios de validación:</b>
Lista de chequeo 006 aprobada
<b>Salidas:</b>
Diseños de las interfaces de usuario y menús diseñados
<b>Diagrama del proceso:</b>
<pre> graph LR     Start(( )) --&gt; A[Definir opciones del menú principal]     A --&gt; B[Definir submenús y características de las opciones]     B --&gt; C[Crear diagrama de interacción]     C --&gt; D[Seleccionar paleta de colores]     D --&gt; E[Diseñar componentes]     E --&gt; End((( )))     D --- Callout["-Barra de desplazamiento&lt;br/&gt;-Botones&lt;br/&gt;-Cuadros de selección&lt;br/&gt;-Listas desplegables&lt;br/&gt;-Cuadros de texto"] </pre> <p style="text-align: center;"><b>Ilustración 54 Diseñar interfaces de usuario</b></p>
<b>Riesgos asociados:</b>
<p>2.4.2. Riesgos de preproducción</p> <p>2.4.4. Riesgos del equipo</p> <p>2.4.6. Riesgos de diseño</p> <p>2.4.7. Riesgos de arte</p>



## Imágenes:

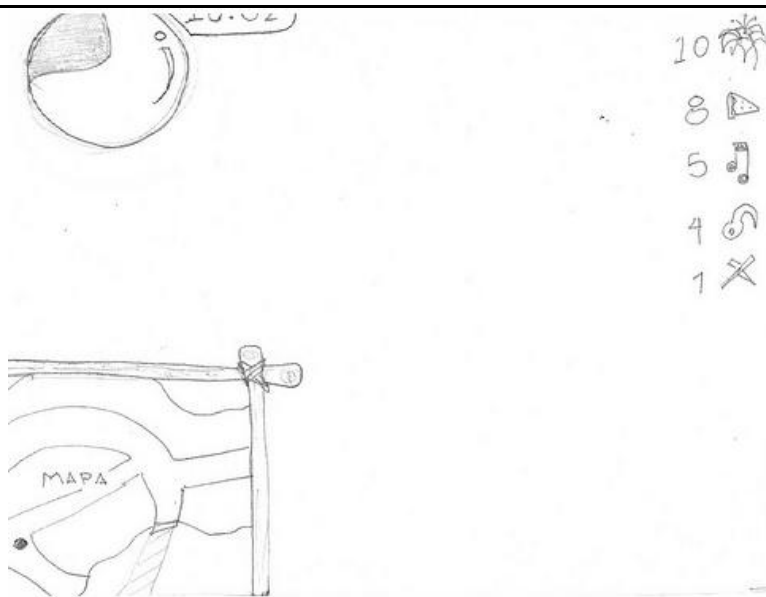


Ilustración 55 Elaborado por Evelyn Roa para [Proyecto O. C. , 2010]

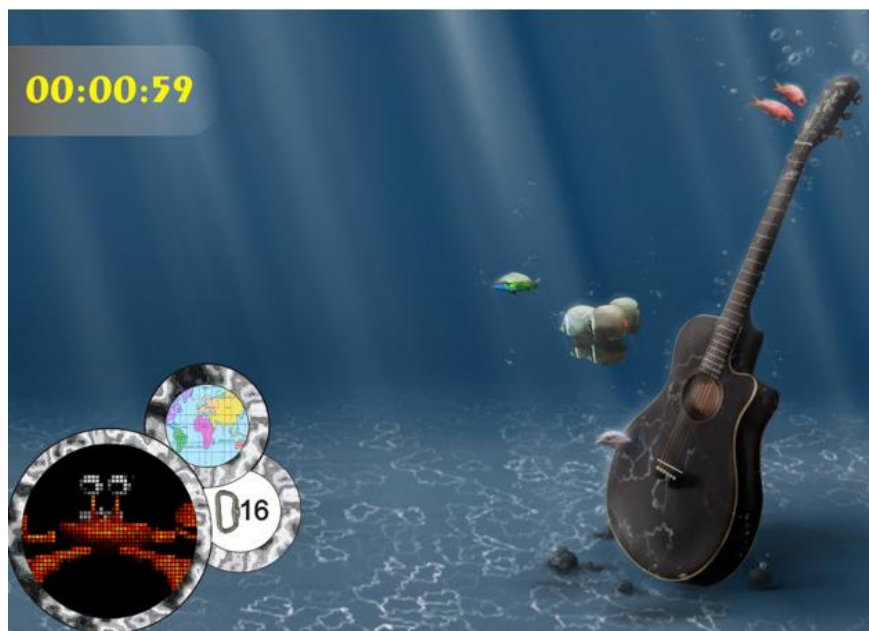


Ilustración 56 Elaborado por Ignacio Vélez para [Proyecto O. C. , 2010]

## Anexos:

Lista de chequeo 006

## 5.9. Diseñar niveles de juego

<b>ID:</b> D9	<b>Nombre:</b> Diseñar niveles de juego
<b>Descripción:</b>	
<p>En este proceso se diseñan los niveles que conformaran el juego de video, cada uno de estos niveles debe ser independiente de los demás pero mantener el flujo de la historia y del juego de video. Cada nivel debe ser como una ficha de un rompecabezas que es el juego en su totalidad.</p> <p>La estructura general de cada nivel es:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Exploración</li><li>• Acción</li><li>• Logro de objetivos</li></ul> <p>Para comenzar se debe definir la ruta que el jugador debe seguir para completar el nivel y las rutas alternas que puede recorrer pero no sirven para cumplir los objetivos del nivel. [Bates, 2004] [Feil, 2005]</p> <p>Luego establecer la duración de cada nivel y los recursos con los que contara el jugador para superar cada uno, donde estaran ubicados los obstaculos y cuando apareceran los enemigos y que tan dificil sera superarlos.</p> <p>Posteriormente se deben establecer los objetivos que se deben cumplir en cada nivel y los requisitos entre ellos.</p> <p>Finalmente se define que características otorga cada nivel al jugador para frontar los niveles siguientes. [Rouse, 2005]</p> <p>La complejidad estructural y complejidad de los niveles debe ser progresiva para no perder la atención del jugador.</p>	
<b>Responsables:</b>	
29. Diseñador de niveles	
<b>Encargado aprobación:</b>	
27. Diseñador jefe	
<b>Entradas:</b>	
D7. Realizar arte conceptual	
<i>Pitch Bible</i>	

<b>Criterios de validación:</b>
Lista de chequeo 007 aprobada
<b>Salidas:</b>
Diseño de los niveles de juego aprobados
<b>Diagrama del proceso:</b>
<pre>graph LR; Start(( )) --&gt; A[Definir ruta del jugador y rutas alternas]; A --&gt; B[Establecer duración del nivel]; B --&gt; C[Definir recursos disponibles]; C --&gt; D[Ubicar obstáculos]; D --&gt; E[Establecer comportamiento de los enemigos]; E --&gt; F[Definir objetivos del nivel y requisitos]; F --&gt; G[Definir características adquiridas por el jugador]; G --&gt; H{Todos los niveles diseñados?}; H -- SI --&gt; End((( ))); H -- NO --&gt; A;</pre>
<b>Ilustración 57 Diseñar niveles de juego</b>
<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.2. Riesgos de preproducción
2.4.4. Riesgos del equipo
2.4.6. Riesgos de diseño
2.4.7. Riesgos de arte

**Imágenes:**

Ilustración 58 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010]

**Anexos:**

Lista de chequeo 007

Tabla 16 Diseñar niveles de juego

**5.10. Aprobar *Pitch Bible***

**ID:** K1

**Nombre:** Aprobar *Pitch Bible*

**Descripción:**

Este proceso es un punto trascendental en la ejecución del proyecto ya que está en juego la continuación del mismo.

Para que se apruebe el *Pitch Bible* todos los procesos anteriores se debieron llevar a cabo satisfactoriamente.

Si el *Pitch Bible* tiene que ser mostrado a personas ajenas a la empresa desarrolladora se debe proteger la propiedad intelectual y las ideas y las

tecnologías propias ya creadas y que se van a utilizar en el nuevo juego de video. [Adams, 2003]

Los elementos mínimos que debe tener el Pitch Bible son: [Bates, 2004]

- Plataformas de juego y versión previa del *gameplay*
- Equipo necesario para llevar a cabo el proyecto
- Reglas del juego
- Idiomas en los que va a estar disponible y zonas en las que se comercializara
- Guión
- *Mood*
- *Story Board*
- Diseños de personajes y mundos
- Arte conceptual

Debido a que el *Pitch Bible* es el primer entregable formal y probablemente con el cual se conseguirá la financiación debe tener una excelente presentación y estar escrito en un tipo y tamaño de letra legible. De igual manera debe incluir la identidad empresarial del desarrollador. [Oxland, 2004]

#### **Responsables:**

1. Productor

#### **Encargado aprobación:**

Cuando el juego es desarrollado para un cliente este es el encargado de aprobar el *Pitch Bible*, si será financiado por la compañía desarrolladora el Productor será el encargado de la aprobación y si es necesario conseguir un *Publisher* este desempeñara el rol de aprobador.

#### **Entradas:**

*Pitch Bible*

#### **Criterios de validación:**

Lista de chequeo 008 aprobada

Carta de aprobación de *Pitch Bible* en la que se incluyan los requerimientos legales

de cada una de las partes y las responsabilidades adquiridas por el productor, el desarrollador y los diseñadores del juego de video.
<b>Salidas:</b>
<i>Pitch Bible</i> aprobada y proyecto listo para entrar en la etapa de producción
<b>Diagrama del proceso:</b>
No aplica
<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.2. Riesgos de preproducción
2.4.5. Riesgos de cronograma y gestión del proyecto
<b>Imágenes:</b>
No aplica
<b>Anexos:</b>
Lista de chequeo 008

Tabla 17 Aprobar *Pitch Bible*

### 5.11. Diseñar *gameplay*

ID: D10	Nombre: Diseñar <i>gameplay</i>
<b>Descripción:</b>	
<p>Para lograr desarrollar de manera satisfactoria este proceso se debe establecer un lenguaje común entre todos los participantes técnicos del proyecto, especialmente entre los desarrolladores encargados de implementar el <i>gameplay</i> y los diseñadores.</p> <p>Para iniciar se deben establecer los estados que puede asumir el jugador a lo largo del juego, como se accede a estos estados a través del control u otra interfaz usada por el jugador y cuando está disponible cada uno de estos estados. [Rollings &amp; Adams, 2003]. De igual manera las posibles combinaciones de botones que generan comportamientos alternativos o combinados.</p> <p>Para llevar a cabo esta tarea se recomienda realizar un diagrama de controles para</p>	

<p>cada una de las plataformas soportadas por el juego de video. [Bethke, 2003]</p> <p>Posteriormente se debe definir que tiempos de tolerancia tendra el juego ante los estímulos del jugador y como sera la retroalimentación dada por el juego ante estos estímulos que puede ser sonora, visual o de otro tipo dependiendo de los dispositivos y características de la plataforma de juego. [Oxland, 2004]</p> <p>Posteriormente se definen las reglas de la interacción entre el jugador y el juego como por ejemplo en que lugares el jugador puede usar un poder específico y en cuales no y que reglas pueden ser rotas en algún momento determinante del juego.</p> <p>Estas reglas que se pueden romper pueden generar emociones de satisfacción o decepción en el jugador, por lo tanto es crucial que tengan un balance adecuado. [Oxland, 2004] Para más información ver la sección 2.3. Requerimientos emocionales.</p>
<b>Responsables:</b>
30. Diseñador de sistema
<b>Encargado aprobación:</b>
27. Diseñador jefe
<b>Entradas:</b>
<i>Pitch Bible</i>
D9. Diseñar niveles de juego
<b>Criterios de validación:</b>
Lista de chequeo 009 aprobada
<b>Salidas:</b>
Diseño del <i>gameplay</i> realizado
<b>Diagrama del proceso:</b>
<pre> graph LR     Start(( )) --&gt; A[Definir estados y reglas de modificación de estados]     A --&gt; B[Crear diagrama de controles para cada plataforma]     B --&gt; C[Definir tiempos de tolerancia y sistema de retroalimentación]     C --&gt; D[Definir reglas de interacción]     D --&gt; E[Definir posibles trucos]     E --&gt; End((( ))) </pre>
<b>Ilustración 59 Diseñar <i>gameplay</i></b>

<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.4. Riesgos del equipo
2.4.6. Riesgos de diseño
2.4.9. Riesgos técnicos
<b>Imágenes:</b>
 <p>Ilustración 60 Tomado de [Bethke, 2003]</p>
<b>Anexos:</b>
Lista de chequeo 009

Tabla 18 Diseñar *gameplay*

## 5.12. Elaborar texturas

<b>ID:</b> A2	<b>Nombre:</b> Elaborar texturas
<b>Descripción:</b>	
<p>Este proceso consiste en elaborar las texturas para cada uno de los modelos 3D que se utilizaran en el juego de video, una textura es un envoltente 2D para un modelo en 3D que simula su apariencia exterior. [Adams, 2003] [Bates, 2004]</p> <p>Para comenzar se deben identificar los puntos guía en el modelo 3D para luego trasladarlos a una superficie 2D sobre la que se elaborara la textura. [Meigs, 2003]</p> <p>Posteriormente se elabora la textura ya sea dibujandola o basandose en fotografías y retocandolas. [Cangreja, 2010]</p>	



Es conveniente no modelar los detalles de los modelos sino dibujarlos en la textura, de esta manera se reduce el número de polígonos del modelo y se optimiza su tamaño.

**Responsables:**

26. Artista de texturas

**Encargado aprobación:**

23. Artista líder 2D

**Entradas:**

*Pitch Bible*

Documento de especificaciones técnicas 2D

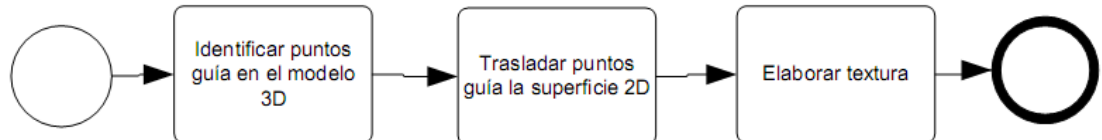
**Criterios de validación:**

Lista de chequeo 010 aprobada

**Salidas:**

Texturas para cada uno de los modelos elaboradas

**Diagrama del proceso:**



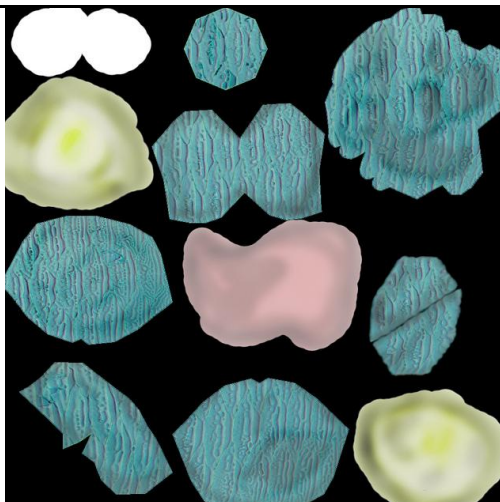
**Ilustración 61 Elaborar texturas**

**Riesgos asociados:**

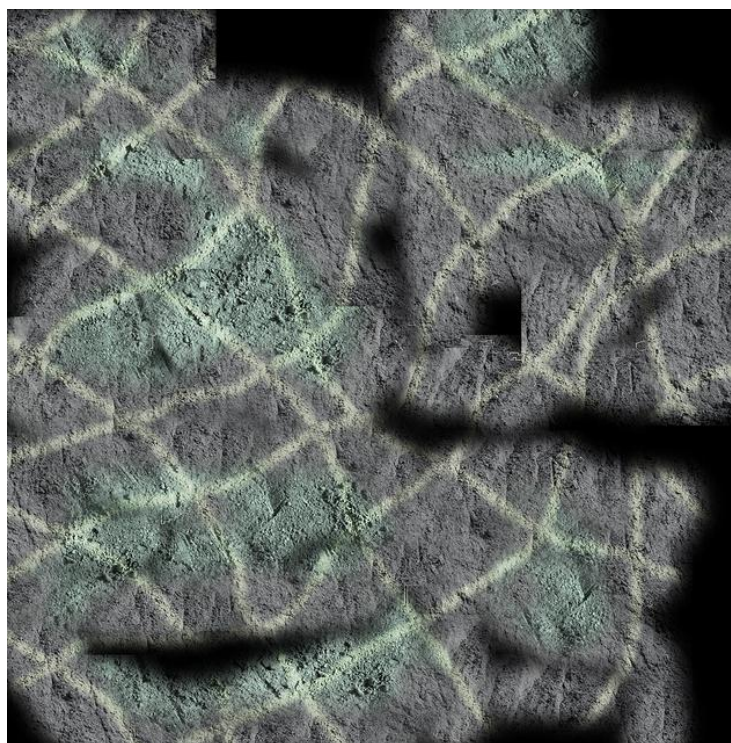
2.4.4. Riesgos del equipo

2.4.7. Riesgos de arte

**Imágenes:**



**Ilustración 62 Elaborado por Ignacio Vélez para [Proyecto O. C. , 2010]**



**Ilustración 63 Elaborado por Leidy Rojas para [Proyecto O. C. , 2010]**

**Anexos:**

Lista de chequeo 010

### 5.13. Elaborar documento de especificaciones técnicas 3D

<b>ID:</b> B2	<b>Nombre:</b> Elaborar documento de especificaciones técnicas 3D
<b>Descripción:</b>	
<p>Este proceso consiste en elaborar el documento de especificaciones técnicas para todos los elementos 3D del juego que se describen en el <i>Pitch Bible</i>.</p> <p>Los elemento mínimos que debe incluir son: [Bates, 2004] [Irish, 2005]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Software gráfico 3D a utilizar</li><li>• Complementos para el software gráfico a utilizar</li><li>• Editor de niveles a utilizar</li><li>• Sistemas de iluminación empleado</li><li>• Técnicas y herramientas de animación</li><li>• Formatos en los que los archivos deben ser generados</li><li>• Sistemas de coordenadas</li><li>• Escalas utilizadas en los modelos</li><li>• Número de polígonos de cada tipo de modelos</li><li>• Técnicas para la creación de los efectos especiales</li><li>• Sistema de control y manejo de versiones</li><li>• Estándares de nombres</li></ul>	
<b>Responsables:</b>	
18. Artista líder 3D	
<b>Encargado aprobación:</b>	
3. Director técnico	
<b>Entradas:</b>	
<i>Pitch Bible</i>	
P6. Adquirir licencias de software y componentes reutilizables	

<b>Criterios de validación:</b>
Lista de chequeo 011 aprobada Carta de aprobación
<b>Salidas:</b>
Documento formal de especificaciones técnicas 3D
<b>Diagrama del proceso:</b>
No aplica
<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.3. Riesgos del proceso 2.4.4. Riesgos del equipo 2.4.6. Riesgos de diseño 2.4.7. Riesgos de arte 2.4.9. Riesgos técnicos
<b>Imágenes:</b>
No aplica
<b>Anexos:</b>
Lista de chequeo 011

Tabla 20 Elaborar documento de especificaciones técnicas 3D

#### 5.14. Elaborar documento de especificaciones de ingeniería

<b>ID:</b> I1	<b>Nombre:</b> Elaborar documento de especificaciones de ingeniería
<b>Descripción:</b>	
<p>En este proceso se elabora el documento de especificaciones de todos los elementos de ingeniería.</p> <p>Se recomienda utilizar la notación <i>UML</i> para realizar los diagramas necesarios.</p> <p>Este documento mínimo debe incluir: [Bates, 2004] [Bethke, 2003] [Irish, 2005]</p>	

- Equipos de cómputo a utilizar para realizar el desarrollo
- Dispositivos físicos soportados en las plataformas de usuario final
- Motor de juego de video utilizado
- Kits de desarrollo
- Librerías soportadas
- Requerimientos técnicos permitidos (Sistema operativo, espacio en disco, RAM necesario, tarjeta de video soportada)
- Infraestructuras de red necesarias
- Efectos especiales a desarrollar
- Estándares de programación
- Requerimientos de seguridad
- Arquitectura de software utilizada (Con los diagramas necesarios y su respectiva documentación)
- Casos de uso
- Diagramas de flujos de datos
- Estructuras de datos utilizadas
- Control y manejo de versiones

**Responsables:**

7. Programador jefe

**Encargado aprobación:**

3. Director técnico

**Entradas:**

*Pitch Bible*

P3. Seleccionar herramientas de desarrollo

P6. Adquirir licencias de software y componentes reutilizables

<b>Criterios de validación:</b>
Lista de chequeo 012 aprobada Carta de aprobación
<b>Salidas:</b>
Documento formal de especificaciones de ingeniería
<b>Diagrama del proceso:</b>
No aplica
<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.3. Riesgos del proceso 2.4.4. Riesgos del equipo 2.4.6. Riesgos de diseño 2.4.9. Riesgos técnicos
<b>Imágenes:</b>
No aplica
<b>Anexos:</b>
Lista de chequeo 012

Tabla 21 Elaborar documento de especificaciones de ingeniería

### 5.15. Optimizar modelos

<b>ID:</b> B8	<b>Nombre:</b> Optimizar modelos
<b>Descripción:</b>	
<p>Luego de llevar a cabo el proceso C1. Realizar prueba y con base en los resultados de este, se deben llevar a cabo modificaciones a los modelos 3D para optimizar el desempeño del juego de video.</p> <p>Para algunos modelos es suficiente con reducir el número de polígonos. Para otros teniendo en cuenta la importancia que tienen dentro del juego de video es necesario crear varias versiones con diferentes niveles de calidad, las versiones con calidad alta se utilizaran cuando se requieran primeros planos del modelo y los</p>	

de calidad baja cuando el modelo no sea el punto de atención de la escena.
<b>Responsables:</b>
19. Modelador 3D
<b>Encargado aprobación:</b>
18. Artista líder 3D
<b>Entradas:</b>
C1. Realizar pruebas P8. Aprobar continuación del proyecto
<b>Criterios de validación:</b>
Lista de chequeo 013 aprobada
<b>Salidas:</b>
Modelos optimizados
<b>Diagrama del proceso:</b>
<pre> graph LR     Start(( )) --&gt; A[Seleccionar modelo a optimizar]     A --&gt; B{Requiere varias versiones}     B -- NO --&gt; C[Reducir número de polígonos]     B -- SI --&gt; D[Crear versiones con diferentes niveles de calidad]     C --&gt; E[Realizar pruebas]     D --&gt; E     E --&gt; F{Hay más modelos a optimizar}     F -- SI --&gt; B     F -- NO --&gt; G(( )) </pre> <p><b>Ilustración 64 Optimizar modelos</b></p>
<b>Riesgos asociados:</b>
2.4.4. Riesgos del equipo 2.4.7. Riesgos de arte 2.4.9. Riesgos técnicos 2.4.10. Riesgos de las pruebas

**Imágenes:**

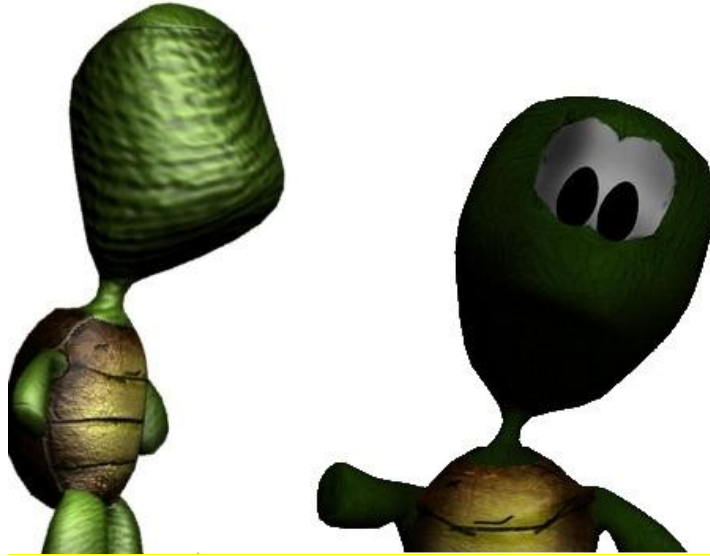


Ilustración 65 Elaborado por José Miguel Flórez para [Proyecto O. C. , 2010]

**Anexos:**

Lista de chequeo 013

Tabla 22 Optimizar modelos



## **6. ASPECTOS FINANCIEROS DE UN PROYECTO DE DESARROLLO DE JUEGOS DE VIDEO**

### **6.1. Tipos de financiación**

#### **6.1.1. *Juego de video desarrollado a la medida para un cliente***

En los casos que la desarrolladora es contratada por un cliente externo, este se encarga de proveer todo el dinero necesario para llevar a cabo el proyecto, la forma, cantidad y numero de cuotas de pago se deben negociar antes de iniciar el proyecto. [Irish, 2005]

Todas las utilidades generadas por el juego de video son para el cliente.

#### **6.1.2. *Patrocinadores***

Este tipo de financiación proviene de entidades privadas o públicas en el caso de las primeras a cambio de patrocinar el desarrollo de un juego de video obtienen reconocimiento de marca o exenciones fiscales en algunos países. [Dyer-Whiteford & Sharman, 2005]

#### **6.1.3. *Recursos propios***

En este tipo de proyectos la empresa desarrolladora asume todos los costos del proyecto esperando obtener ganancias gracias a las ventas del juego de video. [Adams, 2003]

#### **6.1.4. *Inversión***

En los proyectos llevados a cabo con este método de financiación un *publisher* invierte una cantidad de dinero a cambio de un porcentaje de las ganancias obtenidas. Suele ser la manera más común en las que las nuevas empresas desarrolladoras financian sus proyectos. [Irish, 2005]

#### **6.1.5. *Capital de riesgo***

Consiste en que un inversionista adquiere una parte de la empresa temporalmente, esto con el objetivo de capitalizarla para que pueda llevar a cabo el proyecto.

Al finalizar el tiempo pactado el inversionista se retira de la compañía obteniendo una ganancia sobre su inversión. [Bianchin, 2007]

## **6.2. Administración de los recursos económicos durante el desarrollo del proyecto**

Es importante crear un esquema de costos para todas las etapas del proyecto para de esta manera poder controlar la cantidad de dinero invertida en cada una de estas. Para desarrollar un juego de video AAA aproximadamente se gastan \$10.000 mensuales por cada persona involucrada en el proyecto. [Irish, 2005]

Al elaborar este plan de costos es importante incluir elementos no directamente relacionados con el proyecto como los costos de la electricidad y agua de las instalaciones físicas en las que se va a llevar a cabo el desarrollo.

Para realizar la previsión de las ganancias se debe considerar el mejor escenario, el peor escenario y un escenario promedio teniendo en cuenta análisis del mercado. [Irish, 2005]

Para más información sobre la administración de costos de un proyecto se recomienda leer el capítulo 7. *Project Cost Management* de [Project Management Institute, 2008]

## **6.3. Publicidad y ventas de un juego de video**

En caso de contar con un *Publisher* el contrato con este se debe firmar antes de iniciar cualquier tipo de campaña publicitaria para evitar inconvenientes posteriores.

Las campañas de publicidad realizadas para promocionar el juego de video se deben iniciar meses antes del lanzamiento del juego de video para identificar los sectores demográficos en los cuales el juego tendrá una mejor acogida y poder distribuir más copias en dichos sectores.

Se deben utilizar la mayor cantidad de medios de comunicación posibles para la publicidad, ya que así se incrementa la cantidad de posibles compradores.

En algunos casos un *Publisher* tiene contratos firmados con algunos distribuidores y vendedores, asegurando que el 100% de sus juegos sean vendidos en sus negocios.

## 7. GLOSARIO

Termino	Definición
<b>1080º</b>	Lanzado en 1998, este juego de video pertenece al género simulación deportiva fue desarrollado por Nintendo [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Arcade</b>	Género de juegos de video (ver sección 2.2.)
<b>Beat 'em up</b>	Género de juegos de video (ver sección 2.2.)
<b>BPMN</b>	Sigla de Business Process Modeling Notation (ver sección 2.1.)
<b>Brain Age</b>	Juego de video lanzado en el año 2005, pertenece al género agilidad mental, fue desarrollado por Nintendo [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Broken Sword</b>	Serie de juegos de video del género aventura gráfica, fueron desarrollados por Virgin Interactive y Revolution Software, el primero se lanzo en el año 1996 y el último en el 2006 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Bug</b>	Resultado de un fallo o deficiencia en el proceso de creación de producto de software
<b>Bumpmap</b>	Técnica que modifica la superficie de un modelo crear efectos de relieve y agregar luces y sombras. Para más información ver proceso A6. Mapear texturas, <i>normalmaps</i> y <i>bumpmaps</i>
<b>Call of Duty</b>	Serie de juegos de video del género FPS, desarrollado por Activision. [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Contra</b>	Juego de video del género Shoot 'em up desarrollado por Konami para maquinas recreativas y consolas en el año 1987 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Day of the Tentacle</b>	Juego de video perteneciente al género aventura gráfica, fue desarrollado por Lucas

	Arts y lanzado en el año 1993 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Deployment</b>	Conjunto de actividades que tiene como fin hacer que un producto de software que listo para ser usado por el usuario final
<b>Dungeons &amp; Dragons</b>	Juego de video del género RPG, lanzado en el año 2006 y desarrollado por Turbine [Fantasy Mundo, 2010]
<b>El Autobús Mágico</b>	Serie de juegos de video perteneciente al género educativo, lanzados entre los años 1994 y 2000 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Final Fantasy</b>	Saga de juegos de video del género RPG, su primera entrega se lanzó en el año 1987 y la ultima en el 2010, fueron desarrollados por Square Enix [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Final Fight</b>	Pertenece al género Beat 'em up, fue desarrollado por Capcom en el año 2006 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Fine Artist</b>	Juego de video desarrollado por Microsoft, fue lanzado en el año 1995 y pertenece al género educativo [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Forza</b>	Juego de video del género simulación de carreras, se lanzo en el año 2005 fue desarrollado por Turn 10 Studios y distribuido por Microsoft Game Studios [Fantasy Mundo, 2010]
<b>FPS</b>	Sigla de First-person Shooter, es un género de juegos de video, (ver sección 2.2.)
<b>G.U.I.</b>	Sigla de Graphical user interface, en contexto de los juegos de video se refiere al conjunto de iconos y elementos que permiten al jugador interactuar con el sistema
<b>Gadgets</b>	Conjunto de elementos que sin ser personajes pueden ser utilizados por el jugador o intervienen en el desarrollo del juego

<b>Gameplay</b>	Conjunto de reglas, objetivos y eventos que se llevan a cabo a lo largo de un juego de video
<b>God of War</b>	Juego de video del género Beat 'em up, desarrollado por SCEA y distribuido por Sony en el año 2005 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Grand Theft Auto III</b>	Juego de video del género TPS, desarrollado por DMA Design y Rockstar Vienna, fue lanzado en el año 2003 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>H.U.D.</b>	Sigla de Head-up Display, se refiere a la información que se muestra en pantalla durante el transcurso de un juego de video, como vidas o puntos. [Wilson, 2006]
<b>Heightmap</b>	O mapa de alturas es una técnica para crear escenarios de juego. Ver proceso B3. Realizar Escenarios y niveles
<b>I.A.</b>	Sigla de inteligencia artificial, en el contexto de los juego de video se refiere a la capacidad de un personaje u objeto de realizar acciones por si mismo [Russell & Norvig, 2003]
<b>Karaoke Revolution</b>	Juego de video perteneciente al género simulación, desarrollado en el año 2003 por Harmonix Music System y Blitz games [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Mapping</b>	Conjunto de técnicas para agregar texturas a un modelo. Ver procesos A6. Mapear texturas, <i>normalmaps</i> y <i>bumpmaps</i>
<b>Mario Kart</b>	Juego de video lanzado en el año 1992, fue desarrollado por Nintendo y pertenece al género simulación de carreras [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Metal Gear</b>	Saga de juegos de video del género sigilo, desarrollados por Konami. El primero fue lanzado en 1987 y la edición más reciente en el 2010 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Metal Slug</b>	Juego de video del género Shoot 'em up creado por SNK Playmore y lanzado en 1996 [Fantasy Mundo, 2010]

<b>MMORPG</b>	Sigla de massively multiplayer online-role player game, es un género de juego de video (ver sección 2.2.)
<b>Mood</b>	Conjunto de sensaciones que se quieren proyectar al jugador a través del juego de video. [Bartle, 2003]
<b>Mortal Kombat</b>	Juego de video del género lucha desarrollado por Midway, fue lanzado en 1992 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Multijugador</b>	Modo de juego de video en el que participan varios jugadores de manera concurrente
<b>Normalmap</b>	Técnica para agregar luces y sombras. Para más información ver proceso A6. Mapear texturas, <i>normalmaps</i> y <i>bumpmaps</i>
<b>Operation Flashpoint</b>	Juego de video clasificado dentro del género simulación de combate desarrollado por Bohemian Interactive y lanzado en el año 2001 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Outsourcing</b>	O subcontratación, es el proceso mediante el cual una empresa contrata a otra para desarrollar algún producto o prestar algún servicio [RAE, 2010]
<b>Pac Man</b>	Juego de video perteneciente al género simulación (arcade) desarrollado por Namco en el año de 1980 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>PES</b>	Saga de juegos de video de la categoría simulación deportiva, también es conocida como Winning Eleven la primera versión se lanzo en el año 2001 y la ultima en el 2010 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Pitch Bible</b>	Documento base para llevar a cabo un proyecto de juego de video. Ver Anexo 1. Proceso productivo de contenido para juegos de video
<b>Point and Click</b>	Género de juegos de video (ver sección 2.2.)
<b>Prop</b>	Elemento de un juego de video que es utilizado por el jugador para realizar alguna tarea

	específica o para facilitar la realización de esta.
<b>Publisher</b>	Rol en un proyecto de juego de video. Ver sección 4. Roles involucrados en un proyecto de producción de un juego de video
<b>Render</b>	Proceso de generación de una imagen a partir de un modelo.
<b>RPG</b>	Sigla de Role-playing game, es un género de juego de video (ver sección 2.2.)
<b>Shoot 'em up</b>	Género de juegos de video (ver sección 2.2.)
<b>Shooters</b>	Género de juegos de video (ver sección 2.2.)
<b>Sim City</b>	Sagas de juegos de video del género simulación de construcción, de los cuales el primero se lanzo en el año 1989 y desarrollado por Maxis [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Sonic</b>	Juego de video desarrollado por Sega, su primera versión se lanzo en el año 1991, pertenece al género plataformas [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Space Invaders</b>	Juego de video perteneciente al los simulación (arcade), lanzado en el año 1978, fue desarrollado por Midway [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Splinter Cell</b>	Juego de video del género sigilo creado por Ubisoft en el año 2002 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Sprites</b>	Imagen o animación 2D que se integra en una escena para manejar de marea gráfica las capas de esta.
<b>Story Board</b>	Conjunto de ilustraciones secuenciales con textos descriptivos cuyo objetivo es previsualizar una animación o secuencia interactiva. [Bates, 2004]
<b>Street Fighter II</b>	Juego de video del género lucha, desarrollado por Capcom y lanzado en 1991 [Fantasy Mundo, 2010]

<b>Super Mario</b>	Serie de juegos de video del género plataformas, desarrollados por Nintendo [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Tetris</b>	Juego de video diseñado y desarrollado por Alexey Pajitnov en el año 1984, pertenece al género agilidad mental [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Tomb Raider</b>	Pertenece al género TPS, fue producido por Core Design y distribuido por Eidos interactive en el año 1996 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>TPS</b>	Sigla de Third-person Shooter, es un género de juegos video (ver sección 2.2.)
<b>UML</b>	Sigla de Unified Modeling Language, es un lenguaje para el modelado de sistemas de software. Para más información ver <a href="http://www.uml.org">http://www.uml.org</a>
<b>WOW</b>	Juego de video del género MMORPG, desarrollador por Blizzard Entertainment cuya primera fecha de lanzamiento fue el 23 de Noviembre del 2004 [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Zoo Tycoon</b>	Lanzado en el año 2001 es un juego de video perteneciente al género simulación de construcción desarrollado por Blue Fang Games y distribuido por Microsoft Game Studios [Fantasy Mundo, 2010]
<b>Zork</b>	Juego de video perteneciente al género aventura clásica, se lanzo entre los años 1977 y 1979, fue desarrollado por Infocom [Fantasy Mundo, 2010]



## **8. ANEXOS**

Anexo 1. Proceso productivo de contenido para juegos de video

Anexo 2. Procesos priorizados

Anexo 3. Diagramas de los procesos

Anexo 4. Listas de chequeo

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Adams, E. (2003). *Break Into the Game Industry*. Osborne: Mc Graw-Hill.

Aldana, J. (13 de Noviembre de 2009). Producción de Juegos de video en Colombia. (D. Silva, Entrevistador)

Alviar, I. (08 de Octubre de 2009). Producción de Juegos de video en Colombia. (D. Silva, Entrevistador)

Ashman, R. (2004). Project estimation: a simple use-case-based model . *IT Professional* , 40-44.

Bartle, R. (2003). *Designing Virtual Worlds*. New Riders .

Bates, B. (2004). *Game Design*. Boston: Thomson.

Bethke, E. (2003). *Game Development and Production*. Plano: Wordware Publishing.

Bianchin, L. (15 de 08 de 2007). *What Are Venture Capitalists Looking For in an RFID Start-up?* Recuperado el 07 de 11 de 2010, de RFID Radio: <http://www.rfidradio.com/?p=14>

Blinn, J. F. (1978). Simulation of wrinkled surfaces. *ACM SIGGRAPH Computer Graphics* , 286-292.

BPMI. (2006). *Business Process Modeling Notation (BPMN) Specification*. OMG.

Brownsword, A., & Gorton, I. (2008). Software Architecture in Game Development. *Seventh Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture WICSA* , 3.

Callele, D., Neufeld, E., & Schneider, K. (2008). Requirements in Conflict: Player vs Designer vs Cheater . *Third International Workshop on Multimedia and Enjoyable Requirements Engineering* , 12-21.

Callele, D., Neufeld, E., & Schneider, K. (2008). Requirements in Conflict: Player vs. Designer vs. Cheater. *Beyond Mere Descriptions and with More Fun and Games* , 12-21.

Callele, E., Neufeld, E., & Schneider, K. (2006). Emotional Requirements in Video Games. *14th IEEE international Requirements Engineering Conference* , 299-302.

Cangreja, O. (Dirección). (2010). *Operación Cangreja* [Película].

Centro Nacional de Consultoría. (2010). *Diagnóstico y plan de mejoramiento del Sector Animación Digital y Videojuegos en Bogotá*. Bogotá: Centro Nacional de Consultoría.

Cracol radio. (2 de Enero de 2009). *Nuevo salario mínimo legal en Colombia: \$496.900*. Recuperado el 17 de Agosto de 2010, de CaracolRadio: <http://www.caracol.com.co/nota.aspx?id=740062>

Crawford, C. (2003). *Chris Crawford on game design*. United States of America: New Riders.

Dunnyway, T. (3 de Noviembre de 2009). *Minimizing Risks in Large Productions*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010, de Gamasutra: [http://www.gamasutra.com/view/feature/4180/small\\_developers\\_minimizing\\_risks\\_.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/4180/small_developers_minimizing_risks_.php)

Dyer-Whiteford, N., & Sharman, Z. (2005). The Political Economy of Canada's Video and Computer Game Industry. *Canadian Journal of Communication* , 187-210.

Elliot, P. (15 de Enero de 2009). *US videogame market topped \$21 billion in 2008*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2009, de Game Industry: <http://www.gamesindustry.biz/articles/us-videogame-market-top>

España, D. (14 de Septiembre de 2009). *Animación 3D, Una apuesta del país*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010, de LaRepublica: [http://www.larepublica.com.co/archivos/TECNOLOGIA/2009-09-14/animacion-3d-una-apuesta-del-pais\\_83077.php](http://www.larepublica.com.co/archivos/TECNOLOGIA/2009-09-14/animacion-3d-una-apuesta-del-pais_83077.php)

Fantasy Mundo. (12 de Agosto de 2010). *Fantasy Mundo*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010, de Fantasy Mundo: <http://www.fantasymundo.com/>

Feil, J. (2005). *Beginning Game Level Design*. Boston: Thomson.

Fox, B. (2005). *Game Interface Design*. Boston: Thomson.

Fullerton, T., Swain, C., & Hoffman, S. (2004). *Game Design Workshop: Designing, Prototyping, and Playtesting Games*. Lawrence: CMP Books.

Heidrich, W., & Seidel, H.-P. (1999). Realistic, Hardware-accelerated Shading and Lighting.

Ichim, A. (05 de Marzo de 2007). *Introduction to Normal Mapping*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2010, de Game Artist: <http://www.game-artist.net/forums/vbarticles.php?do=article&articleid=16>

Immersion Games. (12 de Agosto de 2010). *Immersion Games*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010, de Immersion Games: <http://www.immersionsoftware.com/>

Irish, D. (2005). *The Game Producer's Handbook*. Boston: Thomson.

Lent, M. V. (2008). The Business of Fun. *Computer Graphics and Applications* , 101-103.

LOOP. (04 de Agosto de 2009). *Pabellón Colombia en Siggraph*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010, de LOOP: <http://www.loop.la/foro3/viewtopic.php?f=14&t=2406>

Meigs, T. (2003). *Ultimate Game Design*. Emeryville: McGraw-Hill.

Owen, M., & Raj, J. (2003). *BPMN and Business Process Management*. Popkin Software.

Oxland, K. (2004). *Gameplay and Design*. Harlow: Addison Wesley.

Pederson, R. E. (2003). *Game Design Foundations*. Plano: Wordware Publishing.

Pérez, J., & Crespo, Y. (2009). Perspectives on automated correction of bad smells. *Proceedings of the joint international and annual ERCIM workshops on Principles of software evolution (IWPSE) and software evolution (Evol) workshops* , 99-108.

Project Management Institute. (2008). *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge*. Newtown Square: Project Magementr Institute, Inc.

Proyecto, O. C. Operación Cangreja. *Operación Cangreja*. PUJ, Bogotá.

RAE. (12 de Spetiembre de 2010). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2010, de [http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=subcontrataci%F3n](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=subcontrataci%F3n)

República, V. d. (Dirección). (2009). *Colombia 2025* [Película].

Rollings, A., & Adams, E. (2003). *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*. New Riders Publishing.

Rouse, R. (2005). *Game Design Theory and Practice*. Plano: Wordware Publishing.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Upper Saddle River: Prentice Hall.

Todd, B. (23 de Junio de 2009). *CellFactor: Psychokinetic Wars Review*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010, de Game Spot: [http://www.gamespot.com/ps3/action/cellfactorpsychokineticwars/review.html?om\\_act=convert&om\\_clk=gssummary&tag=summary;read-review](http://www.gamespot.com/ps3/action/cellfactorpsychokineticwars/review.html?om_act=convert&om_clk=gssummary&tag=summary;read-review)

United States Departament of Labor. (1 de Julio de 2010). *Minimum Wage Laws in the States*. Recuperado el 17 de Agosto de 2010, de United States Departament of Labor: <http://www.dol.gov/whd/minwage/america.htm>

Vortice Studios. (12 de Agosto de 2010). *Vortice Stuidos*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010, de Vortice Studios: <http://www.vorticestudios.com/>

Wilson, G. (3 de Febrero de 2006). *Off With Their HUDs!: Rethinking the Heads-Up Display in Console Game Design*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2010, de Gamasutra: [http://www.gamasutra.com/features/20060203/wilson\\_01.shtml](http://www.gamasutra.com/features/20060203/wilson_01.shtml)