



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE DISEÑO GRÁFICO

**“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE
VIDEOJUEGOS EN 3D CON SOFTWARE LIBRE”**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN DISEÑO GRÁFICO

AUTOR: EDWIN BOLÍVAR TIGSI JIMÉNEZ

TUTOR: Lcdo. EDISON FERNANDO MARTÍNEZ ESPINOZA

Riobamba – Ecuador

2017

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE DISEÑO GRÁFICO

El Tribunal de Trabajo de titulación científica que: El trabajo de investigación: **PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS EN 3D CON SOFTWARE LIBRE**, de responsabilidad del señor Edwin Bolívar Tigsí Jiménez, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Investigación, quedando autorizada su presentación.

Nombre	Firma	Fecha
Ing. Washington Luna. DECANO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	_____	_____
Lcdo. Ramiro Santos DIRECTOR DE LA ESCUELA DE DISEÑO GRÁFICO	_____	_____
Lcdo. Edison Fernando Martínez Espinoza DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
Ing. Diego Marcelo Reina Haro MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____

“Yo Edwin Bolívar Tigsí Jiménez, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos de la **“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS EN 3D CON SOFTWARE LIBRE”** y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”.

Edwin Bolívar Tigsí Jiménez

DEDICATORIA

A mi madre quien ha estado siempre a mi lado guiándome, apoyándome en todas las decisiones que he tomado y me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada. A mi querida esposa Vanessa por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Los más sinceros agradecimientos a mis padres políticos Rosita y German por el apoyo incondicional, a los docentes de la Escuela de Diseño Gráfico que fueron participes de mi formación, de manera muy especial al Ing. Diego Reina y al Lcdo. Edison Martínez que han sabido guiarme para lograr la culminación de este trabajo de titulación.

ÍNDICE

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.....	ii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN.....	xix
SUMARY.....	xx
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	1
OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL.....	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
HIPÓTESIS.....	2
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO.....	3
1. Hardware y Software.....	3
1.1 Hardware para videojuegos	3
1.1.1 El procesador o CPU	3
1.1.2 La placa base o motherboard	6
1.1.3 La tarjeta gráfica o GPU	8
1.1.4 La memoria Ram.....	9
1.1.5 El disco Duro	11
1.1.6 La fuente de alimentación	13
1.1.7 Dispositivos de entrada.....	13
1.1.8 Dispositivos de salida	14
1.2 Motores gráficos y su relación con el Hardware	14
1.2.1 Frostbite 3	14

1.2.2	<i>CryEngine 4</i>	15
1.2.3	<i>Source 2</i>	16
1.2.4	<i>Unity</i>	17
1.2.5	<i>Unreal Engine 4</i>	18
1.3	Software libre para videojuegos	19
1.3.1	<i>Software libre para modelado y animación 3D</i>	20
1.3.1.1	<i>Blender</i>	20
1.3.1.2	<i>K-3D</i>	22
1.3.1.3	<i>Art of Illusion</i>	24
1.3.2	<i>Software libre para audio.</i>	25
1.3.2.1	<i>Audacity</i>	25
1.3.2.2	<i>Rosegarden</i>	27
1.3.3	<i>Software libre para manejo de imágenes</i>	28
1.3.3.1	<i>GIMP</i>	28
1.3.4	<i>Software libre para manejo de Video y Guiones</i>	29
1.3.4.1	<i>IvsEdits</i>	30
1.3.4.2	<i>Celtx</i>	31
1.4	Plataformas para videojuegos	32
1.4.1	<i>Plataforma PC (Windows)</i>	32
1.4.2	<i>Plataforma Mac OS e IOS</i>	33
1.4.3	<i>Plataforma Linux</i>	34
1.4.4	<i>Plataforma Android</i>	34
1.4.5	<i>Plataforma PlayStation</i>	35
1.4.6	<i>Plataforma Xbox 360 y ONE</i>	35
1.4.7	<i>Plataforma Wii</i>	36
1.4.8	<i>Plataforma Web</i>	36
1.5	Clasificación de los videojuegos.	37
1.5.1	<i>Categorías de clasificación</i>	37

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO	40
2. El software libre y su potencial en videojuegos	40
2.1 Normas de evaluación para software	40
2.2 Evaluación del software libre	40
2.2.1 <i>Evaluación de Blender</i>	40
2.2.2 <i>Evaluación de K-3D</i>	41
2.2.3 <i>Evaluación de Art of Illusion</i>	42
2.2.4 <i>Evaluación de Audacity</i>	43
2.2.5 <i>Evaluación de Rosegarden</i>	44
2.2.6 <i>Evaluación de Gimp</i>	45
2.2.7 <i>Evaluación de ivsEdits</i>	46
2.2.8 <i>Evaluación de Celtx</i>	47
2.2.9 <i>Evaluación de CryEngine 3</i>	48
2.2.10 <i>Evaluación de Sourse 2</i>	49
2.2.11 <i>Evaluación de Unity</i>	50
2.2.12 <i>Evaluación de Unreal Engine 4</i>	51
2.3 La situación del software libre.....	52
2.4 Muestra.....	53
2.4.1 <i>Interpretación de datos obtenidos</i>	53
CAPITULO III	
MARCO DE RESULTADOS Y PROPUESTA	64
3 Proposición de metodología experimental para videojuegos	64
3.1 Fase 1 Conceptualización y guiones.....	64
3.1.1 <i>Idea</i>	64
3.1.1.1 <i>Originalidad</i>	64
3.1.1.2 <i>Coherencia</i>	64
3.1.1.3 <i>Limites</i>	64
3.1.2 <i>Desarrollo de guiones</i>	65
3.1.2.1 <i>Guion literario</i>	66

3.2	Fase 2 Planificación.....	67
3.2.1	<i>Definición de objetivos</i>	67
3.2.2	<i>Equipo de desarrollo</i>	68
3.2.3	<i>Roles de equipo</i>	68
3.2.3.1	<i>Director del proyecto</i>	68
3.2.3.2	<i>Equipo gráfico</i>	68
3.2.3.3	<i>Equipo de sonido</i>	68
3.2.3.4	<i>Equipo de diseño</i>	69
3.2.3.5	<i>Equipo de programación</i>	69
3.2.4	<i>Aspectos de juego</i>	69
3.2.5	<i>Presupuesto</i>	70
3.2.6	<i>Selección de Hardware</i>	71
3.2.7	<i>Selección de Software</i>	71
3.2.8	<i>Planificación de juego</i>	72
3.3	Fase 3 Desarrollo.....	72
3.3.1	<i>Desarrollo de story board y bocetos</i>	72
3.3.2	<i>Desarrollo de gráficas</i>	73
3.3.3	<i>Desarrollo de audio</i>	73
3.3.4	<i>Diseño del juego</i>	74
3.3.5	<i>Programación</i>	74
3.3.6	<i>Diseño de interfaz de usuario</i>	74
3.3.7	<i>Empaquetado y exportación del juego</i>	75
3.4	Fase 4 Pruebas y distribución.....	75
3.4.1	<i>Pruebas y betas</i>	76
3.4.2	<i>Distribución</i>	76
3.5	Nombre de la metodología.....	77
3.6	Diagrama de la metodología.....	77
3.7	Aplicación de la metodología MASL para videojuegos en un prototipo de juego...	79

3.7.1	<i>Aplicación de la Fase 1 Conceptualización y guiones</i>	79
3.7.1.1	<i>Definición de la idea</i>	79
3.7.1.2	<i>Definición del guion literario</i>	79
3.7.2	<i>Aplicación de la Fase 2 Planificación</i>	81
3.7.2.1	<i>Definición de objetivos</i>	81
3.7.2.2	<i>Definición de equipo de desarrollo</i>	81
3.7.2.3	<i>Definición de roles</i>	82
3.7.2.4	<i>Aspectos de juego</i>	82
3.7.2.5	<i>Presupuesto</i>	82
3.7.2.6	<i>Selección de hardware</i>	85
3.7.2.7	<i>Selección de software</i>	86
3.7.2.8	<i>Planificación de juego</i>	87
3.7.3	<i>Aplicación de la fase 3 Desarrollo</i>	89
3.7.3.1	<i>Desarrollo de bocetos</i>	89
3.7.3.2	<i>Desarrollo de gráficas</i>	92
3.7.3.3	<i>Desarrollo de audio</i>	97
3.7.3.4	<i>Diseño del juego</i>	98
3.7.3.5	<i>Programación del juego</i>	103
3.7.3.6	<i>Diseño de interfaz de usuario</i>	106
3.7.3.7	<i>Empaquetado y exportación del juego</i>	108
3.7.4	<i>Aplicación de la fase 4 Distribución y pruebas</i>	109
3.7.4.1	<i>Pruebas</i>	109
3.7.4.2	<i>Distribución</i>	110
3.8	<i>Metodologías para desarrollo de videojuegos</i>	111
3.8.1	<i>Metodología SCRUM (SUM)</i>	111
3.8.2	<i>Metodología Waterfall (Cascada)</i>	112
3.8.3	<i>Metodología Extreme Programming (XP)</i>	113
3.9	<i>Metodología más usada en desarrollo de software y videojuegos</i>	115
3.10	<i>Comparativa de metodologías para desarrollo de videojuegos</i>	117

<i>3.10.1 Parámetros para comparativa de las metodologías</i>	117
CONCLUSIONES	122
RECOMENDACIONES	123
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Procesadores ordenados en función de su rendimiento y disponibilidad en el mercado ecuatoriano	4
Tabla 2-1: Guía de placas base disponibles en el mercado ecuatoriano	7
Tabla 3-1: Guía de tarjetas gráficas en el mercado ecuatoriano	8
Tabla 4-1: Guía de módulos de memoria RAM en base al mercado ecuatoriano.....	10
Tabla 5-1: Guía de discos HDD y SSD en el mercado ecuatoriano.....	12
Tabla 6-1: Características del motor gráfico Frostbite 3.....	15
Tabla 7-1: Características de CryEngine 3	16
Tabla 8-1: Características del motor Source 2	17
Tabla 9-1: Características de Unity.....	18
Tabla 10-1: Características de Unreal Engine 4	19
Tabla 11-1: Características de Blender	21
Tabla 12-1: Características de K-3D.....	23
Tabla 13-1: Características de Art of Illusion	24
Tabla 14-1: Características de Audacity	26
Tabla 15-1: Características de Rosegarden.....	27
Tabla 16-1: Características de GIMP.....	29
Tabla 17-1: Características de ivsEdits	30
Tabla 18-1: Características de Celtx	31
Tabla 19-1: Categorías de clasificación para videojuegos	37
Tabla 1-2: Resultados de la evaluación de Blender en base a los datos de la figura 1-2	41
Tabla 2-2: Resultados de la evaluación de K-3D en base a los datos de la figura 2-2.....	42
Tabla 3-2: Resultados de la evaluación de Art of illusion en base a los datos de la figura 3-2	43
Tabla 4-2: Resultados de la evaluación de Audacity en base a los datos de la figura 4-2	44
Tabla 5-2: Resultados de la evaluación de Rosegarden en base a los datos de la figura 5-2.....	45

Tabla 6-2: Resultados de la evaluación de GIMP en base a los datos de la figura 6-2.....	46
Tabla 7-2: Resultados de la evaluación de ivsEdits en base a los datos de la figura 7-2.....	47
Tabla 8-2: Resultados de la evaluación de Celtx en base a los datos de la figura 8-2	48
Tabla 9-2: Resultados de la evaluación de CryEngine 3 en base a los datos de la figura 9-2	49
Tabla 10-2: Resultados de la evaluación de Sourse 2 en base a los datos de la figura 10-2.....	50
Tabla 11-2: Resultados de la evaluación de Unity en base a los datos de la figura 11-2.....	51
Tabla 12-2: Resultados de la evaluación de Unreal Engine 4 en base a los datos de la figura 12-2.....	52
Tabla 13-2: Distribución de la muestra según la ocupación	53
Tabla 14-2: Distribución de la muestra según el uso de computador	54
Tabla 15-2: Distribución de áreas de uso del computador, cada área sobre 100%	54
Tabla 16-2: Distribución de la muestra según el conocimiento sobre software libre.	55
Tabla 17-2: Distribución del porcentaje de uso de software libre.....	56
Tabla 18-2: Distribución sobre el software libre usado	57
Tabla 19-2: Distribución de la muestra según las áreas de uso del software libre.....	59
Tabla 20-2: Distribución de la muestra según el uso de sistemas operativos en computador	60
Tabla 21-2: Distribución de la muestra según el pago de suscripción por software	61
Tabla 22-2: Distribución de la muestra según el rango de pago de suscripciones por software al mes.	62
Tabla 1-3: Estructura del guion literario	66
Tabla 2-3: Criterios para caracterizar personajes	66
Tabla 3-3: Criterios para definir ambientes	67
Tabla 4-3: Aspectos básicos para definir videojuegos	69
Tabla 5-3: Aspectos básicos del presupuesto del presupuesto.....	70
Tabla 6-3: Listado de software libre y gratuito recomendado	71
Tabla 7-3: Guía de desarrollo grafico	73
Tabla 8-4: Aspectos de la interfaz de usuario	75
Tabla 9-3: El personaje y sus características.....	80
Tabla 10-3: Características psicológicas del personaje.....	81

Tabla 11-3: Características sociales del personaje.....	81
Tabla 12-3: Costos de Software.....	82
Tabla 13-3: Detalle de costos de depreciación de hardware.....	83
Tabla 14-3: Detalle de costos de producción.....	84
Tabla 15-4: Costo total de la producción un nivel Alpha.....	84
Tabla 16-3: costo total en caso de publicación del Alpha en la plataforma Pc.....	85
Tabla 17-3: Descripción del hardware equipo de escritorio.....	85
Tabla 18-3: Descripción de equipo portátil.....	86
Tabla 19-3: Listado de software.....	87
Tabla 20-3: listado de requerimientos gráficos.....	87
Tabla 21-3: listado de requerimientos de sonido.....	88
Tabla 22-4: listado de requerimientos de programación y física.....	88
Tabla 23-4: La textura y sus complementos para 3D.....	95
Tabla 24-3: Resultados de la evaluación gráfica.....	109
Tabla 25-3: Resultados de la evaluación de jugabilidad.....	110
Tabla 26-3: Popularidad de las metodologías existentes.....	116
Tabla 27-3: Comparativa de metodologías.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: logo del motor gráfico Frostbite 3.....	15
Figura 2-1: Logo del motor CryEngine 3	16
Figura 3-1: Logo el motor Sourse 2.....	17
Figura 4-1: Logo del motor Unity.....	18
Figura 5-1: Logo del motor UnrealEngine 4	19
Figura 6-1: Logo de Blender.....	21
Figura 7-1: Logo de K-3D	23
Figura 8-1: Logo de Art of Illusion.....	24
Figura 9-1: Logo de Audacity.....	26
Figura 10-1: Logo de Rosegarden	27
Figura 11-1: Logo de GIMP	29
Figura 12-1: Logo de ivsEdits	30
Figura 13-1: Logo de Celtx.....	32
Figura 14-1: Indicativo para niños pequeños.....	37
Figura 15-1: Indicativo para todos.....	38
Figura 16-1: Indicativo para todos +10.....	38
Figura 17-1: indicativo para adolescentes	38
Figura 18-1: indicativo para maduro	38
Figura 19-1: Indicativo para adultos únicamente.....	38
Figura 20-1: Indicativo para calificación pendiente	39
Figura 1-2: Gráfica de evaluación de Blender	41
Figura 2-2: Gráfica de evaluación de K-3D.....	42
Figura 3-2: Gráfica de evaluación de Art of illusion	43
Figura 4-2: Gráfica de evaluación de Audacity	44
Figura 5-2: Gráfica de evaluación de Rosegarden.....	45
Figura 6-2: Gráfica de evaluación de GIMP.....	46

Figura 7-2: Gráfica de evaluación de ivsEdits	47
Figura 8-2: Grafica de evaluación de Celtx	48
Figura 9-2: Gráfica de evaluación de CryEngine 3	49
Figura 10-2: Gráfica de evaluación de Sourse 2	50
Figura 11-2: Gráfica de evaluación de Unity.....	51
Figura 12-2: Gráfica de evaluación de Unreal Engine 4.....	52
Figura 13-2: Distribución acerca del uso de computador	54
Figura 14-2: Distribución de áreas de uso del computador, cada área sobre 100%.....	55
Figura 15-2: Distribución de la muestra según el conocimiento sobre software libre.....	56
Figura 16-2: Distribución del porcentaje de uso de software libre.....	57
Figura 17-2: Distribución de la muestra según las áreas de uso del software libre.....	60
Figura 18-2: Distribución de la muestra según el uso de sistemas operativos en computador. .	61
Figura 19-2: Distribución de la muestra según el pago de suscripción por software	62
Figura 20-2: Distribución de la muestra según el rango de pago de suscripciones por software al mes.	63
Figura 1-3: La idea y sus criterios	65
Figura 2-3: fases de la metodología MASL.....	79
Figura 3-3: Desarrollo del guion en el software Celtx.....	80
Figura 4-3: Boceto de modelo femenino	89
Figura 5-3: Boceto de modelo masculino	90
Figura 6-3: Boceto de edificación.....	90
Figura 7-3: Boceto de modelo de casa.....	91
Figura 8-3: Boceto de modelo de árbol	91
Figura 9-3: Boceto de fruta.....	91
Figura 10-3: Creación del personaje 3D primera etapa	92
Figura 11-3: Creación del personaje acoplado de ropa.....	93
Figura 12-3: Sistema de huesos en el personaje.	93
Figura 13-3: Creación de terreno configuración de alturas y dimensiones.....	94
Figura 14-3: Terreno listo para ser importando al motor gráfico	94

Figura 15-3: Mapa difuso	95
Figura 16-3: Mapa normal	95
Figura 17-3: Mapa oclusión ambiental	95
Figura 18-3: Mapa specular	95
Figura 19-3: Desarrollo de objeto arquitectónico	96
Figura 20-3: Desarrollo de casa y aplicación de texturas	96
Figura 21-3: Edición y recorte de pistas de audio.....	97
Figura 22-3: Configuración inicial del Motor gráfico Unreal Engine 4.	98
Figura 23-3: Manipulación del terreno en Ureal Engine 4	99
Figura 24-3: Configuración del material para el terreno.	99
Figura 25-3: Resultados del material aplicado sobre el terreno.....	100
Figura 26-3: Efectos ambientales (cielo y nubes).....	101
Figura 27-3: Ubicación de elementos 3D	101
Figura 28-3: Diseño del agua.....	102
Figura 29-3: El follaje en el nivel	103
Figura 30-3: Configuración motriz del personaje principal.....	103
Figura 31-3: Creación del HUD (barra de vida)	104
Figura 32-3: Diseño de la inteligencia artificial IA	105
Figura 33-3: Configuración del ítem de salud	105
Figura 34-3: Aplicación de física y colisión	106
Figura 35-3: Interfaz gráfica.....	107
Figura 36-3: Programación de la interfaz gráfica	107
Figura 37-3: Interfaz de la opción de pausa.....	108
Figura 38-3: Menú de selección de plataforma.....	108
Figura 39-3: Configuración de la plataforma.....	109
Figura 40-3: Fases de la metodología SUM	112
Figura 41-3: Fases del modelo Waterfall (Cascada).....	113
Figura 42-3: Proceso de la metodología XP	115
Figura 43-3: Gráfica de SCRUM según los parámetros de comparación.....	118

Figura 44-3: Gráfica de Waterfall según los parámetros de comparación.....	119
Figura 45-3: Gráfica de XP según los parámetros de comparación.....	120
Figura 46-3: Gráfica de MASL según los parámetros de comparación.....	120
Figura 47-3: Gráfica de ventajas en las metodologías comparadas.	121

RESUMEN

El objetivo fue proponer una metodología para el desarrollo de videojuegos fomentando del uso de software libre, para reducir los costos de producción y llevar una buena planificación de las etapas de creación de videojuegos. Para la creación de la metodología se partió de la recolección de información acerca del hardware disponible en el país, posteriormente se evaluó la calidad, potencial del software libre usado en las diferentes áreas que implica la creación de videojuegos, mediante la aplicación de la norma ISO 25010 se valoró la situación del software libre en el medio, a través de una encuesta a un público de estudiantes de las áreas técnicas con una muestra de 73. Con los resultados obtenidos, se propuso la Metodología alma en software libre (MASL), conformada por cuatro etapas de desarrollo: conceptualización, planificación, desarrollo y distribución. Para validar la funcionalidad de la metodología se procedió a crear un teaser demo en 3D, siguiendo las etapas de la metodología propuesta, resultado del proceso de desarrollo, fue sometido a valoración con un grupo de 20 expertos con amplios conocimientos en 3D, y gamers de la localidad donde se obtuvo una media de aceptación de 4,20 sobre 5, a parte de esta valoración la metodología fue comparada con tres de las mejores metodologías de dominio público para medir su nivel con respecto a las otras, donde se muestra que la propuesta está a la altura de las demás incluso con algunas ventajas en ciertos aspectos con respecto a las demás. En conclusión, se evidencia que existe un alto índice de desconocimiento en cuanto al potencial del software libre, por otro lado se requiere un hardware con un performance bastante alto para desarrollo de videojuegos. Se recomienda a los involucrados en las áreas que hagan uso de software, profundicen sus conocimientos sobre el potencial del software libre.

PALABRAS CLAVE

<TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA> <INGENIERÍA DE SOFTWARE>
<DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS> <METODOLOGÍA ALMA EN SOFTWARE LIBRE (MASL)> <SOFTWARE LIBRE> <HARDWARE PARA DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS> <3D PARA VIDEOJUEGOS>

SUMMARY

This research proposed a methodology for video games development, promoting the use of free software, in order to reduce production cost and carry out a god planning in the stages to create video games. Data collection about the hardware available in the country was used to create the methodology, also the quality and potential of the free software used in the different areas was assessed because this involves the creation of videogames, though the implementation of 25010 ISO with a sample of 73 surveys from students in technical areas was evaluated the function of free software. With the results obtained, was proposed a free software methodology (FSM), it is formed by four development stages: conceptualization, planning, development and distribution. A teaser demo in 3D was created to validate the functionality of the methodology, following the stages of the proposed methodology and a result of the development process, then it was subjected to assess with a group of 20 experts knowledgeable in 3D, and gamers in the locality in which it was obtained an average of 4.20 acceptance of 5, on the other hand this assessment methodology was compared with three of the best methodologies in the public domain to measure their level with others, where it is shown that the proposal is at the same level even whit some advantages in some aspects. To sum up, there is evidence of luck of knowledge about the free software, on the other hand it requires hardware with a high performance to develop video games. It is recommended to those involved in the areas make use of software, and deepen their knowledge on the power of free software.

KEY WORDS:

<TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCES> <SOFTWARE ENGINEERING>
<VIDEO GAMES DEVELOPMENT> <FREE SOFTWARE METHODOLOGY (FSM)>
<FREE SOFTWARE> <HARDWARE TO DEVELOP VIDEO GAMES> <3D FOR VIDEO GAMES>

INTRODUCCIÓN

El mundo de los videojuegos guarda muchos misterios que solo los más grandes desarrolladores han logrado comprender, para lograr poner en escena verdaderas obras de arte dignas de admiración, es así que algunos generan miles de millones de dólares en suscripciones y ventas por año, por citar los casos más prácticos y populares, DOTA 2, World of Warcraft, League of Legends, lideran el mercado de los géneros MOBA y MMORPG, encarnizando una batalla infinita por hacerse con el trono.

Es aquí donde los gigantes compiten uno contra otro por liderar el mercado, entre estas batallas que aparecen brechas libres para pequeños desarrolladores y desarrolladores independientes de la mano de la astucia, apoyados en la investigación y la curiosidad se ha logrado revelar algunos de los misterios del desarrollo de videojuegos dando paso a que más desarrolladores de software se interesen en este campo, sin embargo en la mayoría de los países latinos todavía existe cierto porcentaje de prejuicios sociales en cuando a videojuegos, más esto no es motivo para apaciguar la curiosidad de los desarrolladores, muchos de los proyectos realizados por desarrolladores pequeños e independientes son elaborados de forma empírica y sin una planificación coherente al área, es por eso que el presente proyecto pretende proponer una forma de elaborar proyectos de videojuegos de forma coherente y ordenada mediante una metodología para desarrollo de videojuegos en 3D y yendo un poco más allá proponiendo un modelo de negocio en base a software libre.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de videojuegos en el país tiene un gran potencial que no ha sido explotado, el incursionar en este ámbito impulsaría de manera significativa a la industria y economía ecuatoriana además la adaptación del uso de software libre para el desarrollo es un aspecto que debe tomarse muy en cuenta considerando el decreto ejecutivo 1014 emitido por la Secretaría Nacional de la Administración Pública.

Entre los obstáculos más grandes que desmotivan a los desarrolladores nacionales se encuentran los elevados costos de hardware y software para crear, manipular e interpretar gráficas 3D para videojuegos, a esto sumado el desconocimiento del potencial que tiene el software libre en el

ambito de desarrollo han provocado que la industria de videojuegos en Ecuador no aflore y como último aspecto se encuentran las metodologías de desarrollo existentes, pese a que estas fueron creadas para guiar al desarrollador a concebir un software estable y funcional, la mayoría de ellas están orientadas al uso de hardware y software de altos requerimientos, además la mayoría de ellas son de difícil interpretación debido al idioma en el que fueron concebidas, otras por su parte son muy generales en su estructura y las mejores existentes no son de acceso libre al público debido a que las grandes compañías desarrolladoras se las reservan para sí mismos, por diversos motivos como el comercial por citar uno de ellos.

Por los motivos antes citados el presente proyecto pretende proponer una metodología para desarrollo cuyo objetivo principal será superar los limitantes económicos en base al uso del software libre y los limitantes técnicos en base al adecuado uso de los recursos.

Esto permitirá que aquellos desarrolladores desmotivados por los obstáculos tengan una oportunidad, una opción demostrar su potencial y contribuir a la industria y desarrollo de la matriz productiva del país.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una metodología para el desarrollo de videojuegos en 3D con software libre.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el proceso de gráficas 3D basadas en software libre que puedan ser trasladados a un motor de gráficos.
- Evaluar la viabilidad y el alcance que tiene el software libre para el desarrollo de videojuegos 3D.
- Desarrollar la metodología para la creación de videojuegos en 3D con software libre.
- Comparar la metodología propuesta con otras metodologías de desarrollo de videojuegos.

HIPÓTESIS

El desarrollo de un proceso metodológico basado en software libre destinado al desarrollo de videojuegos, permitirá que este tipo de software sea más sencillo de desarrollar, además con el uso del software libre se obtendrá una significativa reducción de costos de producción sin perder calidad, permitiendo ser competitivos.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1. Hardware y Software

1.1 Hardware para videojuegos

El hardware juega un papel muy importante a la hora de introducirse en el mundo del desarrollo de Software, más aún al desarrollar videojuegos siendo este uno de los factores más importantes en el éxito o fracaso del producto final, influye directamente en aspectos como el tiempo que tome desarrollar el software, la calidad gráfica del producto final, el rendimiento y la estabilidad, desde este punto es necesario describir el hardware adecuado para sumergirse en el mundo del software.

1.1.1 El procesador o CPU

La Unidad Central de Proceso o CPU (Central Processing Unit) es un chip integrado diseñado de un material llamado silicio se encarga de procesar toda información que se ingrese al computador por los diferentes dispositivos, funciona como un cerebro humano coordina que cada dispositivo conectado al Pc funcione y haga su trabajo (Cottino, 2009a, p. 56).

Hay que considerar que los procesadores dependiendo de la aplicación en este caso el desarrollo de videojuegos, existen en el mercado todo un abanico de posibilidades en 2 marcas que año tras año sorprenden a los usuarios con toda una gama de versiones para todos los gustos y presupuestos.

Encontramos 2 fabricantes Intel y AMD el primero el líder indiscutible, en Intel encontramos toda una gama de familias y generaciones siendo el i7 su gama más potente seguido del i5 e i3 (Espeso, 2015a, <http://www.xataka.com/ordenadores/este-es-el-pc-de-2015-que-necesitas-para-jugar>).

Según la (Revista Giga, 2013) el famoso Intel Core i3 fue lanzado 7 de enero de 2010, dedicado para los usuarios menos exigentes ha tenido una serie de versiones en cada generación siendo el Intel® Core™ i3-6300 de sexta generación el mejor de esta gama hasta la fecha (Intel, 2016a, http://ark.intel.com/es/products/90731/Intel-Core-i3-6300-Processor-4M-Cache-3_80-GHz).

La (Revista Giga, 2013) menciona que el 8 de septiembre de 2009, Intel lanzó el primer procesador Core i5 con el objetivo de satisfacer las necesidades de las empresas del mercado medio, al igual que el anterior tiene su abanico de versiones siendo el Intel® Core™ i5-6600 de sexta generación el mejor hasta la fecha (Intel, 2016b, http://ark.intel.com/es/products/88191/Intel-Core-i5-6600K-Processor-6M-Cache-up-to-3_90-GHz). Este tipo de procesador califica dentro de los requerimientos mínimos para el desarrollo de videojuegos según los requerimientos mínimos para el uso de los motores gráficos.

El Intel Core i7 fue lanzado como una respuesta a los usuarios más exigentes el máximo representante de esta gama hasta la fecha es el Intel® Core™ i7-6700K también resulta el más costoso del mercado (Intel, 2016c, http://ark.intel.com/es/products/88195/Intel-Core-i7-6700K-Processor-8M-Cache-up-to-4_20-GHz). Gama Aceptada como el idónea para trabajar en el desarrollo de videojuegos según los requisitos recomendados de los motores gráficos.

Por otro lado, AMD es una muy buena opción a un costo un tanto menor con respecto a su competidor, lo que no logra con su rendimiento con respecto a su competidor lo compensa con su bajo número de socket actualmente solo posee 2, socket fm2+ y socket am3+, mientras que Intel con cada versión tiene al menos 2 socket diferentes lo que representa un problema a la hora de actualizar el equipo porque implica actualizar no solo el procesador si no también la placa base (Espeso, 2015b, <http://www.xataka.com/ordenadores/este-es-el-pc-de-2015-que-necesitas-para-jugar>). En AMD podemos encontrar al famoso AMD FX-9590 como máximo representante de la marca con un rendimiento excepcional, aunque existen otros modelos muy prometedores y de muy bajo costo en el mercado, lo que les hace calificar para trabajar en desarrollo de videojuegos (Maturana, 2013).

Tabla 1-1: Procesadores ordenados en función de su rendimiento y disponibilidad en el mercado ecuatoriano

Procesador	Rendimiento con respecto al	Costo estimado en el mercado
------------	-----------------------------	------------------------------

	primero	Ecuatoriano
Core i7-5960X	100%	Bajo pedido 1450 U\$D
Core i7-5930K	85,3%	700 U\$S
Core i7-5820K	81,36%	475 U\$S
Core i7-4790K	70,2%	440 U\$S
Core i7-5775C	69,51%	Bajo pedido 490 U\$S
Core i7-6700K	68,92%	460 U\$S
FX-9590	64,18%	300 U\$S
Core i7-4770K	63,61%	450 U\$S
Core i7-4790	62,72%	300 U\$S
Core i7-6700	62,23%	380 U\$S
Core i7-4770	61,58%	350 U\$S
Xeon E3 1231V3	60,21%	Bajo pedido 320 U\$S
FX-9370	59,70%	Bajo pedido 280 U\$S
FX-8370	56,21%	Bajo pedido 265 U\$S
FX-8350	56,05%	250 U\$S
Core i5-5675C	50,41%	320 U\$S
FX-8320	50,2%	180 U\$S
FX-8370E	48,94%	Bajo pedido 250 U\$S
Core i5-6600K	48,92%	255 U\$S
Core i5-4690K	48,28%	Bajo pedido 300 U\$S
Core i5-4670K	47,75%	Bajo pedido 280 U\$S
Core i5-4690	47,66%	Bajo pedido 250 U\$S
Core i5-6600	47,16%	240 U\$S

FX-8320E	46,46%	170 U\$S
Core i5-4670	46,17%	240 U\$S
Core i5-4590	45,13%	250 U\$S
Core i5-3570K	44,74%	Bajo pedido 340 U\$S
Core i5-6500	44,22%	220 U\$S
Core i5-4570	43,92%	220 U\$S

Fuente:<https://www.geektopia.es/es/technology/2013/05/08/noticias/los-mejores-procesadores-para-jugar-por-rango-de-precio-mayo-2013.html>

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

1.1.2 La placa base o motherboard

Sin lugar a duda este es el componente que da la pauta de si un equipo es bueno o no, este se encarga de comunicar todos los dispositivos entre sí. Este es clave de la velocidad que tendrá el equipo, además de su rendimiento, esta se encarga de acoplar todos los componentes con el que trabajara el equipo tales como disco duro, tarjeta de video, memorias, procesador entre otros, como dato adicional cabe mencionar que un computador será lo bastante potente según su placa base lo permita (Richarte, 2012, p.14).

La hora de optar por una u otra hay que tomar en cuenta varios factores como el tipo de socket sea este Intel o AMD, otro aspecto importante es el tipo de chipset que posea la placa ya que este permite el control de todo lo que este adjunto a la placa. La mayoría de marcas pueden añadir características adicionales, como un mejor sistema de audio o de red, añadir más o menos ranuras de expansión y de almacenamiento, o incluso añadir leds de colores para darle un toque más emotivo. Pero el sector de este componente está muy reñido y casi todas dan rendimientos muy parecidos (Baños, 2016a, <https://www.geektopia.es/es/technology/2014/03/08/articulos/mejores-placas-base-tarjetas-madre-del-momento-por-rango-de-precio.html>).

Otro aspecto de este componente es el fabricante, en el mercado existe un amplio número de ellos por ello es recomendable analizar muy bien el rendimiento más cuando el objetivo es usarla para el desarrollo de videojuegos.

Tabla 2-1:Guia de placas base disponibles en el mercado ecuatoriano

Placa base	Soket	Costo estimado
ASUS RAMPAGE V EXTREME <u>Republic of Gamers</u>	LGA 2011 Intel	Bajo pedido 730 U\$\$
Asus Rampage IV Black Edition- x79	LGA 2011 Intel	Bajo pedido 650 U\$\$
Asus Maximus VI Extreme Z87	LGA1150 Intel	590 U\$\$
Gigabyte GA-Z87X-UD7 Extremo -	LGA 1150 Intel	570 U\$\$
Gigabyte X99-Gaming 5P, V3, ATX,	LGA 2011 Intel	550 U\$\$
EVGA X79 Dark IvyBridge-E (E- ATX) 64GB DDR3 max	LGA 2011 Intel	Bajo pedido 530 U\$\$
GIGABYTE G1.Assassin2 X79 E- ATX	LGA 2011 Intel	500 U\$\$
Gigabyte GA-990FXA-UD7	AM3 / AM3+ AMD	Bajo pedido 480 U\$\$
Gigabyte Z97X-GAMING G1- Black Edition	LGA 1150 Intel	450 U\$\$
Asus Sabertooth X79	LGA 2011 Intel	400 U\$\$
ASUS Crosshair V Formula-Z AMD 990FX	AM3+ Intel	350 U\$\$
Gigabyte GA-Z170X-GAMING Extrema	LGA 1151 Intel	340 U\$\$
ASUS Maximus VIII Ranger (Z170) ATX, Republic of Gamers	LGA 1151 Intel	320 U\$\$
Gigabyte GA-Z87X-OC	LGA 1150 Intel	300 U\$\$
Asus Sabertooth 990FX R2.0ATX	AM3+ AMD	290 U\$\$
Asus Maximus Viii Hero Z170	LGA 1151 Intel	285 U\$\$
Gigabyte GA-990FXA-UD3	AM3 / AM3+ AMD	Bajo pedido 250 U\$\$

Gigabyte G1 Sniper B7 6ta Ddr4 M.2	LGA 1151 Intel	160 U\$\$
------------------------------------	----------------	-----------

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.1.3 La tarjeta gráfica o GPU

GPU (Unidad de procesamiento gráfico) su función es mostrar en el monitor todo lo que sucede al usar el PC. La tarjeta de video toma la información el microprocesador principal (CPU) y la envía en forma de señal comprensible para los diversos periféricos de salida, como y la muestra para que el usuario la comprenda o haga uso de ella (Cottino, 2009b, p. 94,95).

Este dispositivo resulta ser la clave de los videojuegos porque no solo permite la visualización de video a través del monitor si no que es el que permite manipular los gráficos complejos requeridos para el desarrollo de videojuegos, además reduce el tiempo de render de graficas 3D, mientras más potente sea el dispositivo mejor será el resultado grafico obtenido, así como la optimización de tiempo.

Cuando hablamos de videojuegos las opciones en el mercado son muchas, pero hay que tener cuidado con una y otra en especial el fabricante del GPU ya que algunas de ellas no son compatibles con cierto software de modelado 3D y motores gráficos, para el desarrollo de video juegos a bajo costo son recomendadas la serie GTX de Nvidia por su compatibilidad con la mayoría de software para modelado 3D. Mientras que si se dispone el capital lo óptimo es usar la serie QUADRO de Nvidia, una serie especializada en manejo de 3D usada por las grandes compañías desarrolladoras (Nvidia, 2016). Por otro lado, se encuentra la serie Radeon de AMD una excelente elección para jugar, costo bajo y un excelente rendimiento, pero su defecto en cuanto a modelado 3D es que no son del todo compatibles con la mayoría de software (Ros, 2015, <http://www.muycorputer.com/2015/08/23/guia-tarjeta-grafica-jugar-en-1080p>).

Tabla 3-1: Guia de tarjetas gráficas en el mercado ecuatoriano

Tarjeta gráfica	Interfaz de memoria	Cantidad de memoria	Costo estimado
EVGA Nvidia Gtx Titan X	384 bit OC GDDR5	12 Gb	Bajo pedido 1550 U\$\$
EVGA GeForce GTX TITAN	256 bit GDDR5	6GB	Bajo pedido 1300 U\$\$

Sapphire Radeon R9 295X2	1024 bit GDDR5	8GB	Bajo pedido 1200 U\$S
ASUS RoG POSEIDON PLATINUM GTX 980 Ti	384 bit GDDR5	6GB	Bajo pedido 1000 U\$S
Gigabyte Nvidia Gtx980 G1	256 bit DDR5	4GB	900 U\$S
ASUS Strix GTX 980	256 bit OC GDDR5	4GB	820 U\$S
EVGA GeForce GTX 970 SuperClocked ACX	384 bit GDDR5	4GB	600 U\$S
Gigabyte Radeon R9 290x	512 bit GDDR5	4GB	590 U\$S
Gigabyte GTX 960 G1	256 bit GDDR5	2GB	400 U\$S
EVGA GeForce GTX760 SuperClocked	256bit GDDR5	2GB	380 U\$S
ASUS Radeon R9 270x	256 bitOc GDDR5	2GB	370 U\$S
Gigabyte GTX 960	128 bit GDDR5	4GB	300 U\$S
ASUS Strix GeForce GTX 950	128 bitGDDR5	2GB	265 U\$S
EVGA GeForce GTX 750 Ti	128 bit GDDR5	2GB	250 U\$S
ASUS GTX 650 Ti	128 bit GDDR5	2GB	220 U\$S

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.1.4 La memoria Ram

RAM es el acrónimo de Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio). Esta almacena toda información o datos con el cual estemos trabajando por cortos lapsos de tiempo, el procesador puede tomar un dato que esté en cualquier parte de la memoria RAM. La memoria RAM necesita de alimentación eléctrica para funcionar. Para que la memoria pueda contener

momentáneamente los datos, necesita de alimentación por parte de la placa base actualmente la mayoría de módulos trabaja con un voltaje de entre 1.4 y 1.6 voltios. Cuando el PC se apaga, la RAM pierde toda la información almacenada. Entonces, podemos decir que la memoria RAM, comienza a funcionar cuando el PC está en funcionamiento (Cottino, 2009c, p.80-81).

A la hora de elegir la cantidad de RAM que se usará en el equipo es necesario considerar ciertos aspectos muy importantes como cuál será el uso de esta, en el mundo del desarrollo de videojuegos mientras más mejor, pero la cantidad no lo es todo, la latencia es clave en todo equipo. Es un parámetro que indica lo rápido que es capaz de acceder la memoria a los datos que guarda y que puede ser interesante para diferenciar dos memorias de misma frecuencia. Como regla general, para no entrar en grandes detalles técnicos, es que cuanto menos latencia mejor. Otro punto a tener en consideración es la velocidad, la más común es 1333 Mhz pero en países más industrializados existen módulos de memoria de 2400 Mhz o más (Baños, 2016, <https://www.geektopia.es/es/technology/2013/02/14/articulos/cuanta-memoria-ram-necesita-mi-ordenador.html>).

Para poder manipular graficas 3D sin mayor complicación los requerimientos recomendados de la mayoría de software de 3D es 8Gb, pero hay que tomar en cuenta que no toda esa cantidad es usable ya que se comparte con el sistema, este consume entre 1 y 3 Gb dependiendo de la configuración del sistema.

Tabla 4-1: Guía de módulos de memoria RAM en base al mercado ecuatoriano

Modulo	Velocidad de bus	Cantidad de memoria	Costo estimado
Kit Ram Corsair Vengeance Pro (4x8GB)	DDR3 2400 MHz	32GB	600 U\$S
G.SKILL Ripjaws 4 - 32GB (4x8GB)	DDR4 2133MHz	32GB	580 U\$S
Kit Ram Corsair Dominator Platinum (4x8GB)	DDR3 2133MHz	32GB	540 U\$S
Kit Ram Kingston HyperX PREDATOR	DDR4 3200MHz	32GB	430 U\$S
Kit de RAM G.SKILL	DDR3 1600 Mhz	16GB	200 U\$S

Ripjaws Z Series (4 x 4GB).			
Kit Ram Corsair Vengeance LPX (2x 8GB)	DDR4 2666MHz	16GB	160 U\$\$
Kit Ram HyperX Savage (2x 8GB)	DDR3 2400Mhz	16GB	150 U\$\$
Kit Ram Corsair Vengeance (2x8)	Ddr3-1600mhz	16gb	100 U\$\$
Kingston Hyperx Fury	Ddr4 2133 -2666mhz	8gb	60 U\$\$
Ram Ddr3 Kingston Hyperx Fury	Ddr3 1866mhz-1600mhz	8gb	55 U\$\$
Memoria Ram Kingston Hyperx Fury	Ddr3 1866mhz-1600mhz	4gb	35 U\$\$

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.1.5 El disco Duro

Un disco duro en pocas palabras se define como: el medio de almacenamiento masivo de información por excelencia hasta la fecha. Dentro de este disco se alojan todos los archivos, los programas y todo tipo de información que usemos en nuestra vida al usar un computador. Por ejemplo, es responsable del arranque del sistema, donde se instala el antivirus y todo el software que se nos haga falta para nuestra vida cotidiana. Entonces, es en este aspecto donde radica la importancia del disco duro, (Cottino, 2009d, p.114,105).

Para optar por un dispositivo de estos es necesario considerar ciertas características o tecnologías del mercado, actualmente existen 2 tipos de disco SSD acrónimo de Solid State Drive que en español podría ser Unidad de disco estático (o Unidad de disco de Estado sólido) y HDD es el acrónimo de Hard Disk Drive que en español es Unidad de disco duro, que es el que normalmente conocemos y que está instalado en la mayoría de equipos del mercado (Reyes, 2009, p. 62,63).

Existen diferencias muy marcadas entre uno y otro, estas van desde la velocidad, el tamaño, el

costo, el rendimiento, la capacidad, estos aspectos son clave a la hora de la manipulación de graficas 3D para videojuegos, es necesaria gran capacidad de almacenamiento, así como de una buena velocidad de acceso a los datos por eso es aconsejable usar discos con capacidades de 1 Tb en adelante el tipo de disco ya queda al poder adquisitivo del usuario (Pc actual, 2014, http://www.pactual.com/noticias/actualidad/discos--2_6423).

Tabla 5-1: Guía de discos HDD y SSD en el mercado ecuatoriano

Marca	capacidad	Velocidad	Costo estimado
Unidad SSD SanDisk Extreme SATA-III	480GB	Lectura 540 MB/s Escritura 460 MB/s	550 U\$\$
Unidad SSD Corsair Force LE SATA-3	960GB	Lectura 560MB/s Escritura 480MB/s	530 U\$\$
Unidad SSD Kingston HyperX 3K SATA-III	480GB	Lectura 555MB/s Escritura 510MB/s	430 U\$\$
SSD Kingston HyperX Savage SATA-III	480GB	Lectura 560MB/s Escritura 510MB/s	390 U\$\$
Disco duro WD Purple SATA-III - 3.5"	5TB	7200 RPM	370 U\$\$
Disco Duro Western Digital Green	2TB	7200RPM	200 U\$\$
Disco Duro Seagate Barracuda Sata-III	3TB	7200RPM	170 U\$\$
Disco duro WD Black SATA-III	1TB	7200RPM	120 U\$\$
Unidad SSD Samsung 840 Series SATA-3	120GB	Lectura 530 MB/s Escritura 130MB/s	110 U\$\$
Disco duro Western Digital Caviar Blue - SATA-3	1TB	7200RPM	85 U\$\$
Disco Duro Seagate	1TB	7200RPM	80 U\$\$

Barracuda Sata-III			
--------------------	--	--	--

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

1.1.6 La fuente de alimentación

Trasmite la energía adecuada para que funcionen todos los dispositivos que conforman el equipo. Tenemos que tener en cuenta que cada uno de los dispositivos de la PC consume una cantidad determinada de energía, por lo que, si la suma del consumo de energía de todos los dispositivos supera a la capacidad de la fuente, será un gran problema. Es por eso que la clave de adquirir una fuente es conocer cuál es el consumo de los dispositivos de la PC y la capacidad de alimentación de la fuente (Cottino, 2009e, p. 104).

Considerando que su aplicación será la manipulación de graficas 3D para videojuegos es recomendable usar una fuente que supere en voltaje a la suma de los voltajes de todos los componentes que tengamos instalados y considerando que podamos usar otros dispositivos que hacen uso de energía como los discos externos, unidades ópticas, tarjeta de video entre otros, debemos tener algo de energía de sobra en la fuente, considerando todos los dispositivos anteriormente mencionaos lo recomendable seria usar una fuente de alimentación de al menos 650 w o más y con una certificación bronce (Baños, 2016, <https://www.geektopia.es/es/technology/2014/02/11/noticias/las-mejores-fuentes-de-alimentacion-del-momento.html>).

Como dato adicional hay que considerar que al manipular graficas 3D el procesador tiende consumir mucha más energía de lo normal para suplir el esfuerzo que hace con el proceso de datos, por lo cual si la fuente de alimentación no está en capacidad de suplir esa energía extra el equipo se apagara o reiniciara para evitar daños en el sistema y perderemos los progresos realizados.

1.1.7 Dispositivos de entrada

Se considera dispositivos de entrada a todos aquellos que permiten interactuar con el equipo ingresando información para que sea procesada por este. Dado que los tipos de la información que podemos manipular es de múltiples formas, existen todo un abanico de dispositivos de

entrada adaptados a los distintos tipos de señales (Rebollo, 2011, https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13686/Dispositivos_de_entrada.pdf?sequence=1).

Centrándose en la manipulación de graficas 3D los dispositivos requeridos serán: ratón de 3 botones, teclado en el idioma del usuario, un micrófono y opcional una tableta digitalizadora para un manejo más sencillo de gráficas en los softwares de modelado y animación.

1.1.8 Dispositivos de salida

La función de estos es mostrar la información generada por el procesador, de manera que sea comprensible para el usuario. El primer dispositivo a tomar en cuenta por su importancia es el Monitor, este permitirá la visualización de todo lo que se haga en el equipo, considerando que para este estudio se usará para desarrollo y manipulación de graficas 3D el monitor debe estar acorde a las exigencias del software.

El monitor debe ser capaz de mostrar las acciones sin que sean poco claras, parpadeo, lagrimeo y otros defectos de movimiento, por eso al momento de elegir un monitor para videojuegos los usuarios deberán ser muy cuidadosos porque cualquier error basado en los frames per second (FPS) en español cuadros por segundo recaerá en lo que el usuario vea en el monitor. Tomando en cuenta las consideraciones anteriores lo ideal será usar un monitor Full HD 1080 con una tasa de refrescamiento mínimo de 75 Hz para estar a la par del mercado gráfico (Delaney, 2016, <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2402169,00.asp>).

1.2 Motores gráficos y su relación con el Hardware

El motor gráfico es la herramienta más importante para los desarrolladores de videojuegos, todos los elementos que conforman el videojuego se acoplan en el motor gráfico, siendo este responsable de la calidad gráfica, la inteligencia artificial (IA), el sonido, la estabilidad, hasta la exportación a las diferentes plataformas dependen del motor, por eso la elección de un motor gráfico es sin duda la tarea más difícil, una mala elección resultara en un fracaso y en el peor de los casos una gran pérdida de capital.

1.2.1 Frostbite 3

Creado por la compañía EA DICE (Electronic Arts Digital Illusions Creative Environment) ha

sido utilizado para crear títulos como Battlefield y Need for Speed: Los rivales. Las características más buscadas en un juego, buenos gráficos, excelente audio, grandes efectos visuales. Pues este motor es capaz de ofrecer todas estas características, muchos quedan maravillados cuando juegan un título desarrollado en este motor. Los lujos de trabajo y tiempos de ejecución son altamente configurables y cubren todos los aspectos del desarrollo, incluyendo audio, animación, Cinematics, secuencias de comandos, Inteligencia Artificial, Física, Destrucción, Rendering, efectos visuales, y más, compatible con plataformas como XBOX360, PlayStation 4, iOS, Android y Windows (Frostbite, 2016, <http://www.frostbite.com/about/this-is-frostbite/>).

Tabla 6-1: Características del motor gráfico Frostbite 3

	
Figura 1-1: logo del motor gráfico Frostbite 3	
Fuente: https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/fd/68/6a/fd686aad5eb0a7bd23dc4b1dc1139494.jpg	
Características	
Desarrollador	EA Digital Illusions CE (DICE)
Plataforma soportada	Windows, PlayStation 3, PlayStation 4, Xbox 360, Xbox One, iOS, Android.
Lenguaje de programación	No publicado.
Juegos más populares desarrollados	Battlefield, Need for Speed: Los rivales.
Costo (licencia)	Exclusivo de EA Digital Illusions CE (DICE) no disponible para el público.
Sistema operativo	No publicado.

Fuente: <http://www.frostbite.com>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

/

1.2.2 CryEngine 4

Desarrollado por la compañía Crytek ha dado origen a grandes títulos como Crysis y Warface, ofrece algunas muy buenas características para hacer el juego lo más realista posible, es posible modificar los más mínimos detalles de un juego en esta plataforma en tiempo real, con una serie

de herramientas eficaces que permiten la iteración más rápida durante el desarrollo del juego para consolas, Windows, Linux y dispositivos móviles. Una característica de un juego de CryEngine es que se puede producir, editar y jugar inmediatamente. Se ocupa de la conversión instantánea y la optimización de los objetos activos, en tiempo real, permitiendo cambios de plataforma a todos los elementos de la creación del juego. Esto aumenta la velocidad y la calidad del desarrollo, reduce significativamente el riesgo y el tiempo en el desarrollo de juegos multi-plataforma. Una vez que se realizan cambios en los objetos, el CryEngine 3 automáticamente, comprime y optimiza el contenido, se actualiza también la salida a todas las plataformas soportadas y se puede ver inmediatamente los cambios (Binus University, 2016, <http://scdc.binus.ac.id/bgdc/2016/03/05/top-5-game-engine/>).

Tabla 7-1: Características de CryEngine 3

	
<p>Figura 2-1: Logo del motor CryEngine 3</p> <p>Fuente: http://www.gamechup.com/wp-content/uploads/2013/01/cryengine-3.jpg</p>	
características	
Desarrollador	Crytek
Plataforma soportada	Windows, PlayStation 3, PlayStation 4, Xbox 360, Xbox One,
Lenguaje de programación	C++
Juegos más populares desarrollados	Crysis 3, Warface
licencia	Libre, propietaria
Sistema operativo	Windows

Fuente: <http://www.crytek.com/cryengine/cryengine3/overview>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.2.3 Source 2

Creado por Valve Corporation es conocido por dar origen a grandes títulos como Counter Strike, Half life entre otros, lanzado oficialmente en 2015 como el sucesor de SOURCE y con anuncios que será de uso libre para creadores de contenido, no se ha dado a conocer detalles

técnicos de este motor, los usuarios de Valve pueden participar directamente en la creación de contenidos para sus juegos favoritos (Binus University, 2016, <http://scdc.binus.ac.id/bgdc/2016/03/05/top-5-game-engine/>).

Actualmente los usuarios que dispongan de una cuenta Premium o gratuita en la plataforma de STEAM pueden descargar Source 2 a través de la aplicación de escritorio, los beneficios obtenidos dependen del tipo de cuenta que posea el usuario, además es posible registrarse como desarrollador de Valve para poder acceder a las opciones de distribución a través de su plataforma STEAM (VALVE, 2016, https://developer.valvesoftware.com/wiki/Main_Page).

Tabla 8-1: Características del motor Source 2



Figura 3-1: Logo el motor Source 2

Fuente: https://www.abysalarts.com/img/uploads/source_2_logo_mockup.jpg

características	
Desarrollador	Valve
Plataforma soportada	Windows, PlayStation 3, Xbox 360,
Lenguaje de programación	C++
Juegos más populares desarrollados	Dota 2, Portal 2, Lead 4 Dead 2
licencia	Libre, propietaria
Sistema operativo	Windows, OS X+, Linux

Fuente: https://developer.valvesoftware.com/wiki/SDK_Docs

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.2.4 Unity

Es quizá el más famoso del mercado, el más competitivo, pero en especial con UnrealEngine 4 mas no ha logrado superarlo está asociado en mayor medida en el desarrollo de juegos para móviles, tras sus últimas actualizaciones ya se puede desarrollar juegos para consolas, su

utilidad de multiplataforma permite la exportación de un juego a otra plataforma de manera muy sencilla. Con el lanzamiento de la versión 5 del motor es de uso libre para desarrolladores a pequeña escala, pero ofrece una versión profesional bajo suscripción y además posee soluciones para empresas, así como asistencia técnica, los requerimientos de hardware de este motor no son muy elevados, sin embargo, la configuración que se elija depende principalmente de la complejidad de sus proyectos (Binus University, 2016, <http://sdcg.binus.ac.id/bgdc/2016/03/05/top-5-game-engine/>).

Tabla 9-1: Características de Unity



Figura 4-1: Logo del motor Unity

Fuente: <http://www.insertapixel.com/wp-content/uploads/2015/03/Unity-Logo-featured-750x410.png>

características	
Desarrollador	Unity
Plataforma soportada	Windows, Windows Phone, PlayStation 4 PlayStation 3, Xbox 360, Xbox one, Mac, WebGL, Wii U, Android, Oculus Rift, IOS, Linux.
Lenguaje de programación	C#, java Script
Juegos más populares desarrollados	Assassin's Creed Identity, Deus Ex: The Fall
licencia	Libre, propietaria
Sistema operativo	Windows, OS X+, Linux

Fuente: <https://unity3d.com/es>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.2.5 Unreal Engine 4

Desarrollado por la compañía Epic Games es el sucesor de UDK los cambios con respecto al anterior son drásticos, pero ofrece una interfaz muy atractiva para los nuevos desarrolladores. En cuanto a los aspectos positivos posee grandes capacidades gráficas, incluye avanzadas

dinámicas de iluminación. Lo que más gusta de este motor es su nuevo sistema de partículas que es capaz de manejar millones de partículas en una escena a la vez (Binus University, 2016, <http://scdc.binus.ac.id/bgdc/2016/03/05/top-5-game-engine/>).

El motor es de uso gratuito para educación, arquitectura, realidad virtual, películas y desarrolladores, pero una vez que se implemente el juego o aplicación en el mercado hay que pagar derechos de autor a Epic Games para lo cual la política de la compañía dice que el usuario aportara con el 5% sobre los ingresos brutos después de alcanzar los tres mil dólares por producto cada trimestre (EpicGames, 2016, <https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4>).

Tabla 10-1: Características de Unrel Engine 4

	
<p>Figura 5-1: Logo del motor UnrealEngine 4</p> <p>Fuente: http://appindex.com/wp-content/uploads/2015/01/logo-unreal-dd61b70eab1c4564c49a3f58c1ffa124.jpg</p>	
características	
Desarrollador	Epic Games
Plataforma soportada	Windows, PlayStation 4, PlayStation 3, Xbox 360, Xbox one, Mac, Web, Android, Oculus Rift, IOS, Linux.
Lenguaje de programación	C++
Juegos más populares desarrollados	Dead Island 2, Unreal Tournament, ARK: Survival Evolved, Paragon
licencia	Libre, propietaria
Sistema operativo	Windows, OS X+, Linux

Fuente: <https://www.unrealengine.com/>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.3 Software libre para videojuegos

Antes de adentrarse en el mundo del software libre es necesario primero definir que es software libre ya que hay una gran confusión al momento de definir si un software es libre o solo es una

versión Trial, estudiantil o demo.

El concepto del software libre se basa en brindar al usuario toda la libertad sobre los programas informáticos que usen en sus labores cotidianas, esto ha permitido que Richard Stallman, un experto en la tecnología mundial redacte y elabore una licencia denominada GPL (Licencia Pública General), lo que otorga a ambas partes usuarios y desarrolladores ciertas libertades (Benchimol, 2011a, p. 14).

“Libertad 0: es la facultad de usar el software para cualquier propósito, por ejemplo, un sistema operativo o un paquete de oficina” (Benchimol, 2011b, p. 14).

“Libertad 1: trata sobre la autonomía para estudiar cómo funciona y trabaja el programa, y nos brinda la posibilidad de modificarlo. Para ello necesitamos el código fuente del programa, que es distribuido junto con éste. Si bien la libertad 1 se piensa como un ítem que trae exclusiva ventaja para el desarrollador o programador (ya que puede modificar el programa), también tiene beneficios para el usuario final, que puede hacerse con un programa y luego encargarse del trabajo de adaptación del software a un profesional” (Benchimol, 2011c, p. 14).

“Libertad 2: es la disponibilidad para distribuir copias de un programa que es software libre, por lo que estaremos totalmente amparados si deseamos copiar y distribuir, por ejemplo, un paquete de oficina” (Benchimold, 2011, p. 14).

“Libertad 3: es la posibilidad de mejorar un programa y luego distribuir y publicar sus versiones modificadas, algo totalmente bueno para la comunidad” (Benchimol, 2011e, p. 15).

1.3.1 Software libre para modelado y animación 3D

En el campo del modelado y la animación 3D existe todo un arsenal de software, cada uno con características únicas y para usos diversos, nos centraremos específicamente en los que califican como de uso libre y considerando que su aplicación será para desarrollar videojuegos, bajo estos parámetros hay una gran variedad de software que citar.

1.3.1.1 Blender

Pertenece a Blender Foundation es una corporación pública holandesa, es un estudio de modelado y animación 3D de código abierto famoso por crear algunos de los personajes de películas y videojuegos compatible con un sistema de modelado, animación, texturizado e incluso edición de video (Foundation Blender, 2016, <https://www.blender.org/>).

Cuando de producción cinematográfica o videojuegos se trata su elaboración requiere varias opciones para el modelado, la animación, composición, texturizado, por lo que blender es una exente elección muy potente además con una licencia (GPL) que permite usarlo para cualquier fin sin restricciones, entre sus múltiples características destacan: Es un modelador 3D, capaz de crear personajes para películas, posee poderosas herramientas de texturizado que permiten pintar la superficie de los modelos, tiene potentes funciones de animación, tiene su propio motor de render, también proporciona soporte para la extracción de formatos externos como YafaRay y LuxRender, tiene su propio módulo de composición, posee un editor de secuencia de vídeo único, por lo que es posible cortar y editar las tiras de película sin tener que depender de las aplicaciones de terceros, como atributo final tiene una suite de creación de videojuegos con posibilidad de configurar secuencias en base a la programación en el lenguaje Python (Flavell, 2010, p.1).

Tabla 11-1: Características de Blender

	
<p>Figura 6-1: Logo de Blender</p> <p>Fuente: https://download.blender.org/institute/logos/blender-plain.png</p>	
Características	
Plataforma	Windows, Mac OS, GNU/Linux
licencia	Libre

Versión actual	2.77a
Modelado orgánico	si
Modelado inorgánico	si
animación	si
Materiales y texturas	si
Iluminación	si
Exportación multiformato	si
Soporte para plugins	si
Requerimientos adicionales	no
Requerimientos mínimos	32-bit dual core 2Ghz CPU con soporte SSE2 2 GB RAM pantalla 24 bits 1280×768 Mouse o tableta digitalizadora Tarjeta gráfica compatible con OpenGL 2.1 512 MB RAM

Fuente: <https://www.blender.org/>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.3.1.2 K-3D

Es un software libre de modelado y animación 3D con un motor de procesos con soporte para plugins flexibles, esto convierte a K-3D en una herramienta muy versátil y potente, es altamente configurable y los resultados se pueden ver inmediatamente, posee un avanzado sistema de deshacer y rehacer que garantiza que siempre se puede volver atrás cuantas veces sea necesario y viceversa, lo que en otros softwares del mismo tipo no es posible. El software ofrece un soporte nativo para RenderMan TM motor de render que se acopla perfectamente con la interfaz de usuario, su sistema de modelado permite trabajar en una cara del objeto y visualizar el resultado de las otras caras perfectamente soldadas. Para obtener el software basta con registrarse en el sitio oficial y se podrá descargar su última versión para cualquiera de las

plataformas soportadas (Software Freedom Conservancy, 2016, <http://www.k-3d.org/node/1>).

Tabla 12-1: Características de K-3D

 <p>Figura 7-1: Logo de K-3D</p> <p>Fuente: http://www.k-3d.org/sites/all/themes/k3d_theme/logo.png</p>	
Características	
Plataforma	Windows, Mac OS, GNU/Linux
licencia	Libre
Versión actual	8.0.1
Modelado orgánico	si
Modelado inorgánico	si
animación	si
Materiales y texturas	si
Iluminación	si
Exportación multiformato	si
Soporte para plugins	si
Requerimientos adicionales	no
Requerimientos mínimos	CPU con soporte SSE2 2 GB RAM Mouse o tableta digitalizadora

	Tarjeta gráfica
--	-----------------

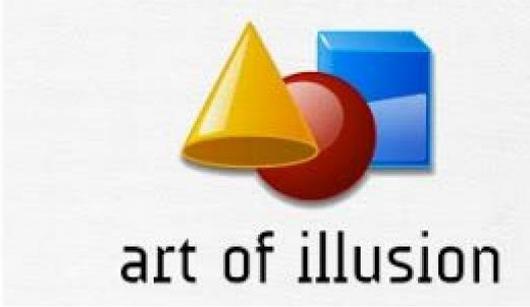
Fuente: <http://www.k-3d.org/>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.3.1.3 Art of Illusion

Desarrollado por Peter Eastman es un software de código abierto para modelado y renderizado 3D, posee una interfaz muy sencilla, pero con funcionalidades muy potentes disponibles en el software comercial, el sistema de modelado y animación se basa en el esqueleto, su última versión es muy estable y destinada para trabajos de gama alta. Para el óptimo funcionamiento de este software es necesario tener Java versión 6 o superior de lo contrario en la mayoría de casos el programa no correrá, esto aplica para todas las plataformas que el software está disponible (Eastman, 2015, <http://www.artofillusion.org/index>)

Tabla 13-1: Características de Art of Illusion

	
<p>Figura 8-1: Logo de Art of Illusion</p> <p>Fuente: http://www.diggita.it/modules/auto_thumb/thumbs/1214178_art_of_illusion_logo_thumb_big.jpg</p>	
Características	
Plataforma	Windows, Mac OS, GNU/Linux
licencia	Libre
Versión actual	3.0
Modelado orgánico	si
Modelado inorgánico	si

animación	parcial
Materiales y texturas	si
Iluminación	si
Exportación multiformato	si
Soporte para plugins	si
Requerimientos adicionales	Si (Java)
Requerimientos mínimos	CPU con soporte SSE2 128 Mb RAM Mouse o tableta digitalizadora Tarjeta gráfica

Fuente: <http://www.artofillusion.org/>

Realizado por: Edwin Tigsi

1.3.2 Software libre para audio.

El sonido es un aspecto muy influyente dentro de un videojuego, muchos gamers valoran la música de un juego tanto como los gráficos o la jugabilidad, por lo que una mala elección de pistas y sonidos puede afectar la fidelidad del jugador hacia un videojuego. En videojuegos la sonorización se puede realizar a través de la producción y grabación de sonidos reales mediante instrumentos para esto se requiere un conocimiento amplio del mundo de la música, como otra opción para generar las melodías, se encuentran el software capaz de generar secuencias MIDI y editar las mismas para así generar excelentes composiciones.

1.3.2.1 Audacity

Es un software de edición y grabación de audio de código abierto uno de los más populares con licencia GPL, disponible para Windows, Mac OS, GNU/Linux, con una interfaz muy sencilla tanto en apariencia como en uso, con capacidad de grabar audio en vivo, convertir estas grabaciones en pistas digitales, entre sus opciones también figura la capacidad de mezclar y editar varios archivos, lee y reproduce múltiples formatos de audio como: Ogg Vorbis, MP3,

WAV entre otros y de la misma manera puede guardar las composiciones en diferentes formatos para su posterior reproducción o uso en diferentes plataformas (Hiitola, 2010, p. 8).

Tabla 14-1: Características de Audacity



Figura 9-1: Logo de Audacity

Fuente: <http://www.audacity.audio/wp-content/uploads/2015/11/small-audacity.png>

Características

Plataforma	Windows, Mac OS, GNU/Linux
licencia	Libre
Versión actual	2.1.2
Grabación en vivo	si
Mescla multipista	si
Soporte multiformato	si
Sistema de partituras	no
Masterización de sonido	si
Generador de secuencias MIDI	no
Soporte para plugins	si
Requerimientos adicionales	no

Fuente: <http://www.audacityteam.org>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

1.3.2.2 Rosegarden

Uno de los mejores software para edición y creación de audio con licencia GPL existente, dispone de un potente secuenciador MIDI capaz de comprender a la perfección las notas musicales, es ideal para compositores, estudiantes, estudios de grabación pequeños o para estudios en casa, como una desventaja de este excelente software es que solo está disponible para la plataforma de GNU/Linux, aunque la necesidad de usuarios de otras plataformas a echo que desarrolle una versión alpha para Windows perfectamente funcional (Rosegardenmusic, 2016, <http://www.rosegardenmusic.com/>).

Tabla 15-1: Características de Rosegarden

	
Figura 10-1: Logo de Rosegarden	
<small>Fuente: http://www.penguinproducer.com/Blog/wp-content/uploads/2011/11/Rosegarden-logo-dark.png</small>	
Características	
Plataforma	Windows(Alpha), GNU/Linux
licencia	Libre
Versión actual	16.02
Grabación en vivo	si
Mescla multipista	si
Soporte multiformato	si
Sistema de partituras	si
Masterización de sonido	si

Generador de secuencias MIDI	si
Soporte para plugins	si
Requerimientos adicionales	no

Fuente: <http://www.rosegardenmusic.com/>

Realizado por: Edwin Tigsi 2016.

1.3.3 Software libre para manejo de imágenes

las imágenes en el mundo de los videojuegos parecieran no tener protagonismo porque son estáticas, pero casi imperceptibles juegan un papel muy importante, es darle la textura, tonos e incluso formas a los modelos 3D, sin duda un parámetro de los videojuegos se basa en que el modelado debe ser lo más sencillo posible para que consuma menos recursos, mientras lo que hace que se vea espectacular y complejo es la forma en que se aplicó las texturas al modelo, dicha textura o imagen debe ser debidamente tratada, configurada y exportada para que se acople perfectamente con el modelo 3D al que será asignada, por tales motivos el software que manipule las imágenes debe estar acorde a las exigencias.

1.3.3.1 GIMP

Es el acrónimo para Image Manipulation program (programa de manipulación de imágenes), uno de los software con licencia GPL más exitoso del mundo, nació en 1995 como un proyecto de universidad, siendo hoy uno de los software libre más usados, disponible para múltiples plataformas, está en constante desarrollo por un pequeño grupo de programadores que no perciben un salario, pero poco a poco se ha convertido en un digno oponente para su competidor comercial, una interfaz fácil de usar, la capacidad de seleccionar múltiples objetos en las listas de recursos, una amplia gama de pinceles, degradados, paletas hacen de este un excelente software (Lecarme & Delvare, 2013, p. xv)

Tabla 16-1: Características de GIMP



Figura 11-1: Logo de GIMP

Fuente: <https://www.gimp.org/images/frontpage/wilber-big.png>

Características	
Plataforma	Windows, Mac OS, GNU/Linux
licencia	Libre
Versión actual	2.8.16
Soporte CMYK	no
Selección múltiple	si
Soporte Multiformato	si
Configuración de interfaz	no
Soporte para plugins	si
Requerimientos adicionales	no

Fuente: <https://www.gimp.org/>

Realizado por: Edwin Tigi 2016.

1.3.4 Software libre para manejo de Video y Guiones

La adecuación de secuencias de video en el ámbito comercial es un tema de mucho impacto en los usuarios, un adecuado clip de video puede fidelizar a las masas e incrementar las ganancias, en el ámbito de los videojuegos esto es aún más importante ya que la mejor forma de publicitar un producto software es a través de secuencias de video, además de la publicidad dentro del juego sirven para ayudar a relatar mejor la historia o hacer énfasis en ciertos aspectos del juego

como los personajes, el escenario entre otros, por eso es muy importante tener en cuenta un software que este a la altura del proyecto y ayude a resolver los problemas de secuencias de video, además para que un secuencia de video sea más sencilla de editar y acoplar debe tener detrás un gran guion mismo que puede ser elaborado de muchas formas pero para facilitar este proceso el software también da alternativas de software y si simplificar esta ardua tarea.

1.3.4.1 IvsEdits

Es un poderoso editor de video no lineal de código abierto muy flexible, capaz de trabajar con diferentes configuraciones, 4k/2k/HD/SD, dando excelentes resultados en cualquier campo de producción audiovisual, se adapta al hardware en que trabaja, siendo su desenvolvimiento en tiempo real. Su interfaz de usuario es muy sencilla de aprender, cuenta con herramientas para simplificar el trabajo, así como atajos de teclado para hacer más fácil el trabajo del usuario, su poderoso motor permite editar clip de diferentes formatos y codificaciones entre las cuales destacan SD nativa, HD, 2K formatos de archivo como DV, DVCPR025 / 50, DVCPRO HD100, XDCAM SD / HD / EX, MPEG1 / 2/4, DPS /Quicktime, AVI y WMV, es compatible con varios objetos virtuales / Vídeo Mezclador de audio, ofrece soporte para manejar dispositivos externos como luces DMX, VTR externos o máquinas de humo, etc. y como un bono extra de este software es la capacidad de trabajar en red LAN permitiendo a varios usuarios trabajar en un mismo proyecto pudiendo reproducir y editar clips de video en secuencias ordenadas (Tarasco, 2015, https://issuu.com/michelangelotarasco/docs/ivsEdits_userguide).

Tabla 17-1: Características de ivsEdits


<p>Figura 12-1: Logo de ivsEdits</p> <p>Fuente: http://procesor.pl/img/galleries/ivs2.jpg</p>
<p>Características</p>

Plataforma	Windows
licencia	Libre
Versión actual	4.2.596
Soporte, SD/HD/2K/4K	si
Edición en tiempo real	si
Soporte Multiformato	si
Configuración de interfaz	si
Soporte para plugins	si
Requerimientos adicionales	no

Fuente: <http://www.ivsedit.com/default/>

Realizado por: Edwin Tigi 2016.

1.3.4.2 Celtx

Este software paso de ser una aplicación de escritorio a un estudio digital online con apps disponibles para plataformas móviles, pero esto no lo hace menos, las evoluciones son buenas en muchos casos, sin embargo, para quienes gustan de la privacidad offline la versión 2.7 para Windows y Mac es perfectamente funcional hoy en día. Es una excelente herramienta para la redacción de guiones de todo tipo, con una interfaz muy sencilla de usar y fácil de aprender, si bien no todas las opciones son gratuitas, las opciones disponibles en su modo Free permiten hacer excelentes proyectos (Celtx, 2016, <https://www.celtx.com/index.html>).

Tabla 18-1: Características de Celtx



Figura 13-1: Logo de Celtx	
Fuente: http://cdn.instructables.com/FJF/FZ8T/HET1AMDB/FJFFZ8THET1AMDB.MEDIUM.jpg	
Características	
Plataforma	Windows, Mac, GNU/Linux
licencia	Libre, suscripción
Versión actual	Studio online, (App escritorio) 2.9
Múltiples tipos de guiones	si
Corrección ortográfica	si
Edición de guiones en tiempo real	si
Configuración de interfaz	no
Soporte para plugins	no
Requerimientos adicionales	no

Fuente: <http://www.ivsedits.com/default>

Realizado por: Edwin Tigsi 2016.

/

1.4 Plataformas para videojuegos

El mundo de los videojuegos en la actualidad es muy extenso tanto como su alcance multiplataforma siendo el software con la mayor adaptabilidad del mercado, los videojuegos están disponibles para todas las edades, dispositivos, tecnologías independientemente del sistema operativo que estos corran para su funcionamiento, han estado presentes desde los inicios del software y su evolución ha sido muy a la par del avance de la tecnología, es así que hoy los encontramos en la mayoría de los aparatos electrónicos que usan un sistema operativo también conocido como Plataforma.

1.4.1 *Plataforma PC (Windows)*

una de las plataformas para videojuegos más populares, desde sus inicios ha dado acogida a

diversos juegos que se han hecho famosos ya que solo estaban disponibles para esta plataforma, aquellos jugadores de la vieja escuela como se los llama recuerdan grandes títulos como Súper Mario DOS, Prince of Persia entre otros, desde entonces esta plataforma ha ido evolucionando, dando paso a varias versiones: Windows 3.11, Windows 95, Windows 98, Windows NT y 2000, Windows Xp, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10, siendo las más populares para videojuegos Windows Xp, en esta versión los videojuegos se popularizaron ya que ofrecían, gráficos, sonido, jugabilidad excelentes para aquella época, lo mejor era que la mayoría de equipos cumplían con los requisitos mínimos lo que permitía a los usuarios jugar en todas partes.

Paso el tiempo y Windows 7 revoluciono el mundo para los videojuegos debido a que con el hardware adecuado esta plataforma es capaz de superar gráficamente a todas las demás de su generación y por mucho, las compañías desarrolladoras supieron sacar el máximo partido a la plataforma poniendo en escena grandes títulos con gráficas excepcionales.

Windows 8 para el 2012 con un mejor aprovechamiento de los recursos y con diversas versiones tanto en arquitectura de 32 bit y 64 bit siendo Windows 8 Pro la versión más completa ofrece un rendimiento excelente con videojuegos, al igual que su versión anterior supera por mucho gráficamente a las consolas, tal es el caso de Crysis 3 que en Pc sus gráficos son muy superiores comparado con las consolas, el juego para consolas fue modificado gráficamente para que pudiera correr sin problemas ya que estas no soportaban los gráficos que manejaba la plataforma Pc gracias a Windows 8. Esta versión de Windows incorporo el uso de 2 procesadores simultáneamente además que cada uno puede contar con un número ilimitado de núcleos, en su arquitectura de 64 bit es capaz de soportar hasta 512 Gb de memoria, estas características aplicadas a videojuegos hacen que el rendimiento sea excelente y estable (Sinchak, 2013, p. 3,4,6)

1.4.2 Plataforma Mac OS e IOS

Esta plataforma ha evolucionado mucho pasando por una serie de cambios y versiones, ha ganado poco a poco una amplia cuota de mercado, pero aun es inferior a la de su mayor competidor Windows, tenía un sin número de problemas, estaba condenado a la decadencia hasta que tuvo que renacer como Mac OS X con una reestructuración total del sistema lo que le ha permitido ganar terreno competitivamente. Por otro lado, se encuentra su versión móvil IOS

que posee la cuota de mercado más alta con respecto sus competidores (Levin, 2012, p. 5).

En sus inicios esta plataforma no tenía mucho protagonismo cuando de videojuegos se trataba, por diversas razones, entre las más significativas figuran la baja cuota de mercado que poseía, las complejidades que implicaban desarrollar aplicaciones para esta plataforma, cuando renace como Mac OS X es a partir de este momento que la plataforma gana protagonismo en videojuegos, es así que muchos títulos estuvieron ya disponibles para Mac poco a poco al igual como avanzaban sus versiones más videojuegos estuvieron disponibles para la plataforma, hoy en día la mayoría de títulos tiene su versión para Mac. Por su parte IOS goza de la mayor parte de usuarios que gustan de los juegos gracias a App store por donde se distribuye no solo juegos si no un sin número de aplicaciones para todos los usos.

1.4.3 Plataforma Linux

Sus inicios se remontan hace más de quince años cuando se creó la fundación de software libre, aquí nace el proyecto de crear un sistema operativo de uso libre para los usuarios mentalizado por Richard Stallman, pero quien crearía el núcleo (Kernel) sería un finlandés Linus Torvalds, los 2 como resultado de un trabajo mancomunado dieron al mundo lo que hoy conocemos como GNU/Linux. Es un sistema que se adapta al hardware, posee un gran base de datos de componentes, placas base, memorias, discos y talvez su característica más notable es la seguridad ya que no existen virus, malware, spyware desarrollados para este sistema (Benchimol, 2011f, p.18,19).

Al igual que Mac Os no tubo protagonismo en videojuegos en sus inicios, pero como muchos usuarios optaron por hacer uso de esta plataforma por las ventajas de libertad que otorga, las compañías desarrolladoras no podían darse el lujo de perder clientes potenciales y optaron por desarrollar los títulos para esta plataforma es así que hoy en día la mayor parte de títulos para esta plataforma se distribuye a través de Steam y Origin.

1.4.4 Plataforma Android

Es un sistema operativo con base en el núcleo de Linux con una serie de modificaciones para funcionar en dispositivos con recursos limitados, el entorno de desarrollo para esta plataforma

gira en torno a java, pese a que funciona en entornos con limitaciones de memoria energía entre otros el sistema es capaz de aprovechar muy bien los recursos (Liles, 2013, p. 7).

Esta plataforma es una de las preferidas por los usuarios para jugar de forma casual, a través de Google play se distribuyen miles de juegos, para todas las edades si bien todavía tiene limitaciones como los gráficos y la posibilidad de jugar online en tiempo real, pero eso no es una traba, está en constante evolución al igual que la tecnología solo es cuestión de tiempo para que se posicione junto a otras plataformas de videojuegos.

1.4.5 Plataforma PlayStation

En la década de los noventa Sony con el ambicioso propósito de crear una plataforma de juegos muy extensa, funda Sony Computer Entertainment America (SCEA), durante un largo periodo de casi cuatro años dedicados al desarrollo, hasta que, en el año 1995, se lanzó en Estados Unidos la consola de juegos PlayStation®. Siendo uno de los acontecimientos más importantes para la compañía, tan solo en su primer fin de semana se vendieron mil unidades y en seis meses habían alcanzado los cuatro millones de unidades. Para el año 2000 estuvo disponible PlayStation®2, con una actualización en su hardware se logró animaciones más realistas, posteriormente se incluyó la posibilidad de reproducir DVD y la posibilidad de jugar online esto dio paso al sistema multijugador en línea que es tan afamado hoy en día (MartinPixel, 2014, <http://www.xataka.com.mx/ps3-y-juegos/20-anos-de-historia-de-playstation-con-sus-grandes-momentos>).

Más tarde con el avance de la tecnología se lanzó PlayStation®Portátil (PSP®) dando la posibilidad a los usuarios de disfrutar sus juegos en cualquier lugar, es así que para noviembre de 2006 PlayStation®3 vio la luz, con un hardware y software más avanzado de la época, cuenta con un amplio catálogo de juegos disponibles para descargar, incorpora un disco duro para almacenar datos, juegos, música, video, es capaz de soportar hasta un Giga-bit de conexión de Internet.

1.4.6 Plataforma Xbox 360 y ONE

La plataforma Xbox 360 es producida por la compañía Microsoft, lanzada al mercado en 2005, ha pasado por una serie de actualizaciones como la incorporación el sistema Xbox live que

permite los usuarios realizar partidas online además de otras posibilidades como descargar juegos, música, videos, un sistema de chat online en tiempo real, para 2009 se incorporó la tecnología Kinect esta permite a los usuarios manipular la consola sin necesidad del mando si no través de gestos o movimientos, otra ventaja de esta tecnología es que se liberó el código fuente para el uso de desarrolladores y puede ser empleado en otras aplicaciones como educación. Para el año 2010 se lanzó al mercado una versión de la consola con mejoras y distintas características como mayor capacidad de disco duro, auriculares, webcam, para mejorar la experiencia de los jugadores (Cortes, 2012, <http://videojuegos.about.com/od/consolas/a/Microsoft-Xbox360-Origen-aspectos-Tecnicos.htm>).

Para 2014 llego Xbox One siendo la actual consola de Microsoft, según anuncios de la compañía la consola tendrá algunas versiones a lo largo de su vida. cuenta con un amplio catálogo de juegos, algunos exclusivos para la plataforma, siendo su mayor competidor Play Station 4.

1.4.7 Plataforma Wii

Para finales de 2006 Nintendo lanza al mercado la famosa Wii con la novedad de su sistema de jugabilidad con detección de movimiento, el cual permite a los usuarios interactuar en el juego mediante movimientos de las extremidades, revolucionando la forma en que se acostumbraba jugar con la propuesta de Wii Spots, un juego de deportes fantástico es así que para 2007 y 2008 tuvo una gran acogida por parte de los usuarios, para 2009 cuando empezó a decaer su mercado supieron salir adelante con la renovación del catálogo de juegos centrándose en el público que gustaba de escenas sangrientas y de humor Gore, par 2010 sube más aun su apreciación con el lanzamiento de los juegos de baile atrayendo a esos usuarios amantes de estar en forma (Sasel, 2015, <https://www.youtube.com/watch?v=UXYYRq4YaBU>).

Para 2012 se lanza una versión mejorada de la consola llamada Wii U, una consola de alta definición con un catálogo amplio de juegos, cuyo atractivo principal es su mando dotado de funciones únicas que ninguna otra plataforma o consola ofrece.

1.4.8 Plataforma Web

Con la aparición de la web 2.0 la navegación por internet a tenido un revolucionario cambio, se ha convertido en la forma más práctica de intercambiar ideas, contenido y mucho más, es así

que sin ningún conocimiento de programación web hoy en día es posible publicar, subir, compartir todo tipo de archivos, representando uno de los recursos más empleados en todos los campos como educación, medicina, política, economía etc. (Crane, 2013, p. 2).

En el campo de los videojuegos esta plataforma sido muy participativa pese a que los juegos proyectados no se comparan con los de otras plataformas, estos son cansillos tanto gráficamente, como a nivel jugabilidad, logran llamar mucho la atención de los usuarios manejando el concepto de presentar juegos atractivos también llamados adictivos, mismos que seducen los usuarios de tal manera que estos le dedican gran parte de su tiempo.

1.5 Clasificación de los videojuegos.

Las clasificaciones de la Junta de Clasificación de Software de Entretenimiento (ESRB, Entertainment Software Rating Board) proporcionan una información concisa y objetiva acerca del contenido de los juegos de video y las aplicaciones para que los consumidores, en especial los padres (ESRB, 2016, http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx).

1.5.1 Categorías de clasificación

Tabla 19-1: Categorías de clasificación para videojuegos

Grafico	Nombre	Descripción
 <p>Figura 14-1: Indicativo para niños pequeños</p> <p>Fuente: http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx</p>	Niños pequeños	El contenido es para niños

 <p>Figura 15-1: Indicativo para todos</p> <p>Fuente: http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx</p>	<p>Todos</p>	<p>El contenido es apto para todo tipo de público sin importar sus edades</p>
 <p>Figura 16-1: Indicativo para todos +10</p> <p>Fuente: http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx</p>	<p>Todos +10</p>	<p>El contenido está dirigido para todos los que tengan 10 año o mas</p>
 <p>Figura 17-1: indicativo para adolescentes</p> <p>Fuente: http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx</p>	<p>Adolescentes</p>	<p>Este contenido esta dirigido a adolescentes desde los 13 años.</p>
 <p>Figura 18-1: indicativo para maduro</p> <p>Fuente: http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx</p>	<p>Maduro</p>	<p>El contenido se dirige a personas que estén en el rango de edad de 17 años en adelante.</p>
 <p>Figura 19-1: Indicativo para adultos únicamente</p> <p>Fuente: http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx</p>	<p>Adultos únicamente</p>	<p>El contenido es apto sólo para adultos con criterio formado.</p>

 <p>Figura 20-1: Indicativo para calificación pendiente</p> <p>Fuente: http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx</p>	<p>Clasificación pendiente</p>	<p>Aún no se ha asignado una clasificación final.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------------------

Fuente: http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx

Realizado por: Edwin Tigi 2016.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2. El software libre y su potencial en videojuegos

Una vez definida la historia, genero, guion, personajes y demás cosas en las que se centrará el desarrollo de un videojuego, el software juega el papel de hacer realidad estas ideas para luego ser acopladas como un todo, la mayoría de compañías desarrolladoras tienen sus software para desarrollo de uso comercial ya que ofrecen características especiales para desarrollo, pero no todo se hace en software comercial pues algunas compañías y en especial los desarrolladores indie (desarrolladores independiente) han optado el uso de software libre como un medida para reducir costos, además ciertos softwares ofrecen características únicas a la hora de crear videojuegos, por lo que no hay que pasar por alto la potencialidad que tiene el software libre en la creación de videojuegos.

2.1 Normas de evaluación para software

Para definir si un software está a la altura de un proyecto o aplicación existen múltiples características que determinan la calidad del software, estas responden a los estándares de calidad ISO/IEC 25010: SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation) desarrollado por ISO en 1991, revisado en 2001 y publicado en 2011.

2.2 Evaluación del software libre

Todos los softwares anteriormente citados con excepción de aquellos que no son de acceso al público, fueron evaluados en base a las normas ISO 25010 en el lapso de un mes, donde cada uno fue sometido a trabajar en base a cada uno de los parámetros detallados en la norma de calidad de software 25010.

2.2.1 *Evaluación de Blender*

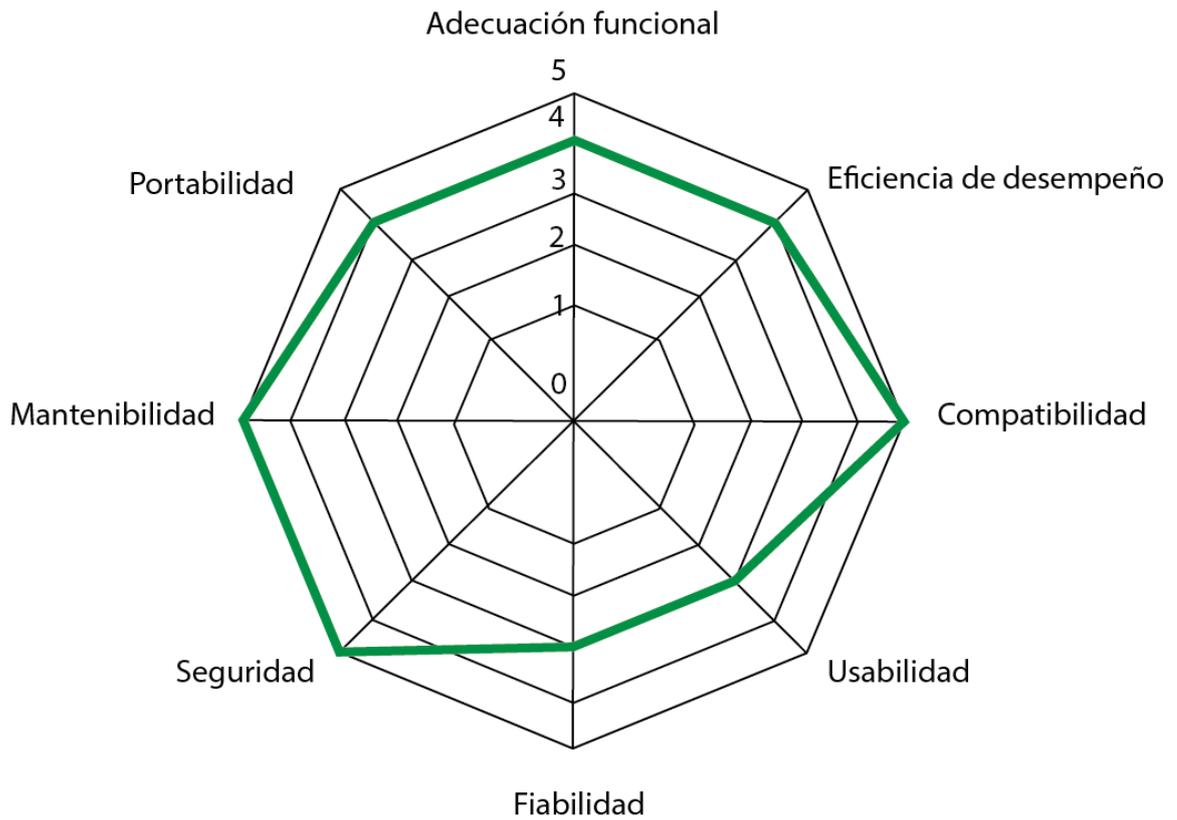


Figura 1-2: Gráfica de evaluación de Blender

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

Tabla 1-2: Resultados de la evaluación de Blender en base a los datos de la figura 1-2

características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	4	
Eficiencia de desempeño	4	
Compatibilidad	5	
Usabilidad	3	
Fiabilidad	3	
Seguridad	5	
Mantenibilidad	5	
Portabilidad	4	
		4.12

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

2.2.2 Evaluación de K-3D

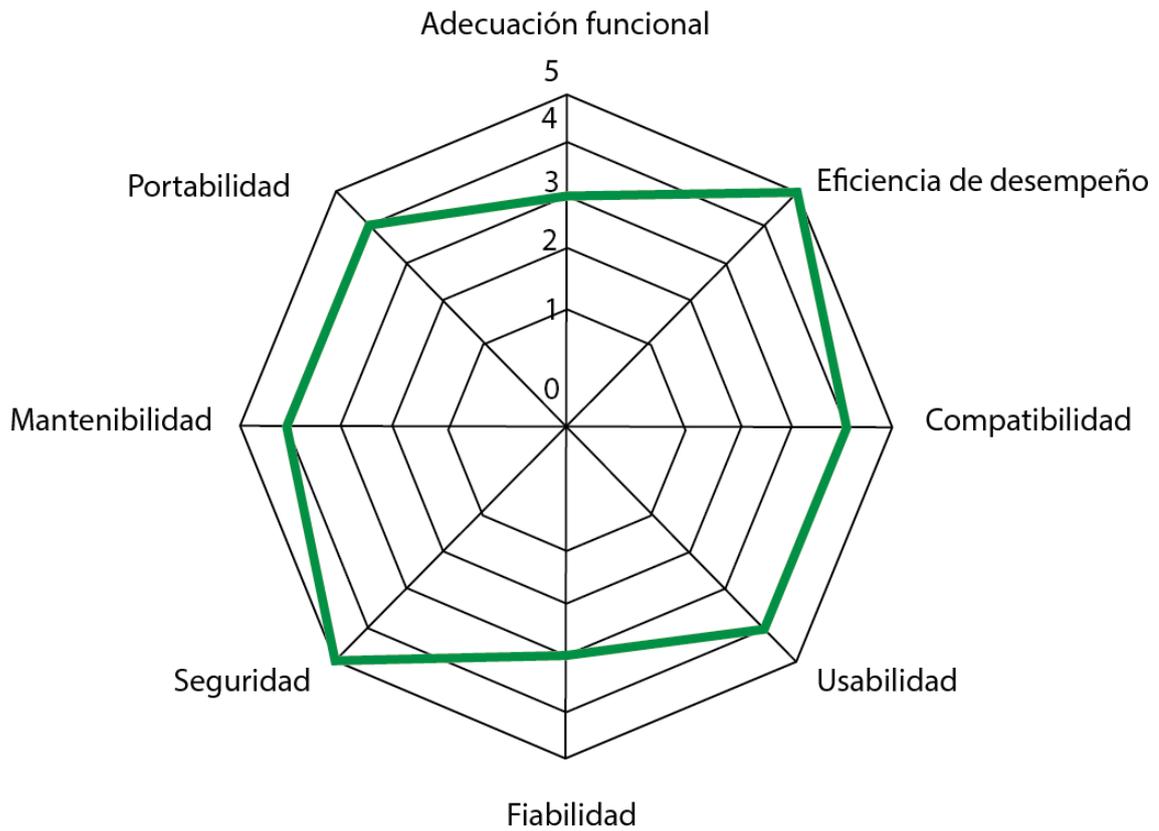


Figura 2-2: Gráfica de evaluación de K-3D

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Tabla 2-2: Resultados de la evaluación de K-3D en base a los datos de la figura 2-2

características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	3	
Eficiencia de desempeño	5	
Compatibilidad	4	
Usabilidad	4	
Fiabilidad	3	
Seguridad	5	
Mantenibilidad	4	
Portabilidad	4	
		4

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

2.2.3 Evaluación de Art of Illusion

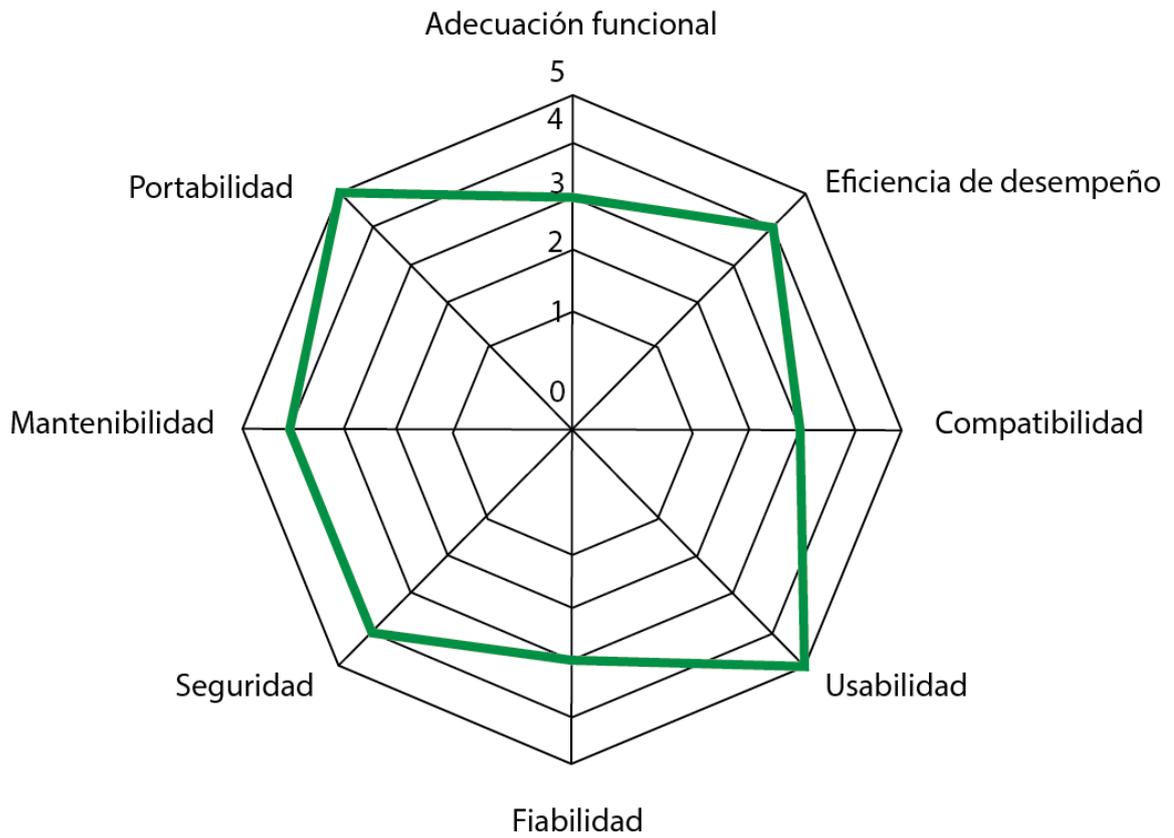


Figura 3-2: Gráfica de evaluación de Art of illusion

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

Tabla 3-2: Resultados de la evaluación de Art of illusion en base a los datos de la figura 3-2

características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	3	
Eficiencia de desempeño	4	
Compatibilidad	3	
Usabilidad	5	
Fiabilidad	3	
Seguridad	4	
Mantenibilidad	4	
Portabilidad	5	
		3.87

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

2.2.4 Evaluación de Audacity

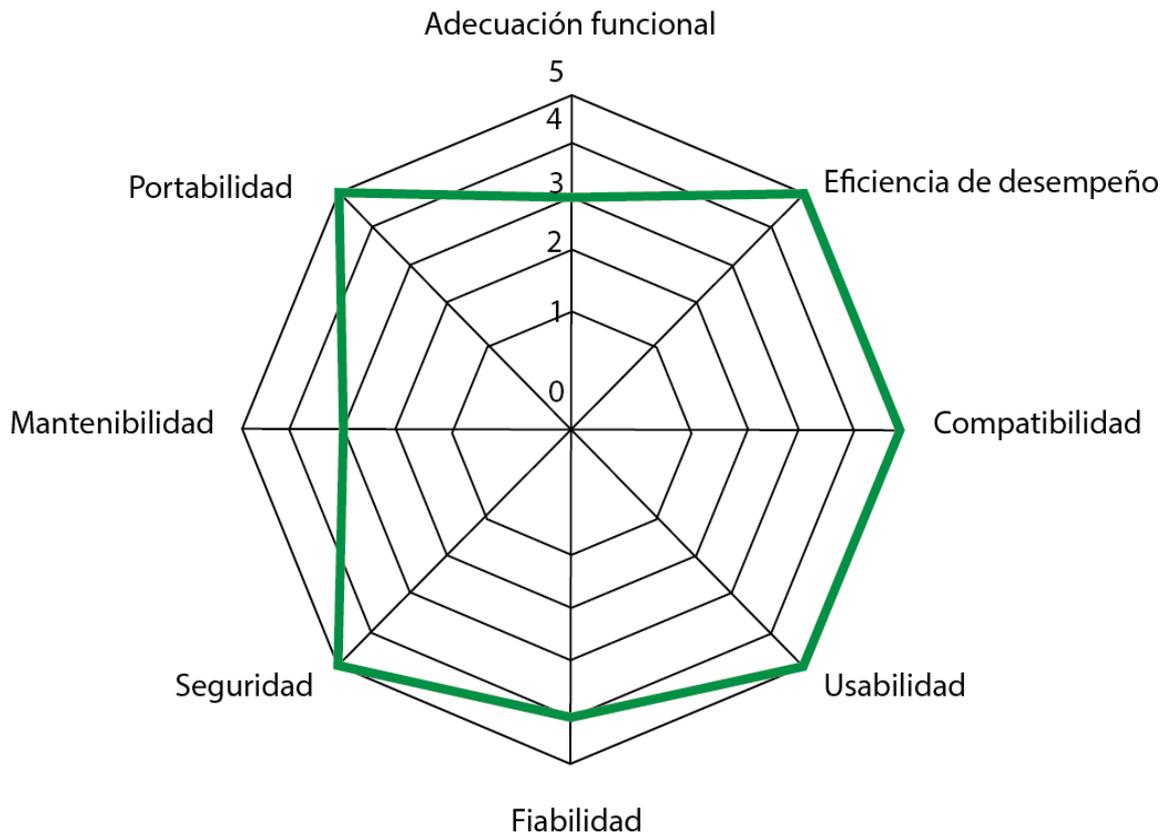


Figura 4-2: Gráfica de evaluación de Audacity

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Tabla 4-2: Resultados de la evaluación de Audacity en base a los datos de la figura 4-2

características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	3	
Eficiencia de desempeño	5	
Compatibilidad	5	
Usabilidad	5	
Fiabilidad	4	
Seguridad	5	
Mantenibilidad	3	
Portabilidad	5	
		4.37

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

2.2.5 Evaluación de Rosegarden

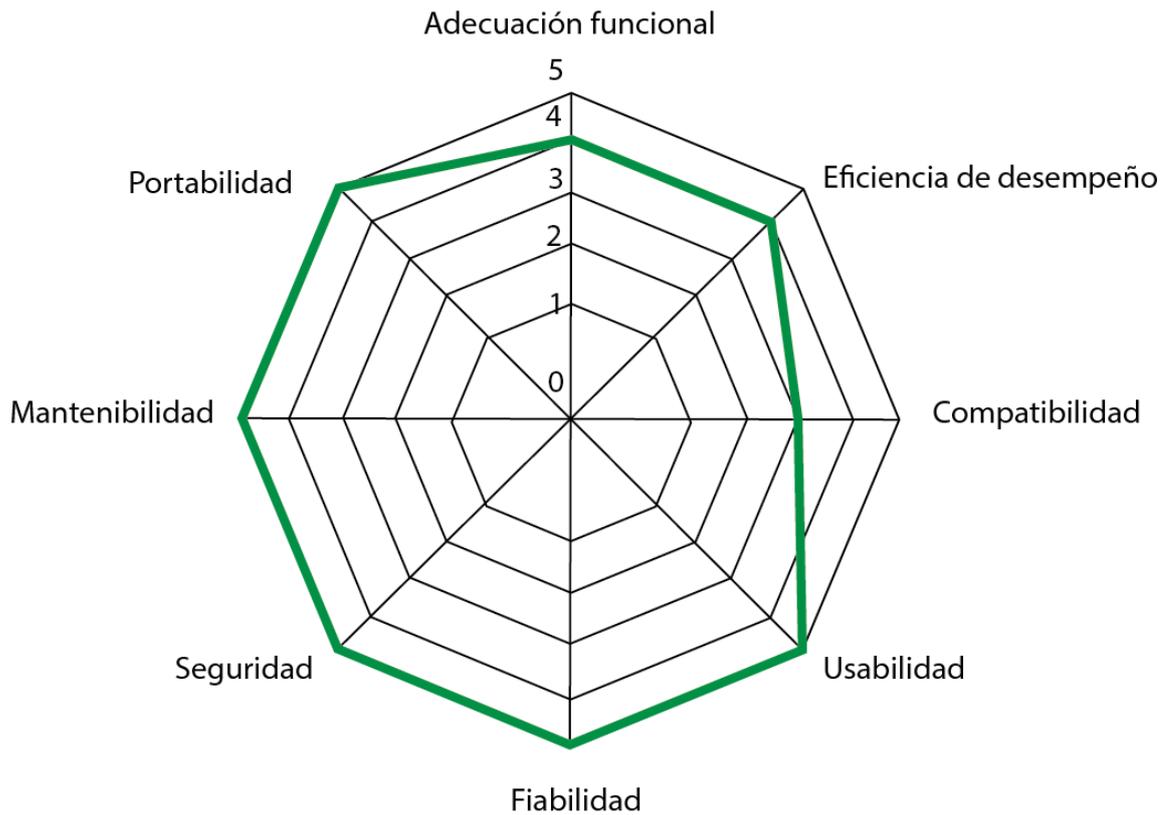


Figura 5-2: Gráfica de evaluación de Rosegarden

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Tabla 5-2: Resultados de la evaluación de Rosegaren en base a los datos de la figura 5-2

características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	4	
Eficiencia de desempeño	4	
Compatibilidad	3	
Usabilidad	5	
Fiabilidad	5	
Seguridad	5	
Mantenibilidad	5	
Portabilidad	5	
		4.5

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

2.2.6 Evaluación de Gimp

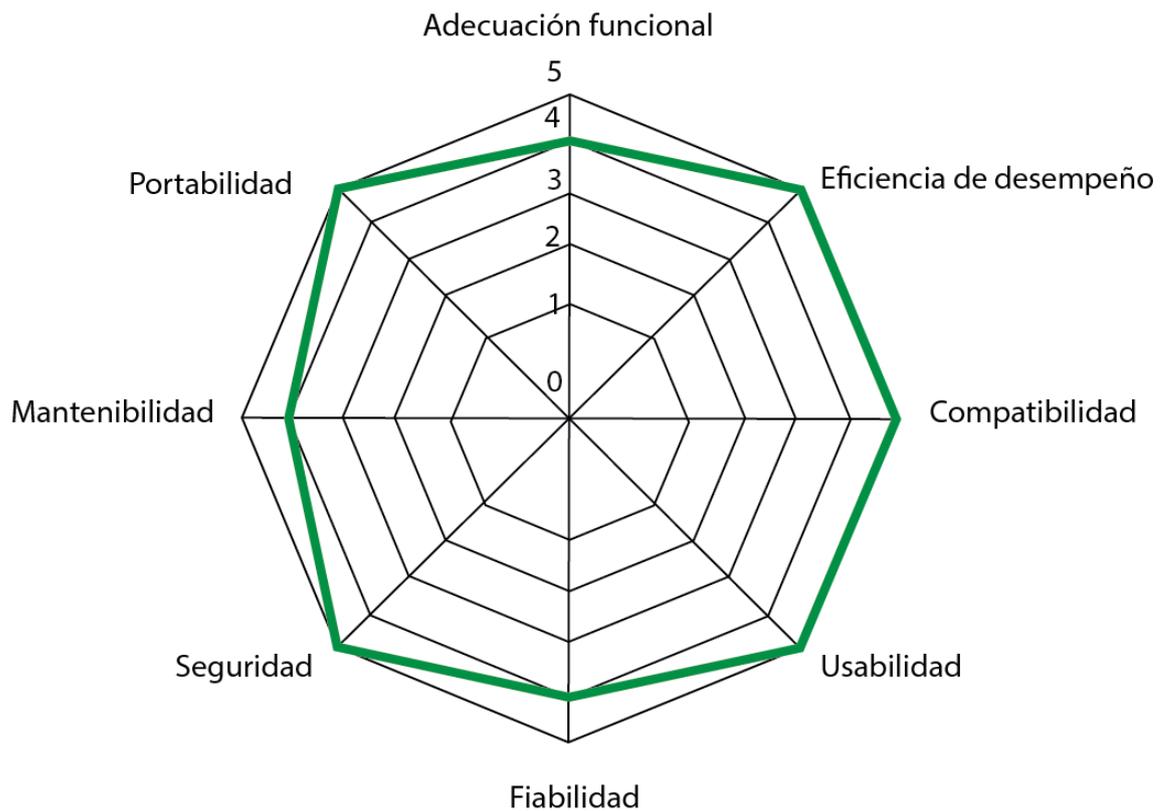


Figura 6-2: Gráfica de evaluación de GIMP

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Tabla 6-2: Resultados de la evaluación de GIMP en base a los datos de la figura 6-2

Características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	4	
Eficiencia de desempeño	5	
Compatibilidad	5	
Usabilidad	5	
Fiabilidad	4	
Seguridad	5	
Mantenibilidad	4	
Portabilidad	5	
		4.62

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

2.2.7 Evaluación de ivsEdits

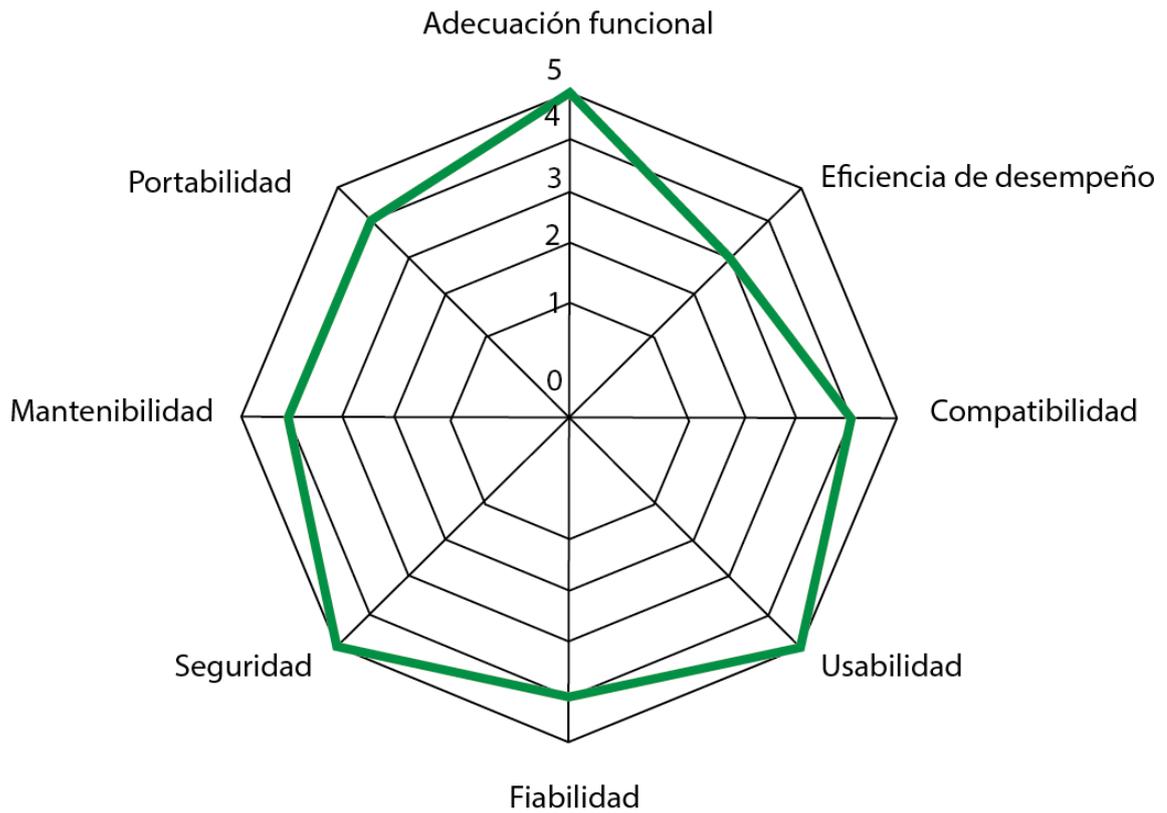


Figura 7-2: Gráfica de evaluación de ivsEdits

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Tabla 7-2: Resultados de la evaluación de ivsEdits en base a los datos de la figura 7-2

Características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	5	
Eficiencia de desempeño	3	
Compatibilidad	4	
Usabilidad	5	
Fiabilidad	4	
Seguridad	5	
Mantenibilidad	4	
Portabilidad	4	
		4.25

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

2.2.8 Evaluación de Celtx

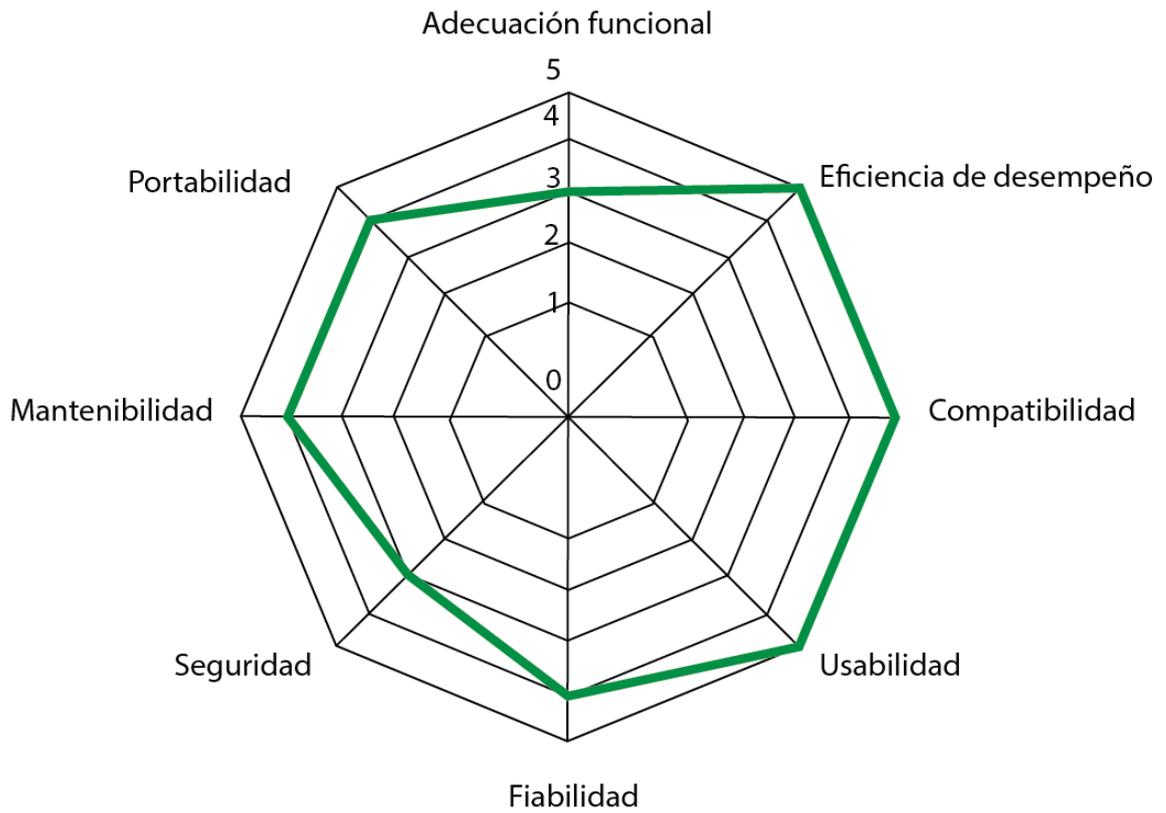


Figura 8-2: Grafica de evaluación de Celtx

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Tabla 8-2: Resultados de la evaluación de Celtx en base a los datos de la figura 8-2

Características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	3	
Eficiencia de desempeño	5	
Compatibilidad	5	
Usabilidad	5	
Fiabilidad	4	
Seguridad	3	
Mantenibilidad	4	
Portabilidad	4	
		4.12

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

2.2.9 Evaluación de CryEngine 3

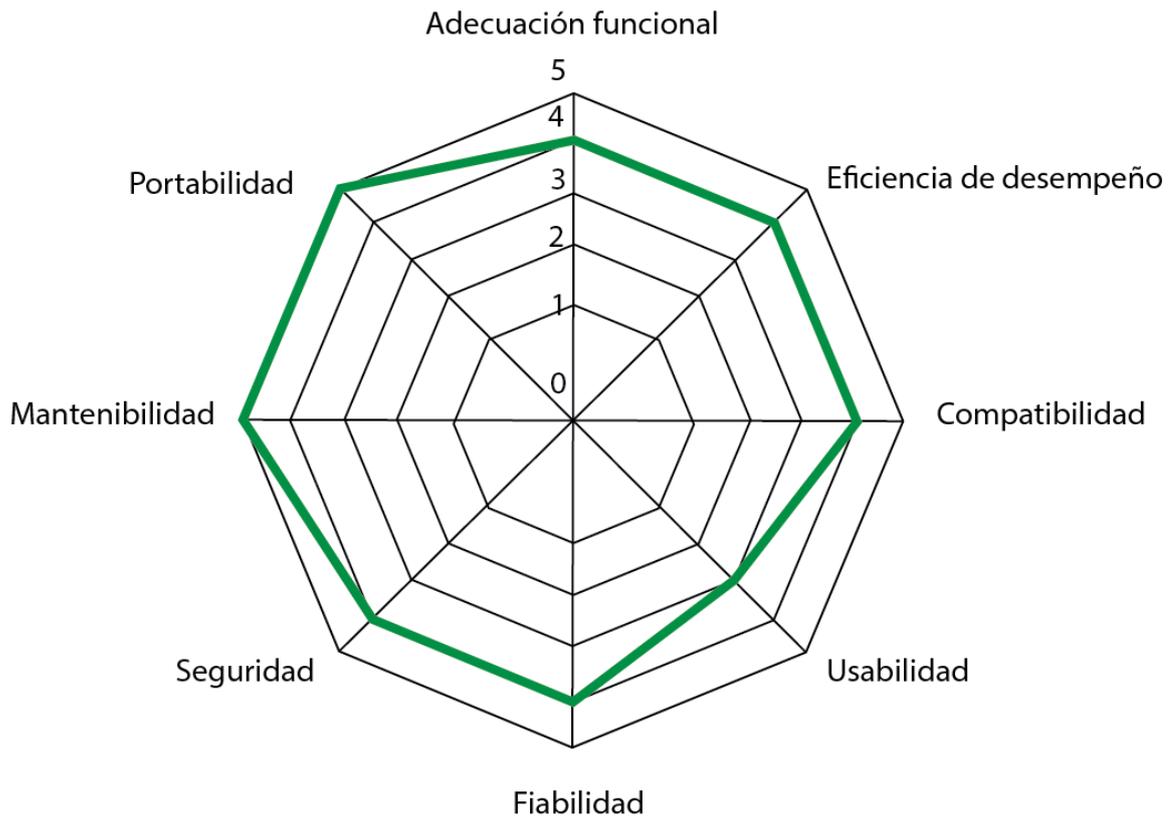


Figura 9-2: Gráfica de evaluación de CryEngine 3

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Tabla 9-2: Resultados de la evaluación de CryEngine 3 en base a los datos de la figura 9-2

Características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	4	
Eficiencia de desempeño	4	
Compatibilidad	4	
Usabilidad	3	
Fiabilidad	4	
Seguridad	4	
Mantenibilidad	5	
Portabilidad	5	
		4.12

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

2.2.10 Evaluación de Source 2

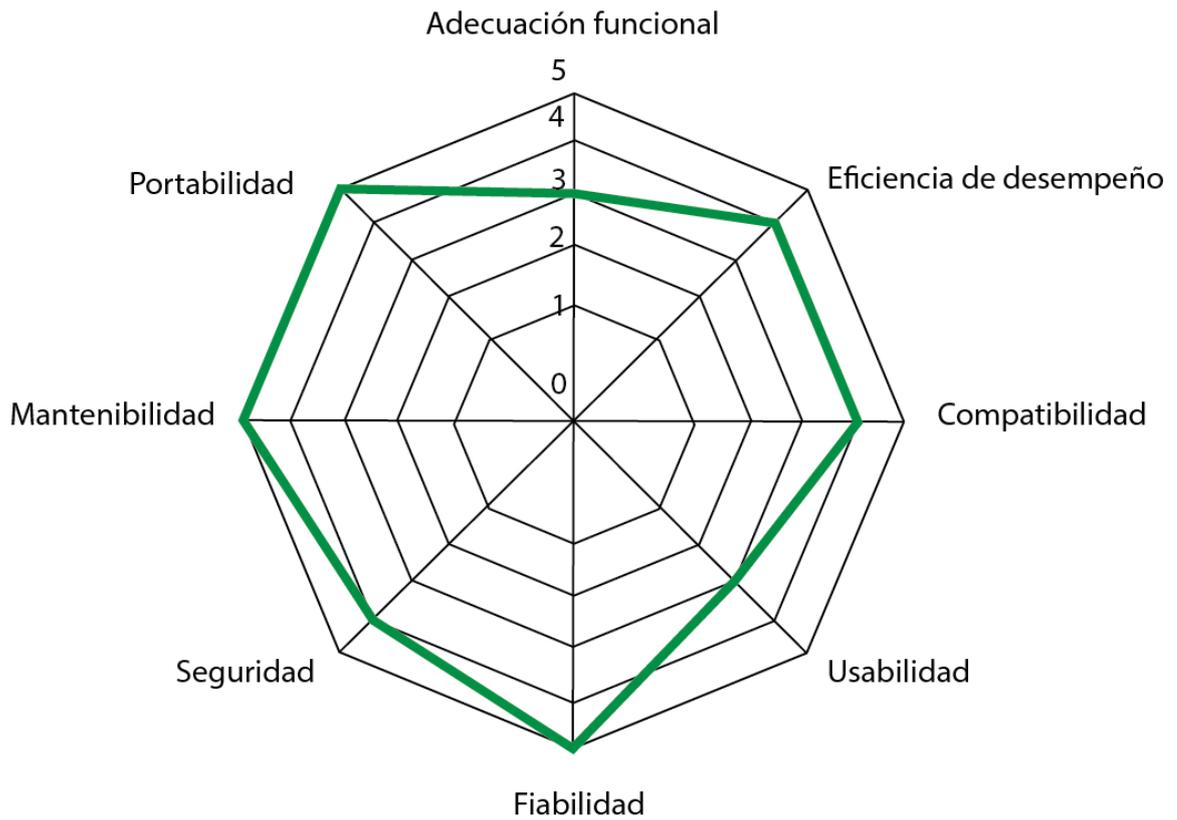


Figura 10-2: Gráfica de evaluación de Source 2

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Tabla 10-2: Resultados de la evaluación de Source 2 en base a los datos de la figura 10-2

Características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	3	
Eficiencia de desempeño	4	
Compatibilidad	4	
Usabilidad	3	
Fiabilidad	5	
Seguridad	4	
Mantenibilidad	5	
Portabilidad	5	
		4.12

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

2.2.11 Evaluación de Unity

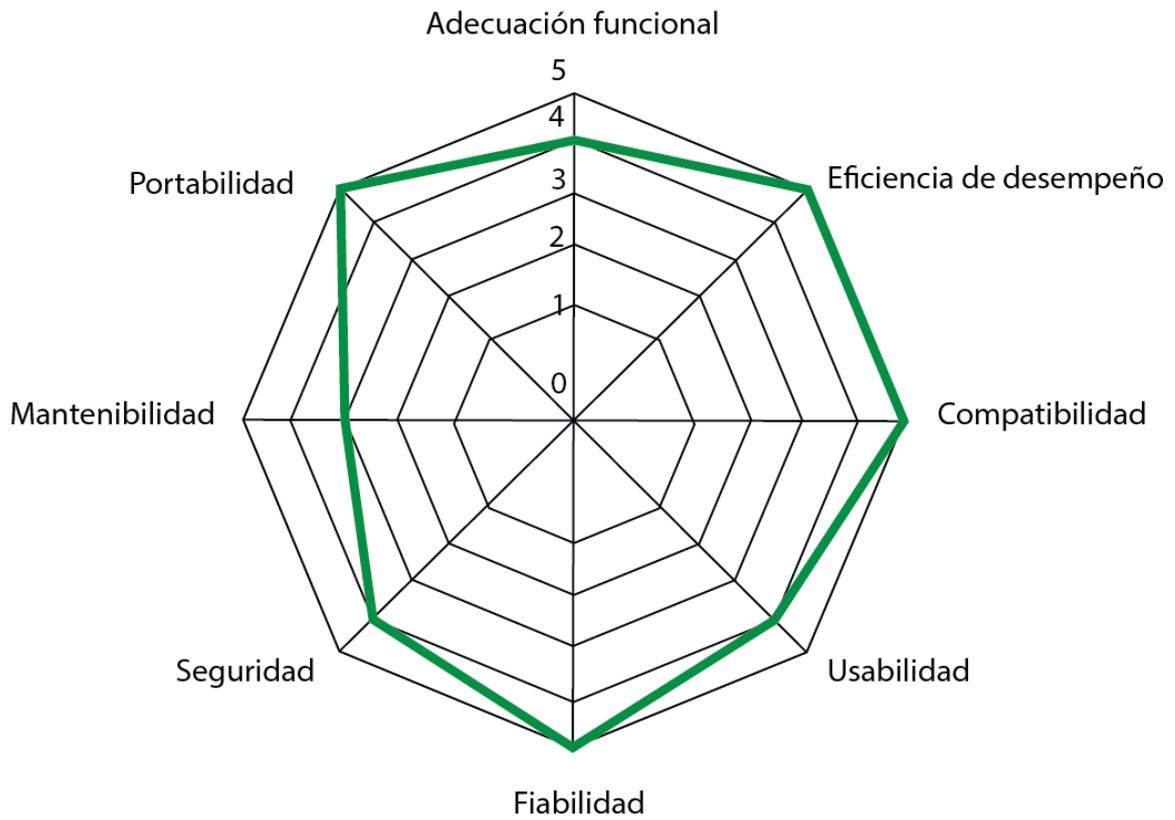


Figura 11-2: Gráfica de evaluación de Unity

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

Tabla 11-2: Resultados de la evaluación de Unity en base a los datos de la figura 11-2

Características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	4	
Eficiencia de desempeño	5	
Compatibilidad	5	
Usabilidad	4	
Fiabilidad	5	
Seguridad	4	
Mantenibilidad	3	
Portabilidad	5	
		4.37

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

2.2.12 Evaluación de Unreal Engine 4

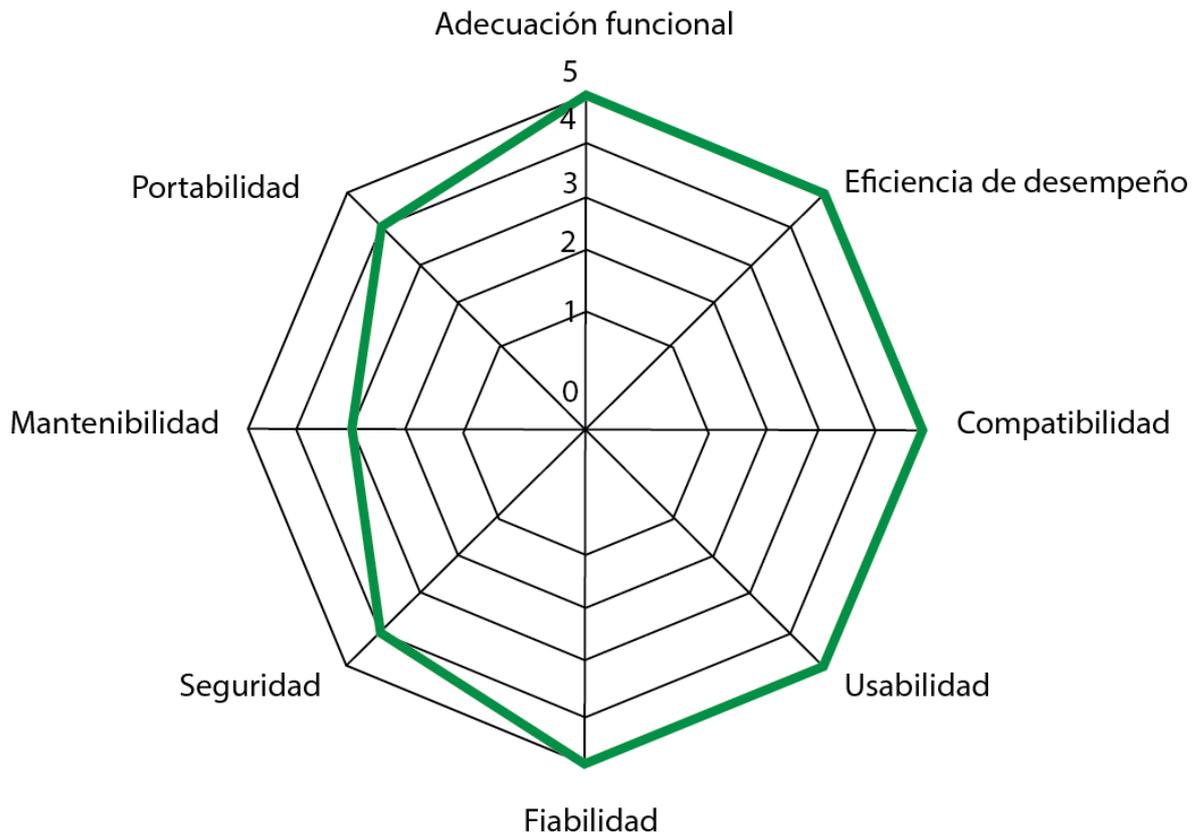


Figura 12-2: Gráfica de evaluación de Unreal Engine 4

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Tabla 12-2: Resultados de la evaluación de Unreal Engine 4 en base a los datos de la figura 12-2

Características	Calificación	Calificación media total
Adecuación Funcional	5	
Eficiencia de desempeño	5	
Compatibilidad	5	
Usabilidad	5	
Fiabilidad	5	
Seguridad	4	
Mantenibilidad	3	
Portabilidad	4	
		4.5

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

2.3 La situación del software libre

Ecuador es uno de los países que ha adoptado al software libre como instrumento de productividad mediante el decreto ejecutivo 1014 mismo que consta de 7 artículos que pretende alcanzar una autonomía y soberanía tecnológica, además de reducir costos en las empresas públicas.

Este decreto propone la migración tanto de sistemas operativos y los programas, estos deben cumplir con algunos requisitos tales como distribución sin ninguna restricción, el acceso al código fuente, y la capacidad de ser mejorado, se optará por software propietario solo en caso de que no exista una alternativa de software libre o no cumpla con las necesidades requeridas.

2.4 Muestra

Para tener una perspectiva de la situación de software libre se realizó un estudio de campo, aplicado a estudiantes y profesionales de las áreas técnicas como, Sistemas, Electrónica, diseño Gráfico, y Mecánica, partiendo del método estadístico para obtener la muestra sin conocer el tamaño de la población, asumiendo un nivel de confianza del 95% y un error del 5% la muestra fue de 73.

Se planteó un cuestionario basado en 3 directrices:

La primera: áreas de uso del computador con 2 preguntas

La segunda: situación del software libre con 3 preguntas.

La tercera: el software comercial con 3 preguntas

2.4.1 Interpretación de datos obtenidos

Tabla 13-2: Distribución de la muestra según la ocupación

Ocupación	Número de encuestados
Estudiante	62
Profesional	9
Profesional independiente	2

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

Tabla 14-2: Distribución de la muestra según el uso de computador

Uso del computador	Frecuencia	porcentaje
Si	73	100%
No	0	0%

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

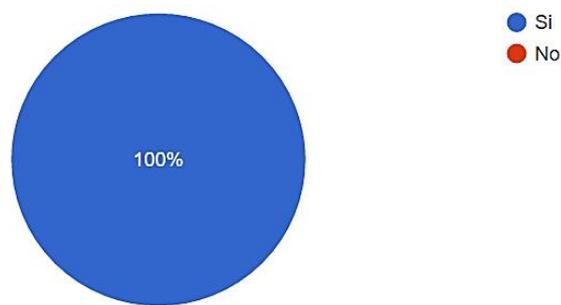


Figura 13-2: Distribución acerca del uso de computador

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

Tabla 15-2: Distribución de áreas de uso del computador, cada área sobre 100%

Áreas	Frecuencia	porcentaje
Educación	54	74%
Música	51	69,9%
Publicidad	32	43,8%
Salud	9	12,3%
Administración	11	15,1%
Audiovisuales	36	49,3%
Animación 2D	30	41,1%
Modelado y animación 3D	29	39,7%

Entretenimiento	54	74%
Fotografía	36	49,3%
Desarrollo web	27	37%
Desarrollo de Software	20	27,4%
Redes sociales	59	80,8%
Actividades de oficina	15	20,5%

Realizado por: Edwin Tigsi

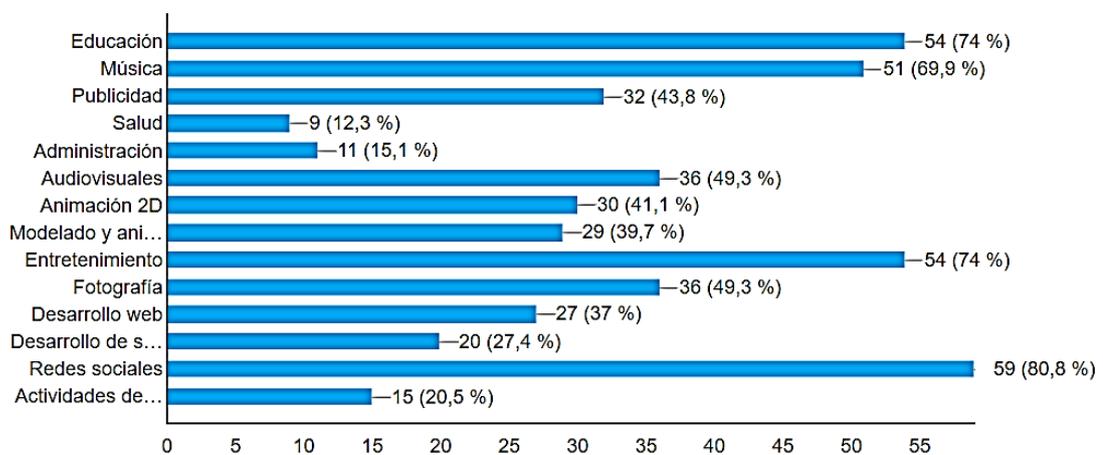


Figura 14-2: Distribución de áreas de uso del computador, cada área sobre 100%

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Se puede observar que la preferencia de uso del computador es en el área de las redes sociales con el 80% con respecto a las demás áreas, seguida de cerca por áreas como educación, entretenimiento, y música, mientras que todas las demás ocupan un rango por debajo del 50%.

Tabla 16-2: Distribución de la muestra según el conocimiento sobre software libre.

Opción	frecuencia	porcentaje
Software que es gratuito	23	31,5%
Software que ofrece libertades como libre distribución, capacidad de ser mejorado, acceso al código fuente	44	60,3%

Software que es fácil de aprender y acceder	6	8,2%
---------------------------------------------	---	------

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

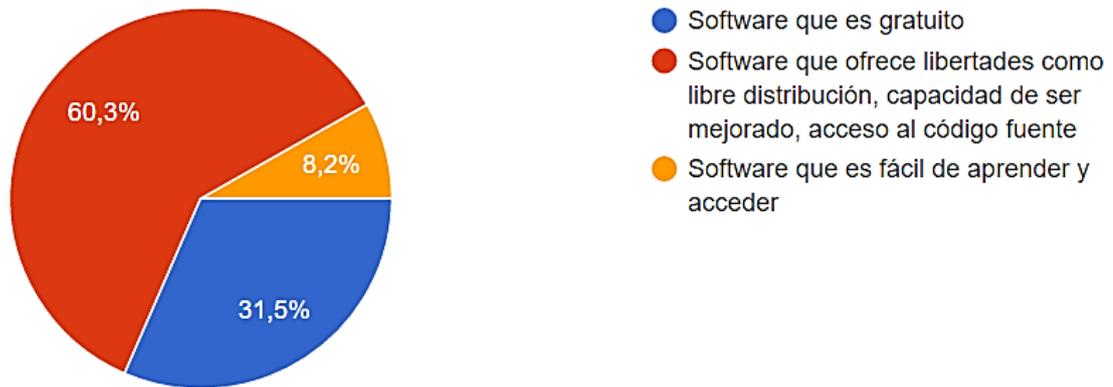


Figura 15-2: Distribución de la muestra según el conocimiento sobre software libre.

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

En este apartado la mayor parte de los encuestados conoce que es software libre, representando el 60% del total, el 31,5 % tiene una noción de que es el software libre, pero únicamente se centran en la ventaja de gratuidad del software por lo que tienden a confundir al software comercial como libre debido a que obtienen copias de software comercial de forma ilegal (pirata) por lo que este porcentaje de la muestra confunde la mayoría del software de uso comercial como libre. Y por último el 8,2% de la muestra no conoce lo que es software libre.

Tabla 17-2: Distribución del porcentaje de uso de software libre

Porcentaje de uso de software libre	Frecuencia	Porcentaje
De 0% a 10%	16	21,9%
De 10% a 20%	13	17,8%
De 20% a 30%	8	11%
De 30% a 40%	11	15,1%
De 40% a 50%	13	17,8%

De 50% a 100%	12	16,4%
---------------	----	-------

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

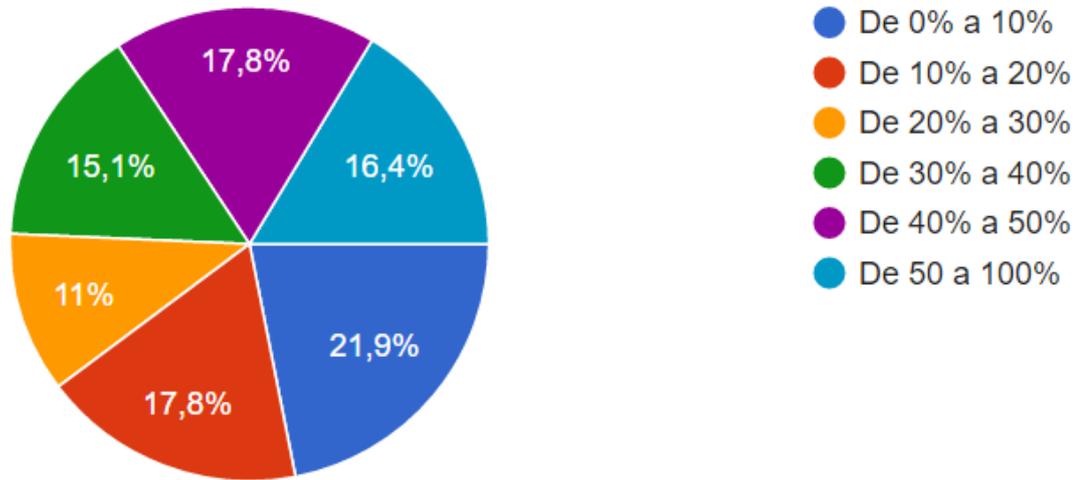


Figura 16-2: Distribución del porcentaje de uso de software libre.

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

El 21,9% de la muestra no usa software libre o lo usa en muy poca medida, este porcentaje representa la mayor parte de la muestra, a estos les siguen aquellos que usan software libre de 10% a 20% y de 40% a 50% en un porcentaje de 17,8%, posteriormente les siguen aquellos que usan software libre en más del 50% representando el 16,4% del total y por último se encuentran aquellos que usan software libre entre el 15,1% y 11% del total de la muestra.

Tabla 18-2: Distribución sobre el software libre usado

Software libre	Frecuencia	Software propietario	Frecuencia
Blender	1	Adobe	4
Gimp	4	Microsoft	1
Krita	1	Premiere	1
Quanta	1	Screenflower	1
Amaya	1	Word	2

Audacity	2	Windows media player	1
Inkscape	1	Flash	1
Free video converter	1	3ds Max	1
Yaske	1	Photoshop	3
Java	3	Cinema 4D	1
Spotify	4	Axure	1
Wix	4	I movie	1
Quartus	1	Arduino	1
Wikipedia	1		
Youtube	1		
Ubuntu	2		
Linux	1		
Vlc player	4		
Celtx	1		
Google	6		
Edmodo	1		
Media player clasic	2		
Libre Office	3		
Firefox	1		
Total de software libre		Total de software comercial	
24 - 64,86%	48	13 - 35,14%	19

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Para este punto la pregunta se enfocaba en saber que software libre se usaba sin embargo las respuestas mostraron software comercial, donde de 37 programas registrados 13 corresponden a

software comercial. En primera instancia esta tabla evidencia donde se presenta la confusión del 31,5% de la muestra de la tabla 22-2 que tienen noción de lo que es software libre, pero confunde el software comercial con libre, esta confusión representa el 35,14% del total de software registrado en este apartado, cuya cifra es algo alarmante lo que evidencia la necesidad de una alfabetización de software. Por otro lado, se encuentran aquellos que hacen pleno uso del software libre, representando el 64,86% siendo de mayor aceptación los reproductores de música y video.

Tabla 19-2: Distribución de la muestra según las áreas de uso del software libre

Áreas	Frecuencia	porcentaje
Educación	11	28,9%
Música	18	47,4%
Publicidad	5	13,2%
Salud	0	0%
Administración	1	2,6%
Audiovisuales	6	15,8%
Animación 2D	4	10,5%
Modelado y animación 3D	6	15,8%
Entretenimiento	10	26,3%
Fotografía	6	15,8%
Desarrollo web	9	23,7%
Desarrollo de Software	7	18,4%
Redes sociales	4	10,5%
Actividades de oficina	4	10,5%

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

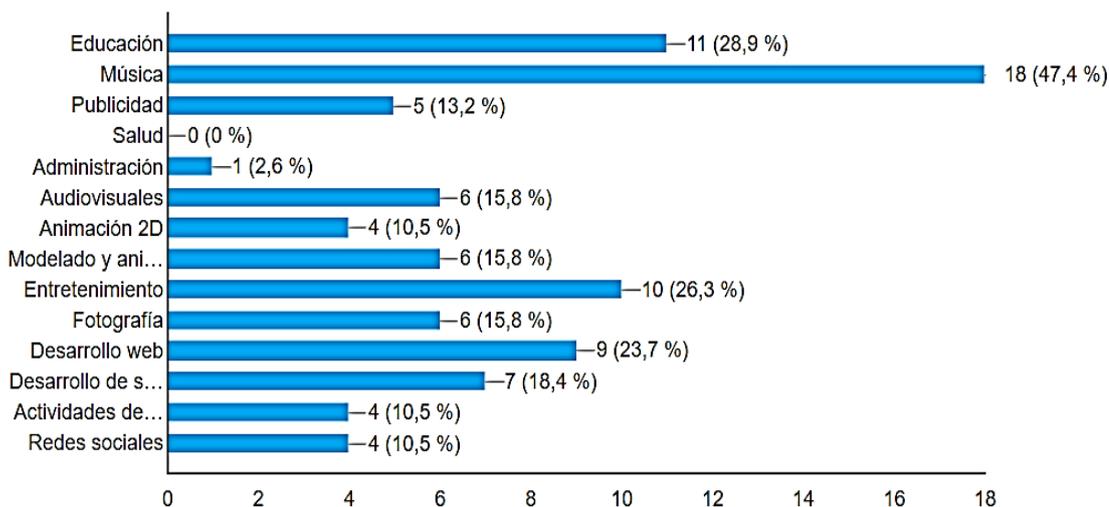


Figura 17-2: Distribución de la muestra según las áreas de uso del software libre.

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Se evidencia una preferencia mayoritaria en el área de la música con el 47,4% de las respuestas, esto ratifica el uso de reproductores de música y video de la tabla 22.-2, en segundo lugar, se encuentra el área de educación abarcando el 28,9%, seguida de cerca por las áreas de entretenimiento y desarrollo web, mientras que todas las demás áreas tienen una preferencia por debajo del 20%.

Tabla 20-2: Distribución de la muestra según el uso de sistemas operativos en computador

Sistema operativo	Frecuencia	porcentaje
Windows	68	93,2%
Linux	5	6,8%
Mac Os	11	15,1%

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

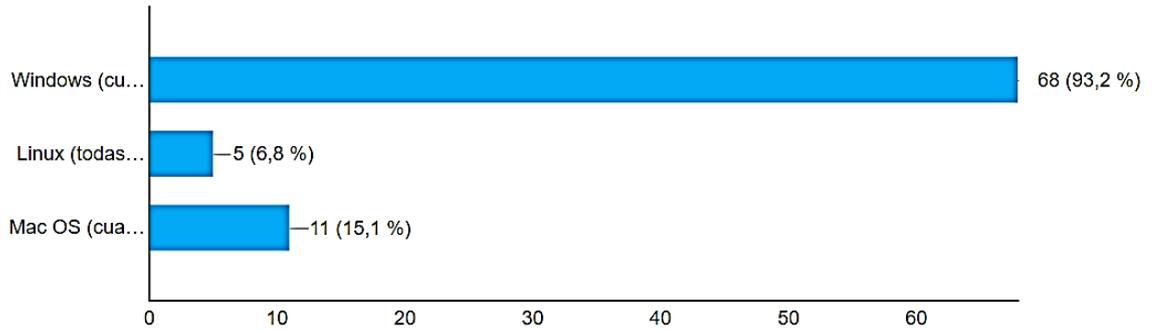


Figura 18-2: Distribución de la muestra según el uso de sistemas operativos en computador.

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Para empezar cada sistema operativo se valora individualmente, donde se aprecia que Windows tiene la cuota de mercado más amplia con respecto a los demás obteniendo el 93,2% del total de la muestra, mientras que los otros 2 sistemas valorados tienen una preferencia por debajo del 20%.

Tabla 21-2: Distribución de la muestra según el pago de suscripción por software

Pago de suscripción	Frecuencia	porcentaje
Si	68	93,2%
No	5	6,8%

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

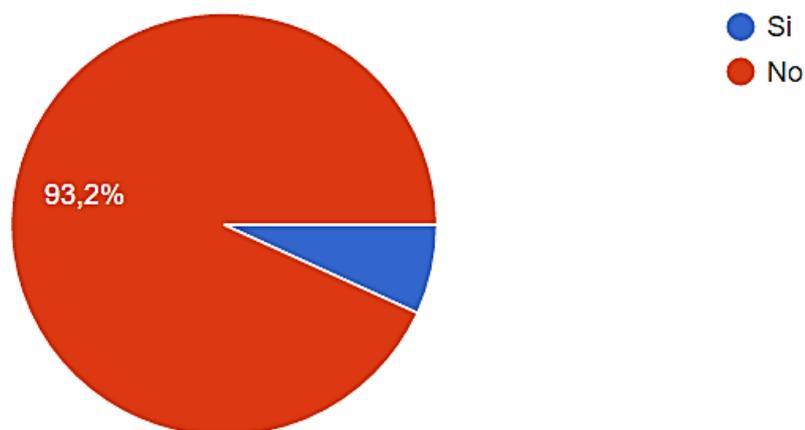


Figura 19-2: Distribución de la muestra según el pago de suscripción por software

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

En este punto se evidencia que la mayor parte de la muestra no paga suscripción por software, considerando la preferencia del sistema operativo Windows de la tabla 24-2, es evidente el uso de copias ilegales de software, mientras que una pequeña parte de la muestra que paga suscripción está representada en su mayoría de profesionales.

Tabla 22-2: Distribución de la muestra según el rango de pago de suscripciones por software al mes.

Rango de pago	frecuencia	porcentaje
De 10 a 20 dólares	3	66,7%
De 20 a 30 dólares	1	16,7%
De 30 a 40 dólares	0	0%
De 40 a 50 dólares	1	16,7%
De 50 a 100 dólares	0	0%
Más de 100 dólares	0	0%

Realizado por: Edwin Tigsi

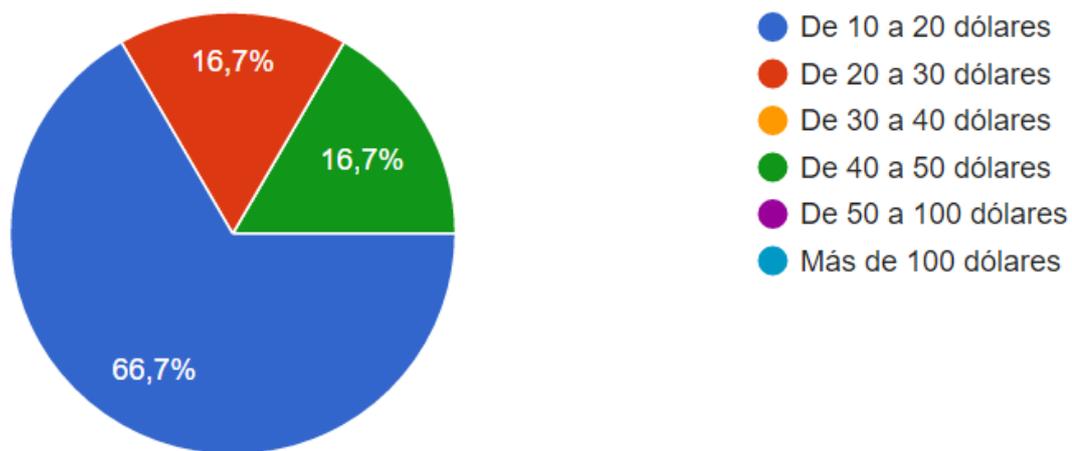


Figura 20-2: Distribución de la muestra según el rango de pago de suscripciones por software al mes.

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

En este apartado se aprecia que la parte mayoritaria invierte entre 10 y 20 dólares en suscripciones de software por mes, mientras que existe una igualdad entre la inversión de 20 a 30 dólares y de 40 a 50 dólares por mes. Sin embargo, estos datos son relativamente bajos en comparación con la parte de la muestra que no paga suscripción.

CAPITULO III

MARCO DE RESULTADOS Y PROPUESTA

3 Proposición de metodología experimental para videojuegos

3.1 Fase 1 Conceptualización y guiones

3.1.1 *Idea*

El primer paso para todo proyecto resulta ser algo tan básico como lo es la idea, esta da origen a grandes innovaciones y descubrimientos, los videojuegos no son la excepción, pues las ideas han dado origen a los títulos más famosos del mercado pasado y actual del mundo de los videojuegos. Esta idea debe generar una buena historia para el videojuego independientemente del genero de videojuego plantearse. Esta debe ser sabiamente procesada tomando en cuenta ciertos criterios.

3.1.1.1 *Originalidad*

Originalidad hay que tener un particular cuidado en este punto pues copiar ideas o basarse en otras no es tan rentable, tanto por motivos éticos, así como legales.

3.1.1.2 *Coherencia*

Esto hace referencia a que la idea no puede tener huecos en su concepción por ejemplo si la idea está relacionada con el sistema solar no sería coherente mencionar las flores sin una transición adecuada para relacionar el sistema solar con las flores.

3.1.1.3 *Limites*

Dentro del mundo de los videojuegos el único límite es la imaginación, todo lo imaginable es posible en un videojuego, las limitaciones del mundo real no aplican aquí, aun las ideas más descabelladas e irreales son posibles, de echo mientras más ficción tenga la idea, mejores son los resultados obtenidos al momento de generar la historia, esto desde el punto de vista del desarrollador, por otro lado, para el usuario final sí que deben existir algunos límites y reglas, pero estos son más de aspectos técnicos como el que no puedan salirse de los mapas o saltarse misiones.

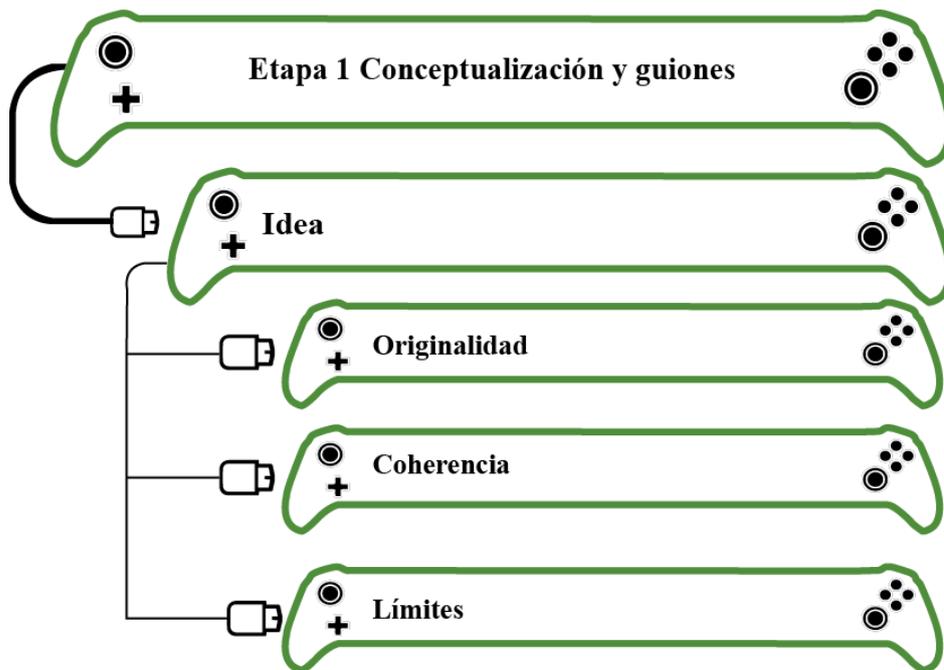


Figura 1-3: La idea y sus criterios

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.1.2 *Desarrollo de guiones*

Una vez definida la idea el siguiente paso a realizar es generar la historia entorno a la cual se desarrollará el juego, existen muchas maneras de redactar una historia, mas no una exactamente dirigida a videojuegos por lo que este paso estará basado en el modelo de redacción de guion literario para audiovisuales, ahora bien, el porqué de este modelo es simple, un videojuego es muy similar a un audiovisual si le quitamos al videojuego la posibilidad de interactuar con el entorno lo que nos queda es un audiovisual contando una historia lo que encaja de manera perfecta con el modelo mencionado, si bien es cierto también podría adaptarse a los modelos de guiones de cine, documental , novela, los fines de estudio de este proyecto sugieren una inclinación por el modelo de guion literario de audiovisuales.

3.1.2.1 Guion literario

Para este proceso es recomendable valerse de un software para facilitar ciertos pasos, considerando el énfasis del proyecto en el software libre se recomienda el uso de Celtx 2.9.1 software citado con anterioridad, pero si se dispone de otro software de la preferencia del desarrollador o prefiere lápiz y papel no hay ningún inconveniente, el fin es llegar al guion literario. Para generar el guion es necesario definir personajes diálogos y ambientes, estos elementos son vitales para la concepción de la historia, ayudaran a generar una mejor coherencia de lo que se redacta, por otro lado, el guion debe responder a tres aspectos muy importantes como son el planteamiento, nudo y desenlace de esta manera se garantiza una buena historia

Tabla 1-3: Estructura del guion literario

Estructura	Definición
Planteamiento	Representa el inicio de la historia poniendo a los personajes en escena representando diferentes situaciones.
Nudo	Representa las diferentes situaciones que dan continuidad al conflicto l que se enfrentan los personajes.
Desenlace	Representa el clímax de la historia y llevara a la solución del conflicto.

Fuente: <http://es.slideshare.net/mrgicto/como-hacer-un-guion-literario-12604684>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Tabla 2-3: Criterios para caracterizar personajes

Caracterización del personaje		
Características físicas	Características psicológicas	Características sociales
Estatura	Detalles de personalidad	Nacionalidad
Contextura	traumas	Clase social
Sexo		Estado civil
Raza		ocupación

Detalles del rostro		ideales
vestimenta		Gustos y preferencias
Detalles de la voz		
Estado de salud		

Fuente: <http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/tlriid1/unidad4/personajesCaracter/caracterizacion>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Una vez definidos los personajes el siguiente paso es crear los diálogos para cada uno, sin embargo, en algunos casos los personajes no tienen diálogos y la narración de la historia lo hace un narrador, es algo a tomar en cuenta al momento de redactar los diálogos, por último y no menos importantes se encuentran los ambientes o escenarios, estos representan donde se realizan las diferentes acciones del desarrollo de la historia.

Tabla 3-3: Criterios para definir ambientes

Definición de ambientes		
lugar	Condiciones	Estado
Ciudad	seco	día
País	caluroso	noche
planeta	frio	
Sistema solar	congelado	
universo	desierto	
	acuático	

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.2 Fase 2 Planificación

3.2.1 Definición de objetivos

En este punto del proyecto es importante definir algunos objetivos los cuales ayudarán a un mejor desarrollo, estos objetivos estarán enfocados en aspectos económicos, de mercado y

tiempo.

3.2.2 *Equipo de desarrollo*

Con unos objetivos bien definidos lo consiguiente será definir un equipo para el desarrollo, este estará en función del número de integrantes del proyecto o empresa, un numero grande de integrantes reducirá notablemente el tiempo de desarrollo, pero incrementará el costo del proyecto y todo lo contrario en el caso de un pequeño número de integrantes, considérese estos aspectos antes de definir un equipo.

3.2.3 *Roles de equipo*

Ahora bien, definido un equipo este deberá subdividirse en equipos más pequeños y en constante comunicación, cada uno adoptara un rol dentro del proceso de desarrollo, si el número de integrantes es reducido algunos podrían formar parte de otros siendo miembros multitarea y actuando como nexo entre equipos.

3.2.3.1 *Director del proyecto*

Este se encargará de coordinar y dirigir a los demás equipos y asegurarse de que se cumplan los objetivos, además de tomar decisiones en cuanto a cualquier problema que surja durante el proyecto.

3.2.3.2 *Equipo gráfico*

Se encargará de crear y producir todo material gráfico necesario para el desarrollo tales como personajes, escenarios, terrenos, flora, fauna, vehículos, etc. además estarán dispuestos a realizar cualquier cambio o corrección en cualquier momento durante el tiempo de desarrollo del proyecto.

3.2.3.3 *Equipo de sonido*

La misión de este equipo será proveer todo el material de audio que se requiera para el desarrollo del proyecto.

3.2.3.4 Equipo de diseño

Equipo destinado a armar y acoplar cada uno de los elementos que conformaran el videojuego en el motor gráfico.

3.2.3.5 Equipo de programación

El trabajo de este equipo será introducir el código necesario para realizar tareas que darán la vida al videojuego tales como la inteligencia artificial, algoritmos de cálculo para el juego, entre otras tareas que solo se logran con la programación.

3.2.3.6 Equipo de distribución y betas

La labor de este equipo será encontrar y distribuir copias en fase beta del videojuego a los jugadores propiamente a los beta tester, con el objetivo de que ellos encuentre posibles errores de diseño o programación y poder corregirlos para garantizar una versión final del juego 100% funcional.

3.2.4 Aspectos de juego

Para esta etapa de la planificación es evidente definir los aspectos que definirán al juego.

Tabla 4-3: Aspectos básicos para definir videojuegos

Genero	Tipo
Acción	Arcade
Aventura	Educativo

Conducción	FPS(first person shooter)
Combate	MMO
Construcción	MMORPG
deportes	RPG
Estrategia	ROL
Erótico	TPS(third person shooter)
Guerra	Shooter
Horror	
Música	
Simulación	
Survival	

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Las combinaciones que pueden resultar son muy extensas dependen en parte de la historia y como va a ser contada una combinación podría ser Survival horror en tercera persona por citar un ejemplo donde hay 2 géneros combinados más un tipo.

3.2.5 *Presupuesto*

El presupuesto resulta ser el factor decisivo para desarrollar videojuegos, la carencia de este podría estancar al proyecto mucho tiempo y todo lo contrario en caso de poseerlo, es difícil definir un valor mínimo y un recomendado ya que cada proyecto es totalmente diferente uno de otro, para determinar si un proyecto es viable o no el equipo o empresa deberá valorar y cotizar cada uno de los elementos que estén involucrados en el desarrollo.

Tabla 5-3: Aspectos básicos del presupuesto del presupuesto

Aspectos
Salarios de miembros del equipo
Licencias de software

Hardware
Costos de producción
Costos de publicidad
Inmobiliario
Instalaciones de la empresa o equipo
Servicios básicos

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

3.2.6 Selección de Hardware

Un aspecto que pocos nombran pero que es muy importante y decisivo a la hora de ejecutar un proyecto, la potencia de este influirá directamente en el tiempo y costo del proyecto, el equipo o empresa deberá seleccionar cuidadosamente el hardware a usar tomando en cuenta el presupuesto disponible, así como el rendimiento de este, es muy difícil recomendar hardware para el mundo de los videojuegos ya que dependerá mucho del tipo de proyecto a realizar, por lo que es aconsejable se revise el mercado de hardware antes de hacer una selección.

3.2.7 Selección de Software

Por excelente que sea el hardware este no servirá de nada si no está acompañado del software adecuado, en el mercado existe todo un abanico de posibilidades, pero dada la naturaleza de este trabajo de investigación, que se centra en el software libre, es posible hacer recomendaciones en cuanto al software a usar, en este punto el uso de software libre reducirá notablemente el costo de producción, gracias a su licencia GPL, además existe una solución de software libre para cada área.

Tabla 6-3: Listado de software libre y gratuito recomendado

Áreas	Software
Motor gráfico	Unrel Engine 4, Unity
Modelado 3D orgánico	Blender,

Modelado 3D geométrico	sketchup make
Manejo de imágenes	Gimp
Sonido	Audacity, Rosegarden
Video	Ivs Edits, Blender
Guiones	Celtx 2.9
Sistema operativo	Ubuntu
Manejo de texto en general	Libre office
Compilador de código de programación	visual studio community
Librerías	SDK Android, Java. Directx

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.2.8 Planificación de juego

Resulta ser la última etapa de la planificación donde se definen cuáles serán los elementos tanto gráficos, audios, códigos de programación entre otros que darán forma al videojuego, se deberá elaborar un listado con todos los elementos requeridos para que cada uno de los equipos de roles los desarrollen, estos listados deberán estar acorde a lo que digan los guiones, de modo que no se omita nada.

3.3 Fase 3 Desarrollo

Realizada la planificación llego la hora de trabajar, para esta fase es importante tener bien definidas las fases anteriores ya que esta depende mucho de ellas, y un error o una omisión de las fases anteriores recaerá en un error en esta fase, sin embargo, esta es la fase más versátil de todas ya que es donde se evidenciarán los errores y se podrá corregir, claro esto representa un retraso en el avance normal del proyecto.

3.3.1 Desarrollo de story board y bocetos

Como todo proyecto hay que iniciar por lo más sencillo, en videojuegos esto representa elaborar los bocetos de cada uno de los elementos gráficos que conforman el juego, tales como personajes, escenarios, fauna, flora por citar algunos, así como la elaboración del story board que no es más que la representación de las escenas más importantes para la puesta en escena, en esta etapa interviene el equipo gráfico definido previamente en la planificación.

3.3.2 *Desarrollo de gráficas*

Tarea destinada al equipo gráfico, consiste en digitalizar los bocetos y crear todo el material gráfico necesario para el desarrollo del proyecto, cada componente grafico debe ser desarrollado con un orden ya que algunos dependen de otros. Además, téngase en cuenta la plataforma a la que va dirigido los gráficos, por ejemplo, el tratamiento grafico para móviles es completamente diferente la de consolas y computadores.

Tabla 7-3: Guía de desarrollo grafico

Tipo de gráficos	Implicaciones
1 Personajes	Texturas, materiales, ropa, accesorios, armas, tecnología , animaciones, etc.
2 Terrenos	Texturas , materiales, escenarios, coordenadas, alturas, detalles ambientales, topografía, etc.
3 complementos de terreno	Fauna, flora, materiales, texturas, rocas, agua etc.
4 Gráficos arquitectónicos	Edificios, casas, cabañas, ciudades, inmobiliario, aparatos electrónicos, etc.
5 Material visual	Videos, cinemáticas, etc.
6 Corrección de errores gráficos	Fallas en texturas, materiales, polígonos etc.

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.3.3 *Desarrollo de audio*

El audio es un parte muy vital de los videojuegos añaden un toque de realismo a la escena, la

selección de temas o la creación de la misma debe realizarse bajo estricto cuidado ya que debe ser adecuado con el género y tipo de videojuego, otros sonidos como la ambientación, los objetos debe estar muy bien sincronizada y tener coherencia con lo que se visualizara.

3.3.4 *Diseño del juego*

Una vez que se cuente con el material gráfico y audio es momento de proceder a diseñar el videojuego, con la ayuda del motor gráfico el juego ira tomando forma, se debe ir acoplando poco a poco cada elemento, es aconsejable incluir en primera instancia el terreno para luego ir acoplando todos los demás elementos que conforman en juegos, además se debe incluir todas las acciones o eventos que no requieran programación, como cinemáticas, audios, animaciones, etc.

Otro aspecto a tener en cuenta es la plataforma a la cual estará dirigida el videojuego porque no es lo mismo realizar un juego para consolas que para móviles, en esto el motor de gráficos ayudar un poco a elegir la configuración correcta sin embargo hay que tener cuidado en los elementos gráficos a usar.

3.3.5 *Programación*

Existen ciertos eventos o acciones que no se puede realizar con herramientas del motor gráfico o son más complejas y en casos como en Unreal Engine 4 el uso de código de programación agiliza y optimiza el proceso que realizarlo con blueprints, todos estos eventos serán programados una vez el equipo de diseño haya montado todo en su lugar para agilizar el proceso.

3.3.6 *Diseño de interfaz de usuario*

La interfaz de usuario es un aspecto muy importante de un videojuego, la correcta realización de esta traerá al jugador ya que es la primera impresión de un juego que tiene un usuario, el uso adecuado de la cromática, gráficas, audio, disposición de elementos son el rostro del juego.

Tabla 8-4: Aspectos de la interfaz de usuario

Aspecto	Descripción
Disposición de elementos	Cada, botón, opción, y demás elementos deben estar ubicados de modo que resulte atractivo, además esta disposición no debe estar saturado de elementos ya que tienden a cansar al vista , mientras más sencillo es mejor.
Cromática	El uso de los colores debe estar acorde al género y tipo de juego para que sea un todo, no sería lógico usar colores vivos en un juego de terror por ejemplo.
Funcionalidad	Cada elemento de la interfaz debe tener un porqué de estar allí nada debe ser colocado sin razón, además cada elemento debe realizar una acción.
Originalidad	Cada interfaz es única, es el toque distintivo de cada marca, así que es necesario tomarse el tiempo para realizar una que sea única y atractiva, no está mal valerse de otras para obtener ideas, pero cuídese que esas ideas deben ser únicas.

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.3.7 *Empaquetado y exportación del juego*

Una vez el equipo crea que el juego está desarrollado en un 70% o más está listo para ser exportado a una plataforma para ser probado o distribuido, cada motor de gráficos posee su propio sistema de empaquetado y exportación es aconsejable el equipo revise la documentación técnica para que se familiarice con el funcionamiento de este sistema, además considérese que para ciertas plataformas son necesarios paquetes de librerías como: Microsoft Directx, SDK Android, java por citar los más comunes, téngase en cuenta estos aspectos antes de generar un paquete de datos para alguna plataforma.

3.4 Fase 4 Pruebas y distribución

3.4.1 Pruebas y betas

Con un paquete de datos funcional es hora de ponerlo a prueba, esto lo puede hacer el equipo de desarrollo sin embargo si se busca una opinión más objetiva, muchos desarrolladores optan por distribuir una copia del juego a un grupo de jugadores conocidos como beta testers los cuales exploraran el juego a fondo y de encontrar fallas estos lo reportan para su corrección además su opinión suele ser muy objetiva lo que es muy bueno para el proyecto. Es fácil identificar a estos jugadores a través de sus canales en YouTube contactarlos ya depende de cada empresa, otra forma de probar un juego es liberar la beta a través de un sitio web y finalmente la forma más sencilla tomar un grupo de jugadores al azar y proveerles de una copia de la beta para que ellos la evalúen.

Todos los errores reportados y registrados deben ser corregidos con el fin de que al liberar la versión final no tenga errores, porque un error podría significar el fracaso del proyecto.

3.4.2 Distribución

Es la última etapa de todo videojuego y suele ser uno de los objetivos planteados a cumplir, ahora bien, para distribuir o liberar un videojuego una empresa o grupo no lo puede hacer sola siempre se necesita de otra que este en condición de hacer público el trabajo por lo que se debe contactar con alguna y llegar a un acuerdo de negocios, pero no todo es gris, existen plataformas dedicadas a la publicación de este tipo de producto.

En la plataforma móvil se encuentra Google play, se caracteriza por hacer públicos todo tipo de app para Android, el costo de publicación no es muy elevado, además el tiempo de respuesta por parte de Google es muy rápido y los acuerdos de negocio son bastante justos, por otro lado, en la plataforma móvil de iOS está disponible el App Store otra muy buena opción de publicación muy similar Google play el único inconveniente es el tiempo de respuesta a la petición por lo demás es una muy buena opción.

Ahora que si el objetivo es llegar a la plataforma Pc la mejor opción es la plataforma de Steam, no existe mejor plataforma, es conocido por su gran acogida a desarrolladores independiente y pequeños, su tienda es la más famosa en el mundo cuenta con más de 12 millones de jugadores

activos simultáneamente y más de 125 millones de cuentas activas, para publicar un producto en esta plataforma solo es necesario tener una cuenta activa e ir al apartado de Steam Greenlight y seguir la guía del sitio, el costo de publicación es alrededor de 100 dólares, y el tiempo de respuesta es bastante rápido.

Por otra parte, si el objetivo es publicar en plataformas de consola entonces es necesario que se contacte con una empresa de publicación ya que publicar un juego en consolas es un poco más complicado.

3.5 Nombre de la metodología

Como toda metodología plantada en cualquier ámbito, esta debe tener un nombre con el cual sea más fácil referirse a ella, es así que esta metodología fue bautizada con el nombre de: MASL para videojuegos, las siglas MASL corresponden a (Metodología alma en software Libre).

3.6 Diagrama de la metodología

En este punto es importante mostrar la metodología de forma gráfica para que sea más sencillo de entender y aplicar.

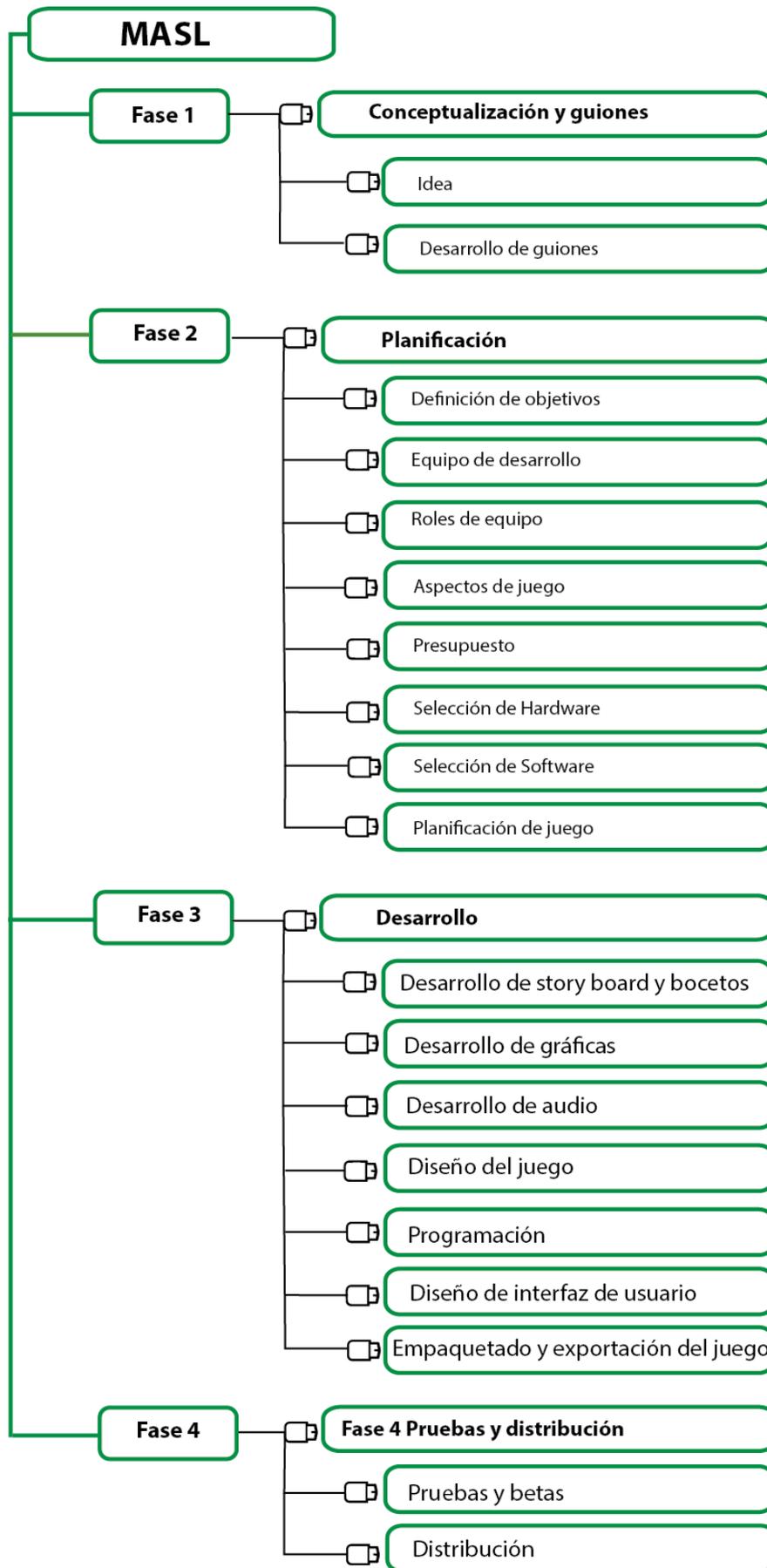


Figura 2-3: fases de la metodología MASL

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.7 Aplicación de la metodología MASL para videojuegos en un prototipo de juego

la mejor forma de comprobar si la metodología es funcional es aplicarla en un caso práctico, así se podrá observar el funcionamiento de la metodología.

3.7.1 Aplicación de la Fase 1 Conceptualización y guiones.

3.7.1.1 Definición de la idea

la idea consiste en la historia de Marvin, un chico valiente que luchara por sobrevivir en un lugar desconocido para él, este mundo es hostil e impresionante.

3.7.1.2 Definición del guion literario

El guion fue desarrollado el software Celtx en su versión 2.9, se optó por un guion sencillo y corto que cumpla con los requisitos y funcione para el desarrollo de la versión alpha del juego.

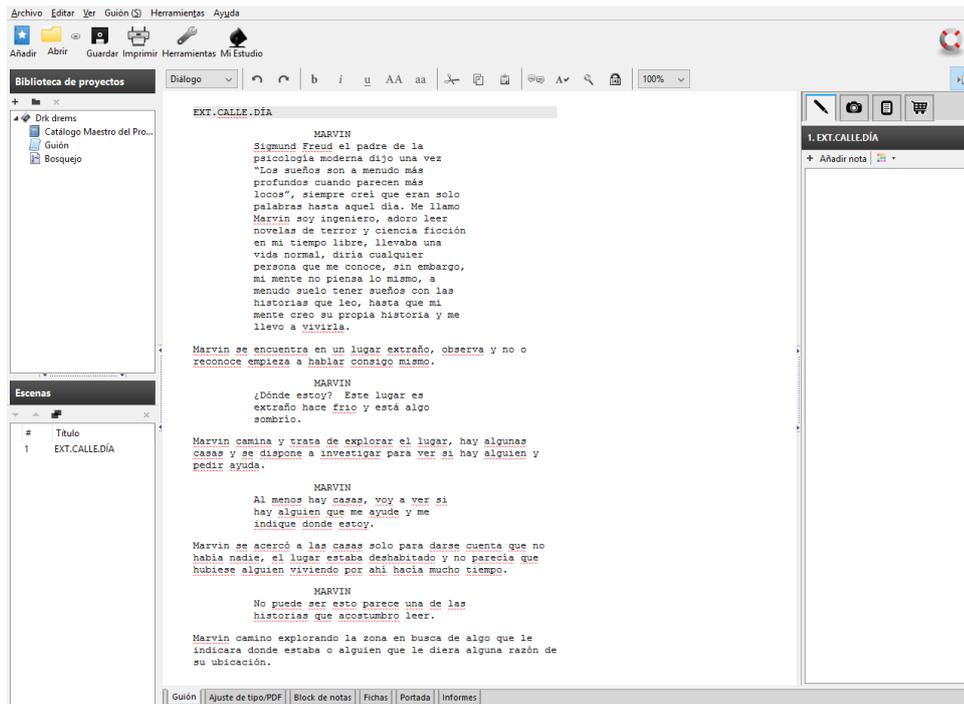


Figura 3-3: Desarrollo del guion en el software Celtx

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

Tabla 9-3: El personaje y sus características

Nombre: Marvin	
Características físicas	
Estatura	1.80m
Contextura	Delgado
Sexo	Masculino
Raza	Mestizo
Detalles del rostro	Ojos café, nariz perfilada, labios medianos y rojos, cabello lacio negro,
vestimenta	
Edad	26 años
Detalles de la voz	Gruesa
Estado de salud	Excelente

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

Tabla 10-3: Características psicológicas del personaje

Características psicológicas
Él es alegre, intrépido, inteligente , audaz, sin embargo no le gusta estar solo, y le da miedo la oscuridad

Realizado por: Edwin Tigi

Tabla 11-3: Características sociales del personaje

Características sociales	
Nacionalidad	La tierra
Clase social	Media
Estado civil	Soltero
ocupación	Ingeniero
ideales	Elaborar un gran proyecto y ganar mucho dinero para no tener que trabajar en su vejez
Gustos y preferencias	Le gustan los pasteles, leer novelas de ciencia ficción, escuchar música, y salir al campo.

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.7.2 *Aplicación de la Fase 2 Planificación*

3.7.2.1 *Definición de objetivos*

- Desarrollar una versión alpha estable del juego.
- Lograr una calidad gráfica acorde al mercado actual de videojuegos
- Aplicar metodología de la manera en que fue propuesta.

3.7.2.2 *Definición de equipo de desarrollo*

Para el desarrollo del proyecto el equipo fue conformado por una sola persona (El investigador del trabajo de titulación) y dos supervisores (los Tutores del trabajo de titulación).

3.7.2.3 Definición de roles

Director del proyecto: Edwin Tigsi (Investigador del trabajo de titulación)

Equipo gráfico: Edwin Tigsi (Investigador del trabajo de titulación)

Equipo de Audio: Edwin Tigsi (Investigador del trabajo de titulación)

Equipo de diseño: Edwin Tigsi (Investigador del trabajo de titulación)

Equipo de programación: Edwin Tigsi (Investigador del trabajo de titulación)

Equipo de distribución y betas: Edwin Tigsi (Investigador del trabajo de titulación)

3.7.2.4 Aspectos de juego

Para el proyecto de definieron los siguientes aspectos Genero aventura survival en tercera persona.

3.7.2.5 Presupuesto

Tabla 12-3: Costos de Software

Licencias de software		
Detalle	Costo	Total
Sistema operativo Windows 10 Pro x64	Actualización gratuita	000.00
Software para gráficos	Libre	
Software para audio	Libre	
Motor gráfico	Libre	
Software adicional	Libre	

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Tabla 13-3: Detalle de costos de depreciación de hardware

Detalle	costo	Depreciación anual	Depreciación un mes
CPU AMD FX-8320	180	59.4	4.95
Placa madre Gigabyte GA-990FXA-UD7	480	158.4	13.2
Tarjeta gráfica ASUS Strix GeForce GTX 960	319	105.27	8.77
Kit Ram Corsair Vengeance (2x8) 16Gb	100	33	2.75
Disco duro Western Digital Caviar Blue - SATA-3 1Tb	85	28.05	2.33
Disco Duro Seagate Barracuda Sata-III 1Tb	80	26.4	2.2
Fuente de poder Gamemax 80 plus bronce 650w	60	19.8	1.65
Sistema de refrigeración Termaltake frio	85	28.05	2.33
Monitor AOC 19	120	39.6	3.3
Mause,gaming normal+multimedia	50	16.5	1.37
Teclado gaming multimedia	35	11.55	0.96
Parlantes logitech 2.1	35	11.55	0,96

Auriculares SADES Gaming Stereo	120	39.6	3.3
Laptop Hp x360 beatsaudio touch	500	165	13.75
Total	2249	742.17	61.84

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

Tabla 14-3: Detalle de costos de producción

Detalle	Costo
Modelado y texturizado de personajes	200
Rigging de personajes	200
Modelado arquitectónico	400
Animación inorgánica 30 seg	900
Animación de personajes 15 seg	900
Sonido	384.52
Programación	394
Total	3,378.52

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

Tabla 15-4: Costo total de la producción un nivel Alpha

Detalle	Costo
Depreciación de inmobiliario un mes	35
Arriendo de instalaciones	100
Servicios básicos	75
Costos de publicación	En este caso no aplica
Salarios	En este caso no aplica
Costos de publicidad	En este caso no aplica
Depreciación de hardware	61.84
Costos de producción	3,378.52
Total	3,650.36

Realizado por: Edwin Tigsí

Tabla 16-3: costo total en caso de publicación del Alpha en la plataforma Pc

Detalle	Costo
Depreciación de hardware	61.84
Costos de producción	3,378.52
Depreciación de inmobiliario un mes	35
Arriendo de instalaciones	100
Servicios básicos	75
Costos de publicación Steam como desarrollador Indie	100
Salarios una persona	384
Costos de publicidad youtube y Stem	100
Total	4,234.36

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.7.2.6 Selección de hardware

Los componentes de hardware expuesto en este apartado, está tomado de la disponibilidad del mercado expuesto en el capítulo uno de este trabajo de titulación.

Tabla 17-3: Descripción del hardware equipo de escritorio

Componente	Descripción
CPU	AMD FX-8320
Placa madre	Gigabyte GA-990FXA-UD7
Tarjeta gráfica	ASUS Strix GeForce GTX 960 OC

Memoria	Kit Ram Corsair Vengeance (2x8) 16Gb
Disco duro	Western Digital Caviar Blue - SATA-3 1Tb
Disco duro	Seagate Barracuda Sata-III 1Tb
Fuente de poder	Gamemax 80 plus bronce 650w
Sistema de refrigeración	Termaltake frio
Monitor	AOC 19 pulgadas
Mause,	gaming normal + multimedia logitech
Teclado	gaming multimedia logitech
Parlantes	logitech 2.1
Auriculares	SADES A90 Gaming Stereo

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Tabla 18-3: Descripción de equipo portátil

Equipo HP X360	
Descripción	Intel® Pentium® N3520, pantalla Touch, 360° de versatilidad WIFI, Camara Frontal, Bluetooth High Speed, LAN 10/100, RAM 4GB, 500 GB SATA 5400 RPM, , Beats Audio, Software Windows 8.1 64 bits, Puertos USB 3.0; 2 x USB 2.0; 1 HDMI; 1 LAN; toma combinada de auriculares/microfono; lector de tarjeta de memoria SD

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

3.7.2.7 Selección de software

Tabla 19-3: Listado de software

Necesidades	Software
Motor gráfico	Unrel Engine 4
Modelado 3D orgánico	Blender, character creator free
Modelado 3D geométrico	sketchup make
Manejo de imágenes	Gimp
Sonido	Audacity
Video	Ivs Edits
Guiones	Celtx
Adicionales	Libre office, ASUS GPU Tweakll, Speedfan, Direct x,

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.7.2.8 Planificación de juego

Tabla 20-3: listado de requerimientos gráficos

Requerimientos	Descripción
Personajes	1 principal, 3 secundarios para duplicar,
Terreno	30x30 Km, irregular y montañoso,
Flora	Árboles, arbustos, hierba, flores, plantas pequeñas
Modelos 3d arquitectónicos	Casas, cabañas, vallas, muros, puertas, pisos, suelos.
Modelos 3d en general	Rocas, montañas, autos, madera.
Texturas	Suelos, hierbas, rocas, madera, tela, hojas, arboles

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Tabla 21-3: listado de requerimientos de sonido

Requerimiento	Descripción
Audio ambientes	Sonidos que hagan juego con determinados entornos como ríos, lagos, etc.
Audio objetos	Sonidos de distintos objetos
música	Pistas musicales para todo el juego, genero misterio, instrumental
Audio de personaje	Diferentes diálogos y sonidos que interprete el personaje

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Tabla 22-4: listado de requerimientos de programación y física

Requerimiento	Descripción
Programación	Desarrollo de inteligencia artificial
Física.	Aplicación de sistema de física objetos
Colisiones	Aplicación de sistema de colisión a los objetos que ameriten y que están en contacto con el personaje

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Por ultimo está el definir la plataforma a la cual será dirigido el juego, dependiendo de la plataforma el modelo de negocio puede variar, así como el costo de producción, también hay que tomar en cuenta que el modo de publicación es diferente en cada plataforma algunas solo requieren una cuenta de usuario activa mientras que otras requieren todo un proceso legal.

En este caso el juego fue destinado a: equipos de escritorio en las plataformas de Windows y Linux.

3.7.3 Aplicación de la fase 3 Desarrollo

3.7.3.1 Desarrollo de bocetos

Los primeros bocetos en ser desarrollados fueron los de los personajes que intervendrán en el juego, luego del trazado en papel se digitalizaron las imágenes con el software de GIMP, para ser perfeccionados y tener mejores referencias a la hora de desarrollarlos en 3D. Estos bocetos deben ser lo mejor posible ya que influirán en el resultado final, si se toma a una persona como referencia lo mejor es usar varias fotografías en distintos planos como: plano general, primer plano, primerísimo primer plano, y plano medio, esto facilitara el trabajo del modelador 3D.

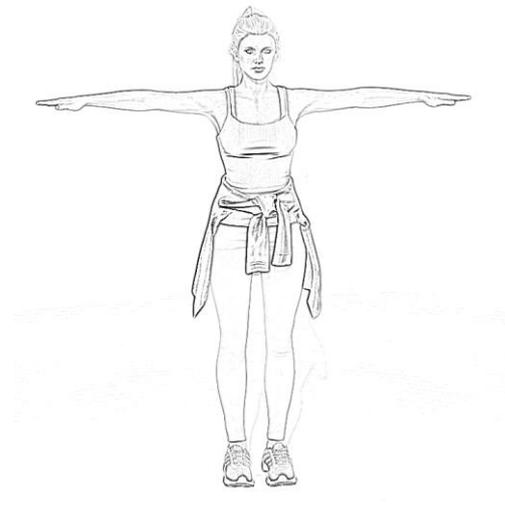


Figura 4-3: Boceto de modelo femenino

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

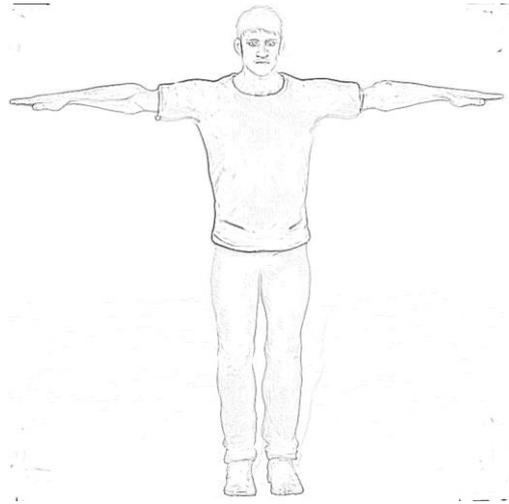


Figura 5-3: Boceto de modelo masculino

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Los siguientes bocetos en ser desarrollados fueron los destinaos a los modelos arquitectónicos como casas muros, vallas, pisos. Estos no necesariamente deben ser perfectos ya que servirán de referencia para el desarrollo en 3D, pero si deben ser claros y precisos.

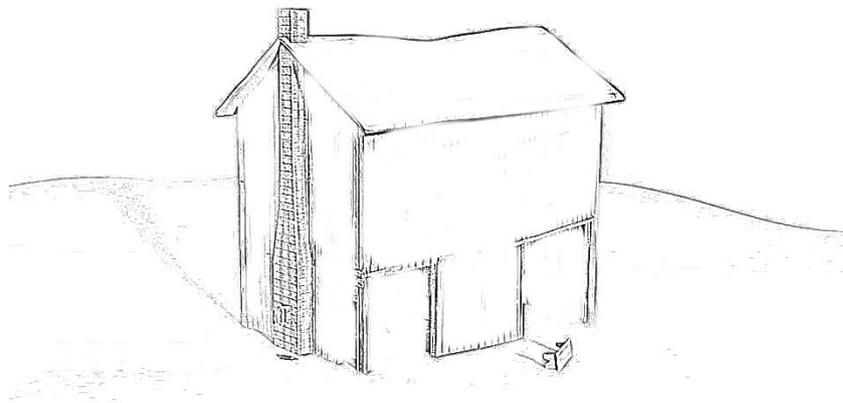


Figura 6-3: Boceto de edificación

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

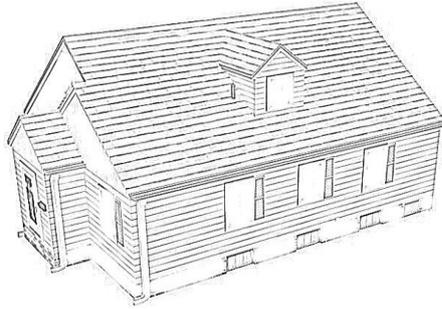


Figura 7-3: Boceto de modelo de casa

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

Como última instancia se desarrollaron los bocetos e todos los demás objetos que serán necesario como rocas, arboles, plantas. Terreno, comida.

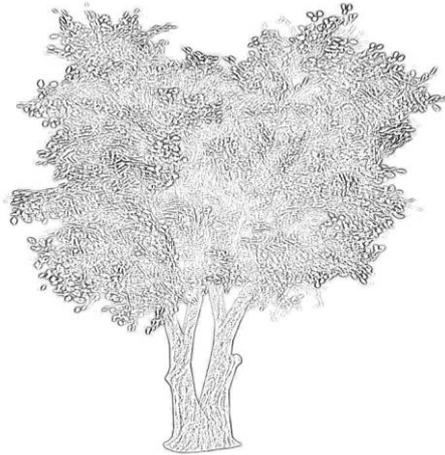


Figura 8-3: Boceto de modelo de árbol

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

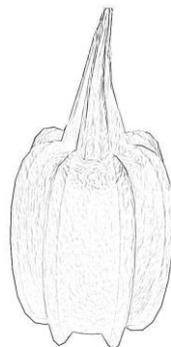


Figura 9-3: Boceto de fruta

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

3.7.3.2 Desarrollo de gráficas

Respetando le guía metodológica, los personajes fueron los primeros en ser diseñados en modelos 3D, para este proceso se usó el software Character Creator en su versión free que permite la exportación en formato FBX compatible con el software Blender usado en el siguiente proceso de creación de personajes.

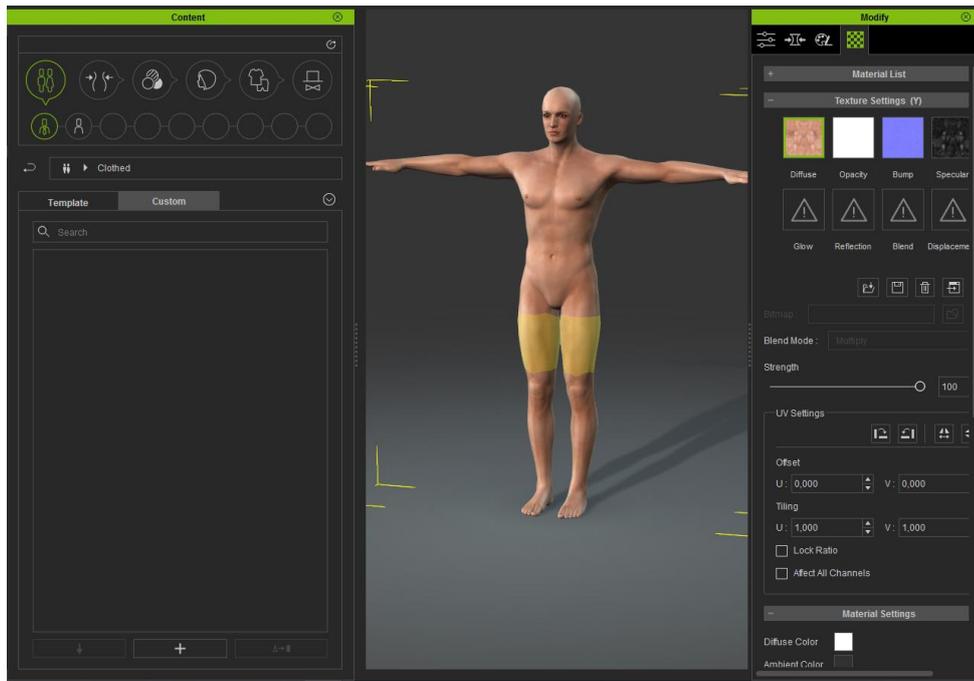


Figura 10-3: Creación del personaje 3D primera etapa

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Una vez creada la estructura base del personaje lo siguiente consiste en configurar los detalles del rostro, tamaños formas, además la adaptación de la ropa debe manejarse con cuidado para que la malla de esta se deforme de forma adecuada junto con el cuerpo, y por ultimo las texturas deben ser apropiadas y muy bien tratadas en algún software de edición de imágenes.

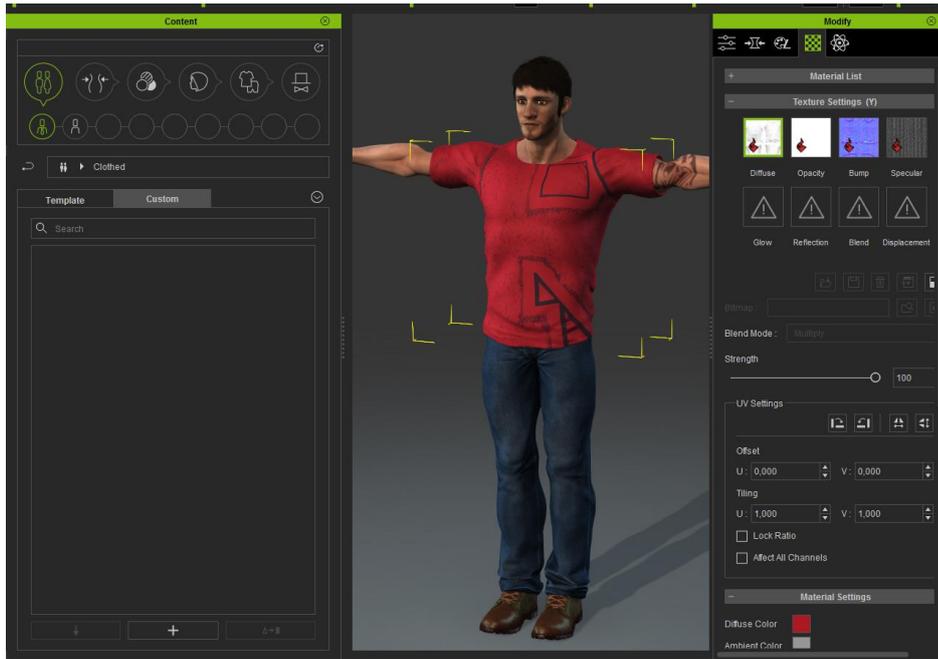


Figura 11-3: Creación del personaje acoplando de ropa.

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

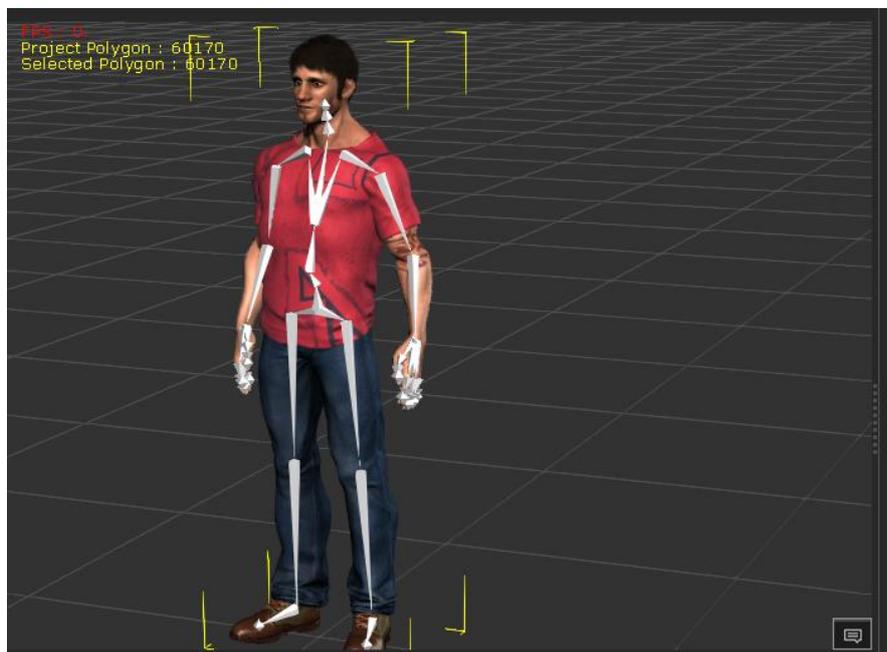


Figura 12-3: Sistema de huesos en el personaje.

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Por consiguiente, el terreno fue lo desarrollado luego de los personajes, para el desarrollo del terreno se generó un mapa en base a coordenadas y aspectos topográficos usando la herramienta

World Machine Basic Edition, para luego cargar el mapa creado en el motor gráfico y editarlo con las herramientas de generación de terreno de Unreal Engine 4.

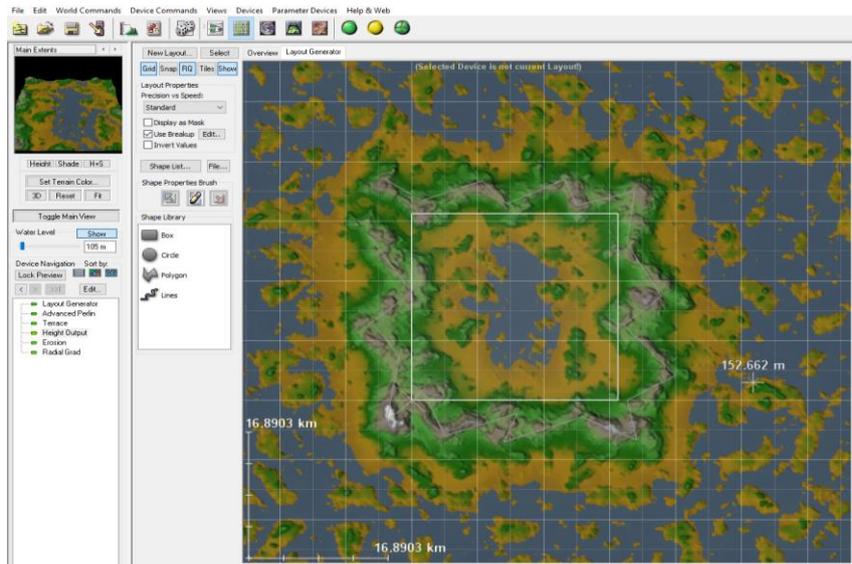


Figura 13-3: Creación de terreno configuración de alturas y dimensiones

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

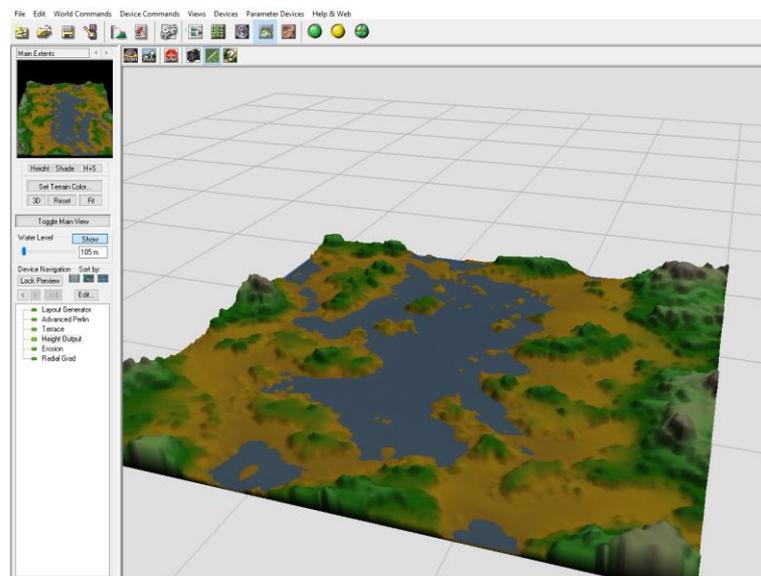
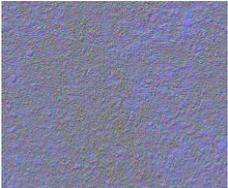
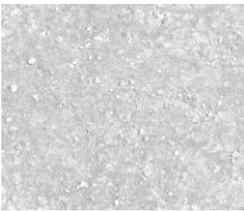


Figura 14-3: Terreno listo para ser importando al motor gráfico

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Otro punto a considerar en la creación de terrenos son las texturas a usar estas deben estar debidamente preparadas en un editor de imagen y con sus respectivas variaciones como: Difuso el mapa normal, oclusión ambiental, specular.

Tabla 23-4: La textura y sus complementos para 3D

Imagen	descripción
 <p>Figura 15-3: Mapa difuso</p> <p>Realizado por: Tigi Edwin, 2016.</p>	<p>Mapa difuso La imagen de la textura tal como fue capturada por la cámara o creada en software.</p>
 <p>Figura 16-3: Mapa normal</p> <p>Realizado por: Tigi Edwin, 2016.</p>	<p>Mapa normal (Bump) en 3D es aquel que simula relieve al ser aplicado a una superficie junto con su respectivo mapa difuso</p>
 <p>Figura 17-3: Mapa oclusión ambiental</p> <p>Realizado por: Tigi Edwin, 2016.</p>	<p>Mapa oclusión ambiental ayuda dar realismo al objeto ya que mediante el cálculo del software dependiendo de la atenuación de la luz aplicada en el objeto o modelo 3D.</p>
 <p>Figura 18-3: Mapa specular</p> <p>Realizado por: Tigi Edwin, 2016.</p>	<p>Mapa Specular este es un modificador de color le indica al objeto como debe brillar o hacer reflejo de la luz, también le indica cuales zonas son más brillantes y cuales son mate.</p>

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Por último, se desarrollaron los objetos secundarios que ayudaran a crearla composición, en especial los objetos arquitectónicos que, pese a ser secundarios son muy importantes, pues a la

estética de estos realiza la percepción del terreno.

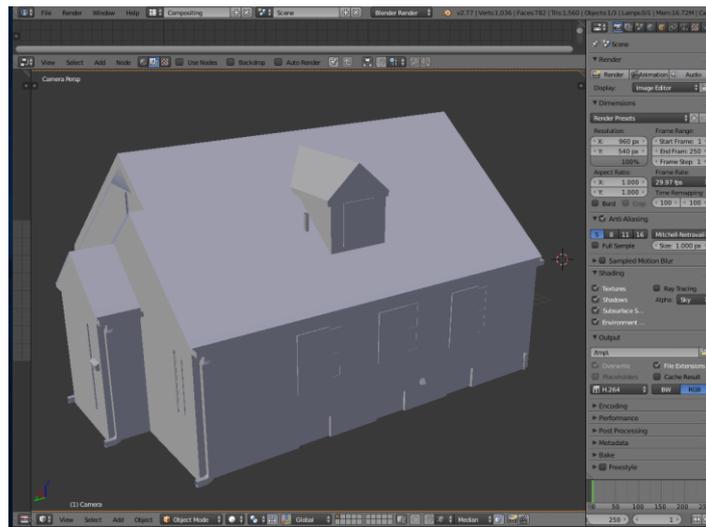


Figura 19-3: Desarrollo de objeto arquitectónico

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

Al aplicar texturas a los modelos 3D realizados en software de modelado existen varias posibilidades la más común es hacer el proceso de texturizado en el mismo software y luego exportar a un formato reconocible por el motor de gráficos, sin embargo, se corre un pequeño riesgo y es la posibilidad de que el motor no detecte adecuadamente los materiales o se pierdan, por otro lado está la posibilidad de aplicar las texturas en el motor, algunos motores ofrecen características únicas para texturas haciendo mucho más realistas los objetos, la decisión del método de texturizado queda a cargo del equipo y las necesidades.



Figura 20-3: Desarrollo de casa y aplicación de texturas

3.7.3.3 Desarrollo de audio

El audio al igual que los demás elementos, tuvo su respectivo tratamiento, un buen audio ayuda a mejorar la experiencia de juego obtenida por parte del jugador. Hay algunas formas de hacerse con el audio, la primera es pactar con algún artista, banda, orquesta, etc. que se dedique a componer música y pactar para llegar a un buen acuerdo tanto económico como de sonido, para poder usar ese audio en el desarrollo del juego, la segunda forma es desarrollarla en software, hay grandes compositores que con el uso de software crean impresionantes pistas, su costo es similar a la primera opción aunque en juegos con grandes presupuestos se usan las dos formas, y por ultimo está el recurrir a audio con licencia libre, existen cientos de sitios que ofrecen pistas de audio con licencia libre, algunos solo piden que se incluya al autor en los créditos, mientras que otros solicitan un porcentaje de las ganancias obtenidas, y resulta ser la forma más económica y fácil de hacerse con el audio.

En este caso en particular se optó por la tercera forma es así que se recurrió a algunos sitios para obtener pistas con licencia libre y luego dependiendo de las necesidades editarlas o recortarlas en software.

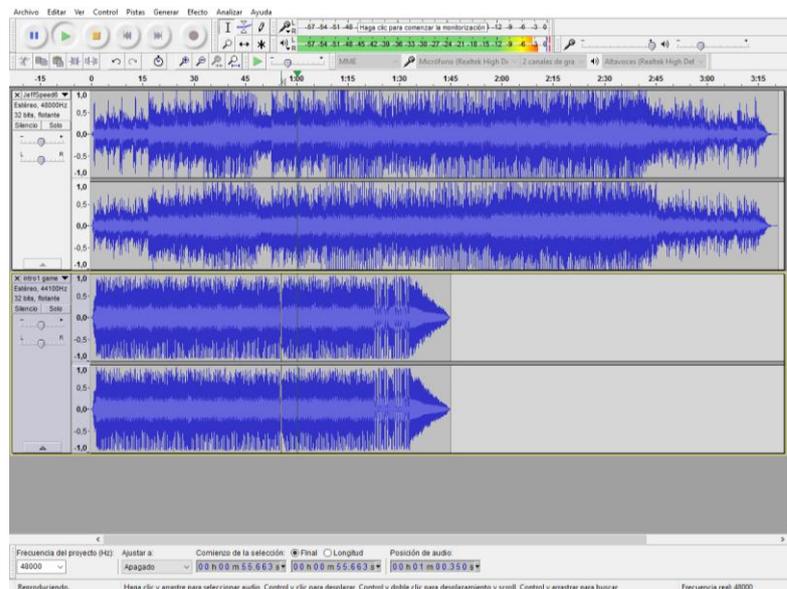


Figura 21-3: Edición y recorte de pistas de audio

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.7.3.4 Diseño del juego

Una vez preparados todos los elementos o al menos la mayoría ya que en ciertas ocasiones por perfecta que se la planificación, suelen surgir imprevistos y hay que estar preparados para resolverlos. Llegó el momento de diseñar el juego, consiste en acoplar todos y cada uno de los elementos en el motor gráfico y dar vida a la idea.

Lo primero que hay que hacer es configurar el motor para la plataforma a la cual será dirigida el juego ya que no es lo mismo trabajar para móviles que para equipos de escritorio, dependiendo de cada motor la configuración de deber hacer pensando en el resultado final.

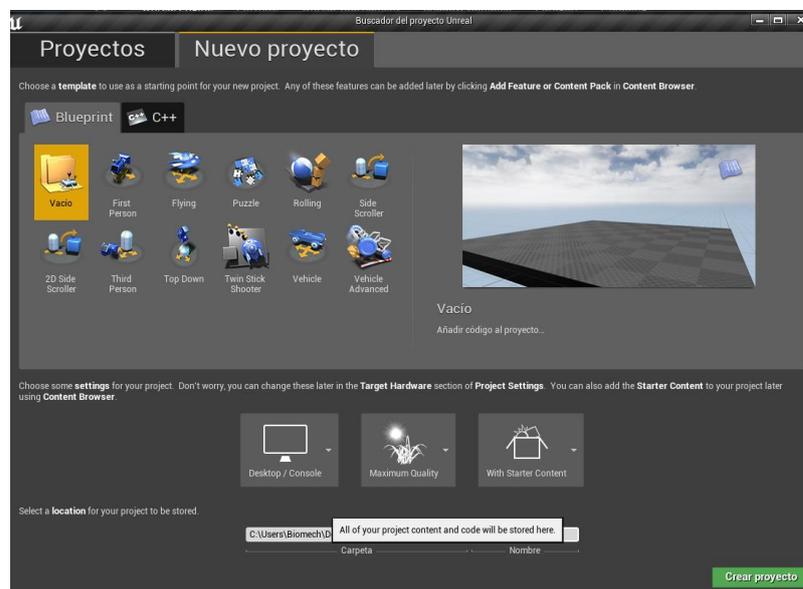


Figura 22-3: Configuración inicial del Motor gráfico Unreal Engine 4.

Realizado por: Tigs Edwin, 2016.

Los siguiente en realizar fue la importación del terreno realizado en el software World Machine para su configuración y modificación con las herramientas del motor gráfico, pues el terreno es donde se ubicarán y se desarrollara todo el juego.

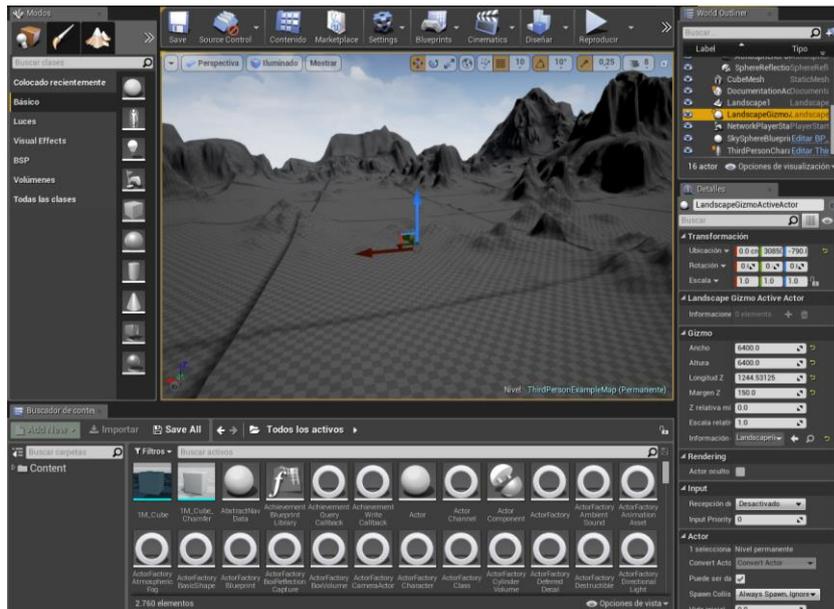


Figura 23-3: Manipulación del terreno en Unreal Engine 4

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

Continuando con la configuración del terreno, lo siguiente fue crear y aplicar el material al terreno, en este caso se usó texturas con resoluciones de entre 2048 y 8200 píxeles con el fin de obtener una calidad gráfica acorde a la actualidad en videojuegos, en el caso particular de Unreal Engine 4 para facilitar este proceso se usó el sistema de texturizado con materiales instancias que permiten la configuración una vez aplicado el material, además se combinó cuatro materiales diferentes con una configuración basada en canales RGB para la distribución de los materiales sobre el terreno.

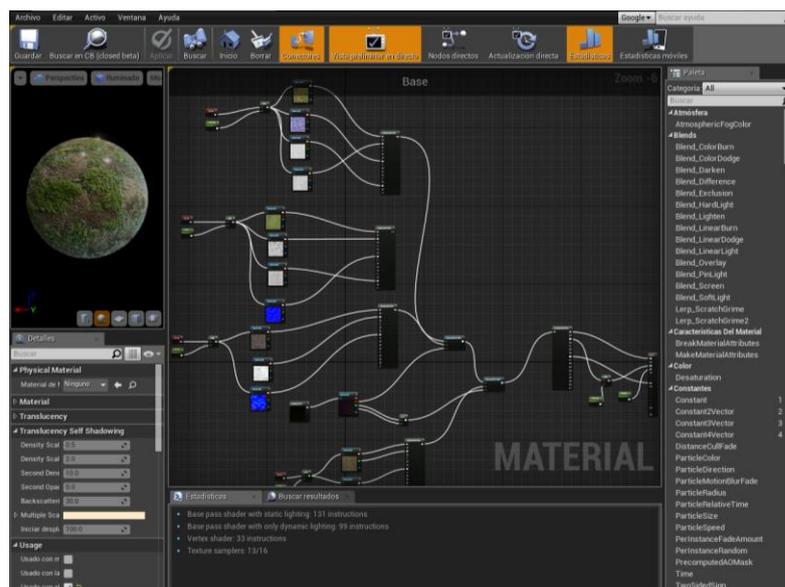


Figura 24-3: Configuración del material para el terreno.

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

Una vez aplicado y configurado el material los resultados fueron bastante satisfactorios y acorde a lo esperado.



Figura 25-3: Resultados del material aplicado sobre el terreno

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Ya configurado el terreno, este está listo para recibir los demás elementos que conforman el terreno tales como follaje, arboles, objetos arquitectónicos, ríos, lagos y demás objetos que intervendrán en el diseño del juego.

Como siguiente paso del diseño del nivel fue la configuración y adecuación de la iluminación ambiental, dada la temática del juego fue requería una iluminación bastante tenue que simule el anochecer, en Unreal Engine está dada por tres parámetros, la luz direccional que simula el sol, una sky light que toma la iluminación de la luz direccional y calcula el rebote de la luz sobre los objetos generando las sombras y por último los efectos ambientales, como las nubes, estrellas, el color del cielo, tras su configuración el resultado fue el mostrado en la figura 26-3.



Figura 26-3: Efectos ambientales (cielo y nubes)

Realizado por: Tigs Edwin, 2016.

Con la luz configurada lo siguiente fue diseñar el nivel, ubicando todos los elementos 3D previamente elaborados, cabe mencionar que, al momento de importar ciertos modelos al motor, estos tienden a distorsionarse o no leer correctamente los materiales por lo que se debe tener cuidado de hacer la corrección de estos sea en el motor gráfico, ya que de no corregirlos la visualización será muy mala o en el peor de los casos no se aprecie los materiales.

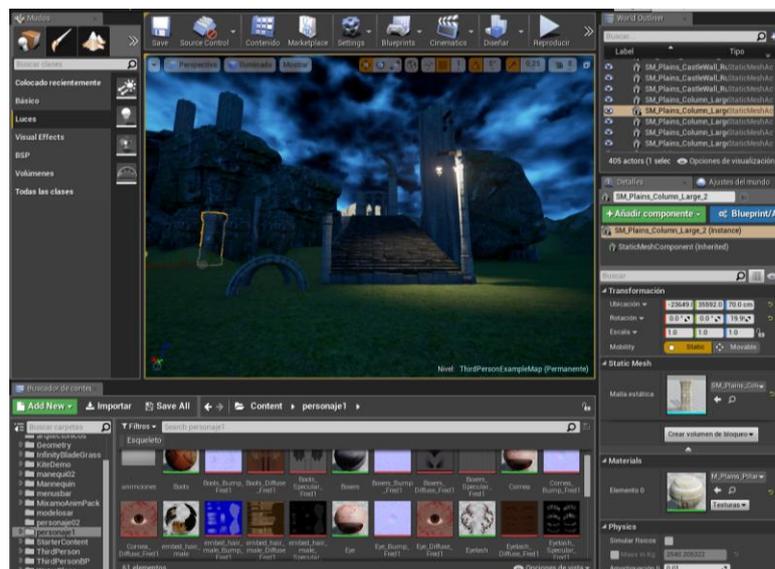


Figura 27-3: Ubicación de elementos 3D

Realizado por: Tigs Edwin, 2016.

Al diseñar el nivel hay que tomar en cuenta ciertos aspectos como el agua, este al estar

determinado por un material, se debe crear directamente en el motor, no es para nada recomendable importar este elemento desde otro software ya que una vez creado el material es tan sencillo como aplicarlo a cualquier malla estática propia del motor como un cubo y al ser combinado junto con los demás elementos como el terreno se aprecia muy bien tal como en la figura 28-3.



Figura 28-3: Diseño del agua.

Realizado por: Tigsy Edwin, 2016.

Como otro aspecto muy importante del diseño de niveles, resulta ser la importación del personaje, en este se debe cuidar al igual que en los demás elementos 3D los materiales y más importante que el motor interprete adecuadamente el sistema de huesos ya que de no hacerlo al momento de darle vida al personaje la malla no se deformara adecuadamente produciendo distorsión en el personaje o que las animaciones no se reproduzcan por la incompatibilidad de los huesos.

Y como último punto del diseño de niveles se debe considerar la naturaleza tales como las plantas, los arboles la yerba entre otros, basado en las experiencias obtenidas de este trabajo de titulación, se evidencio que al colocar los elementos que forman la naturaleza el consumo de recursos de hardware se incrementa de manera muy significativa en especial el consumo de memoria RAM, dificultando al diseñador la tarea de navegar por el nivel, ya que el motor se vuelve lento y los riesgos de un posible Crash informático en el motor gráfico eche a perder los cambios no guardados, por lo que es aconsejable ubicar estos elementos al final del diseño del nivel para evitar el problema del consumo de memoria o la otra solución que implica un coste es

incrementar la cantidad de memoria RAM del sistema.

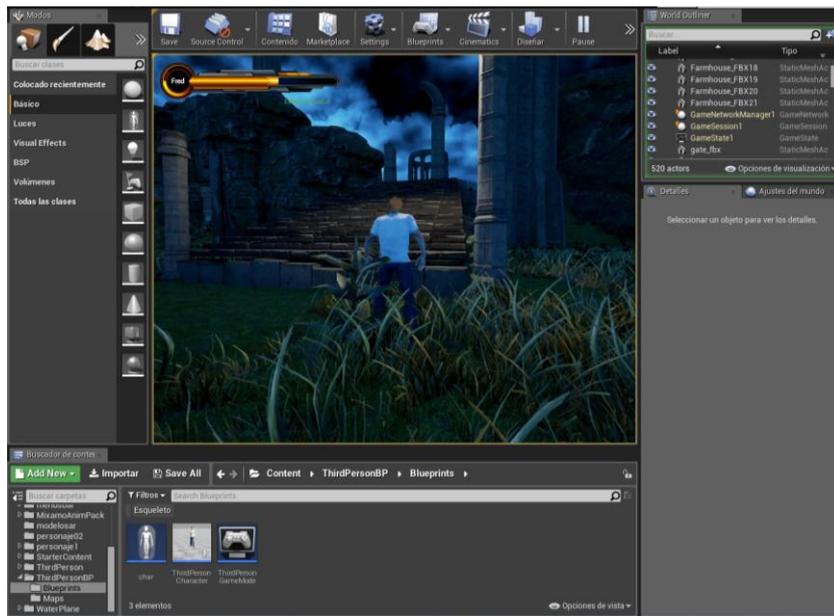


Figura 29-3: El follaje en el nivel

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

3.7.3.5 Programación del juego

Diseñado el nivel este está listo para que el equipo de programación se haga cargo y le de vida, como primer punto de la programación fue la configuración del personaje, esta tarea viene muy ligada a los diseñadores ya que si el sistema de huesos no es el correcto los programadores tendrán problemas para hacer que el personaje interactúe con el nivel.

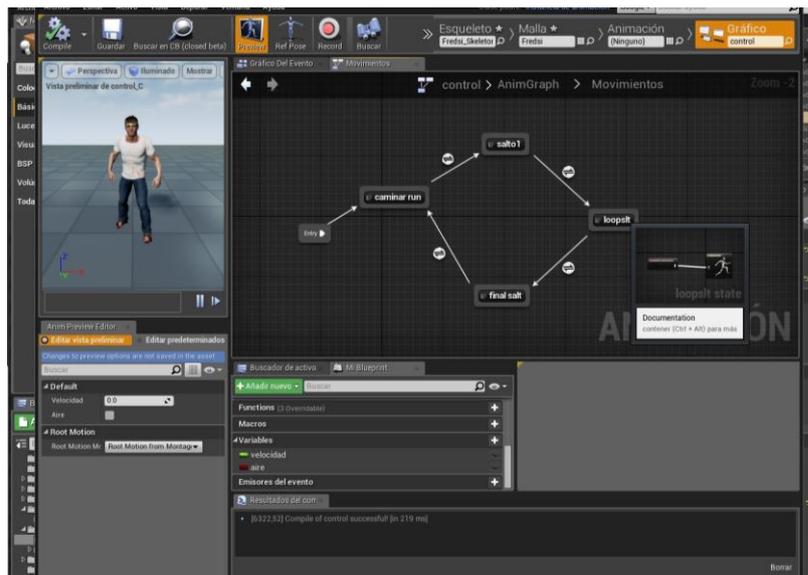


Figura 30-3: Configuración motriz del personaje principal

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Una vez el personaje estuvo listo para desplazarse por el nivel, o siguiente fue signarle un HUD o barra de vida con su respectivo sistema de caculo que almacene la pérdida o ganancia de vida, en este sistema intervienen 2 variables de tipo flotante una indicara la vida máxima y la otra el estado actual de la barra de vida.

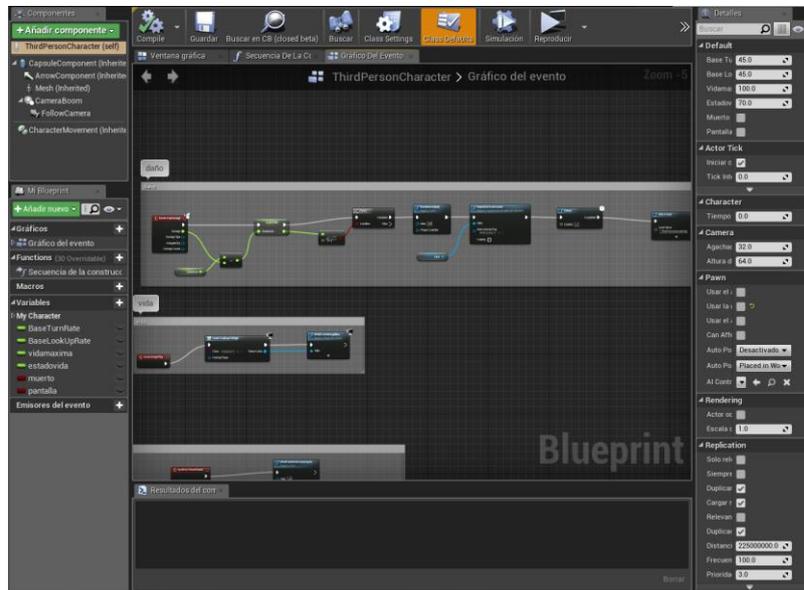


Figura 31-3: Creación del HUD (barra de vida)

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Ahora bien, el comportamiento de la barra e vida está ligada a otros 2 sistemas como son el sistema de inteligencia artificial y el sistema de ítems del juego, en primera instancia se diseñó el sistema de inteligencia artificial, en el cual se usó una malla estática y su respectivo esqueleto del paquete Mixamo disponible en el market place de Epic Games, a esta malla se le aplico un sistema de inteligencia artificial que permita que la malla (enemigo) se desplace por el mapa bajo el control de la maquina IA (Inteligencia artificial), y además de desplazarse sea capaz de interactuar con el jugador, para lo cual la IA debía poder ver al personaje, al verlo perseguirlo, además de aplicarle daño y la barra de vida el personaje baje.

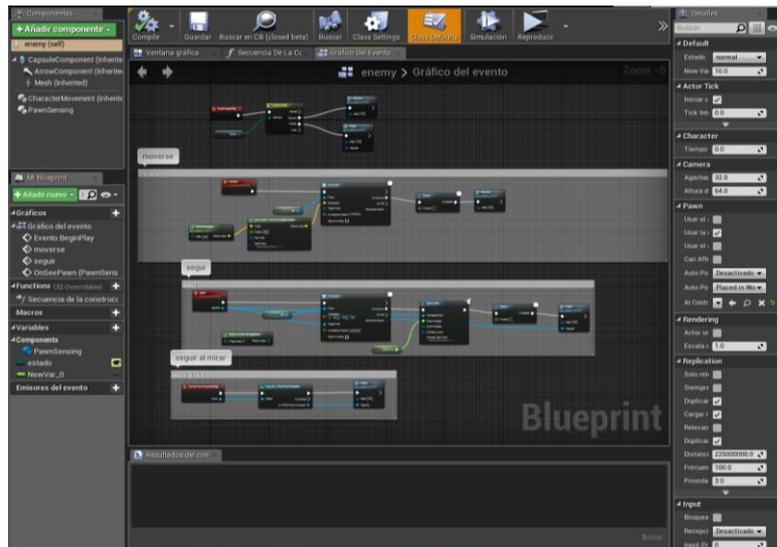


Figura 32-3: Diseño de la inteligencia artificial IA

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Con la IA operativa aplicando daño al jugador lo siguiente fue crear el sistema de ítems que le den salud al jugador para lo cual se usó una fruta en 3d la cual actuaría como ítem, cada vez que el jugador pasara por encima del ítem, este se destruiría y le sume salud.

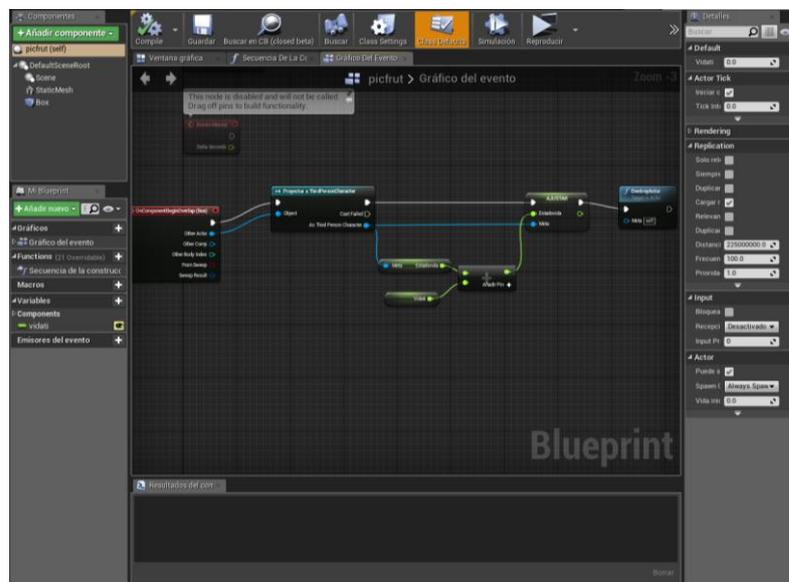


Figura 33-3: Configuración del ítem de salud

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Otro aspecto importante para que tanto la IA, los ítems y los objetos del juego actúen de manera correcta, fue la aplicación del sistema de física y colisión, la física indica si el objeto se mueve o es estático, además de si este pondrá algún tipo de resistencia al contacto con el jugador, y la

colisión determina límites al jugador, así como el comportamiento de los objetos al hacer contacto con otros estos 2 sistemas van muy ligados.

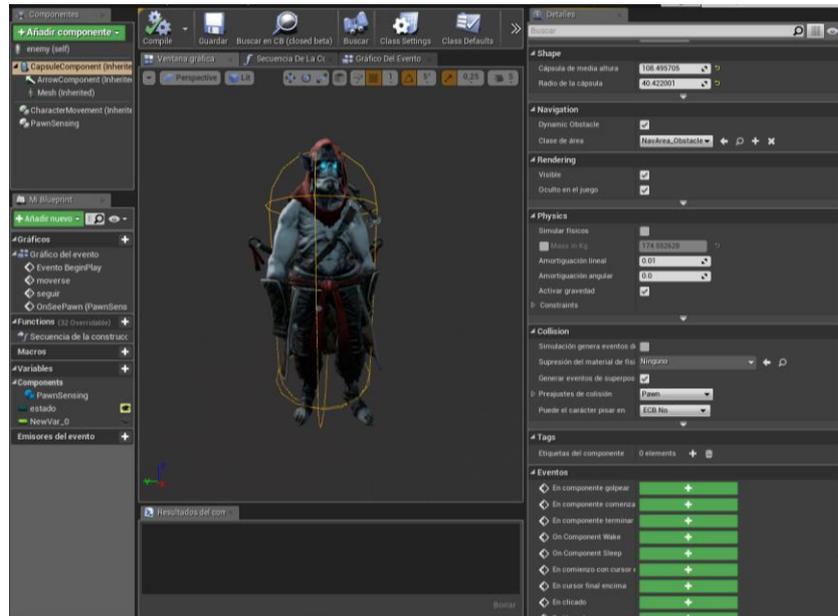


Figura 34-3: Aplicación de física y colisión

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.7.3.6 Diseño de interfaz de usuario

La creación de la interfaz de usuario está dada en 2 etapas la primera es la interfaz gráfica, fondos, botones, logos etc. Y la otra etapa corresponde a la programación de la interfaz gráfica para que cada elemento agá la función para la cual fue creada.



Figura 35-3: Interfaz gráfica.

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

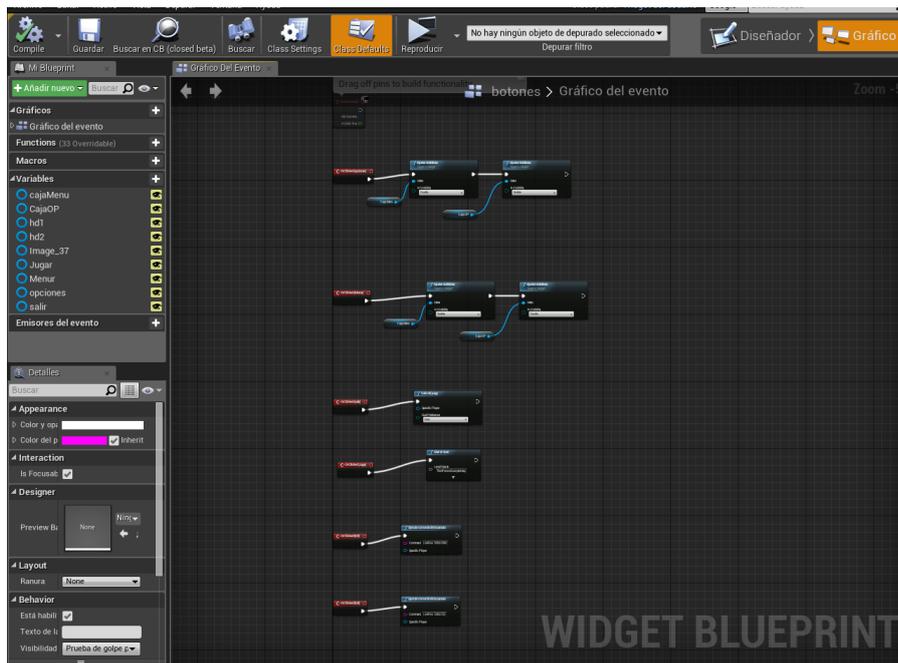


Figura 36-3: Programación de la interfaz gráfica

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

Otra parte de la interfaz de usuario resulta ser el menú de pausa del juego, la cual es muy similar a la interfaz principal ya que requiere los mismos elementos tanto gráficos como de programación.



Figura 37-3: Interfaz de la opción de pausa

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

3.7.3.7 Empaquetado y exportación del juego

En este punto la versión Alpha de este trabajo está lista para ser empaquetada y exportada para la fase de pruebas, donde se evaluará para identificar errores que comprometan la estabilidad del juego para ello es necesario definir la plataforma o plataformas la cual está destinado el juego, para ello el motor cuenta con un sistema de empaquetado el cual debe ser configurado dependiendo de las necesidades, en primera instancia se debe seleccionar la plataforma

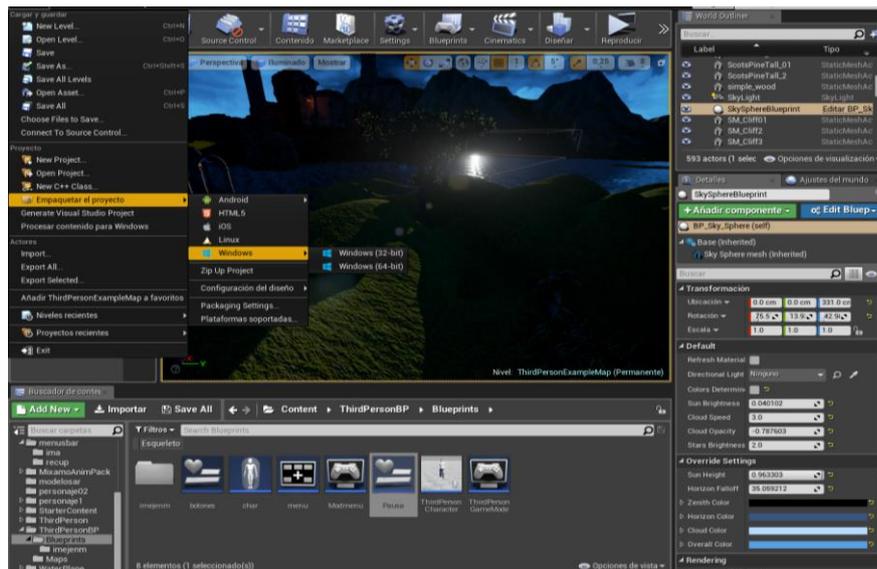


Figura 38-3: Menú de selección de plataforma

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

A continuación, se configurará la salida del paquete tales como la compatibilidad de sistema operativo, la versión de DirectX mínima en al cual correr el juego, ajustes de openGL, logos de inicio, pantalla de carga, icono del juego.

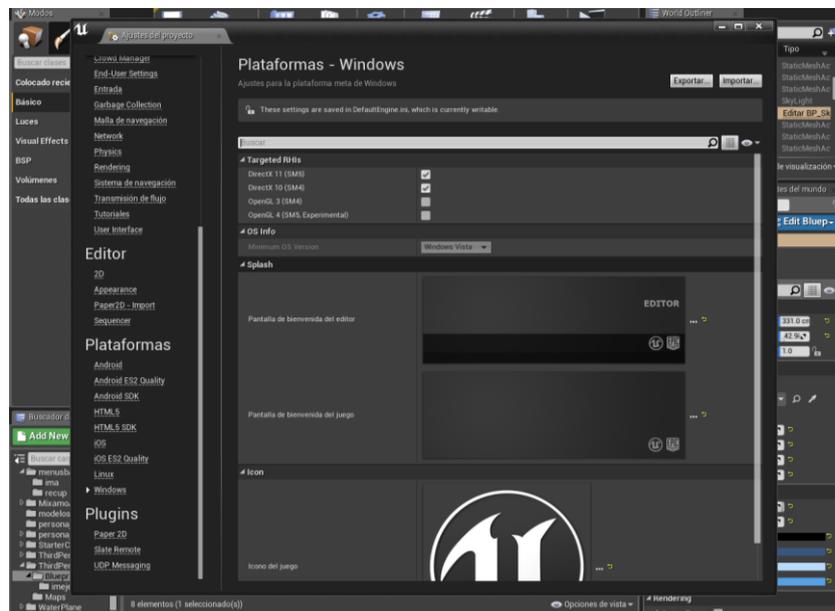


Figura 39-3: Configuración de la plataforma

Realizado por: Tigs Edwin, 2016.

3.7.4 Aplicación de la fase 4 Distribución y pruebas

3.7.4.1 Pruebas

Para realizar las pruebas se generó un paquete de datos ejecutable bajo la plataforma de Mac OS, el cual fue evaluado por un focus group de 20 conformado por estudiantes de la carrera de Diseño Gráfico que cursaban el octavo semestre los cuales poseen un conocimiento sobre el manejo de gráficos 3D. para dicha evaluación se aplicó una matriz donde se evaluaban los factores gráficos y de jugabilidad.

Tabla 24-3: Resultados de la evaluación gráfica

Parámetros	Promedio sobre 5
Calidad de texturas de objetos arquitectónicos.	4,4

Calidad de objetos de la naturaleza	4,3
Calidad del personaje	4,1
Calidad de iluminación	3,5
Detalles ambientales (cielo, nubes, agua, movimiento de la yerba.)	4,3
FX (efectos especiales),(fuego, humo)	4,35

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Tabla 25-3: Resultados de la evaluación de jugabilidad

Parámetros	Promedio sobre 5
Controles	4,25
Menús	4,25
Enemigos (IA)	4,3

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Basándose en los resultados obtenidos la media de aceptación es de 4,19 donde existe una gran aceptación por parte del público en cuanto a gráficos y jugabilidad, siendo el único punto desfavorable la iluminación con el promedio más bajo, con este dato se procede a aplicar las correcciones para mejorar la propuesta final.

3.7.4.2 Distribución

En el caso de esta aplicación por ser con fines educativos no será distribuida en ninguna plataforma sin embargo se generó un juego para validar el presente trabajo de titulación mismo que cuenta con las siguientes características.

- Peso: 5.26 GB

- Plataformas compatibles: Windows, Mac OS, GNU/Linux.
- Resolución: HD (1280x 720), Full HD (1920x1080).
- Requerimientos mínimos: SO Windows 10 x86 o x64, Mac OS, GNU/Linux, Procesador AMD Phenom II X 2, Intel Core 2 duo 2.4Ghz, Ram 4Gb, Tarjeta gráfica AMD Radeon HD 6450 o Nvidia Gt 530, espacio de disco duro 10 Gb.
- Requerimientos recomendados: Windows 10 x86 o x64, Mac OS, GNU/Linux, Procesador AMD Fx 6300, Intel Core i5, Ram 8Gb, Tarjeta gráfica AMD Radeon HD 7870 o Nvidia GTX 550 espacio de disco duro 10 Gb.

3.8 Metodologías para desarrollo de videojuegos

3.8.1 Metodología SCRUM (SUM)

SUM para videojuegos tiene como objetivo final desarrollar videojuegos de calidad basado en el tiempo y el costo, con la posibilidad de ser mejorado continuamente para maximizar el rendimiento, mantener un control de los recursos y riesgos del proyecto, así como incrementar la productividad el equipo de desarrollo, por otro lado es capaz de adaptarse para ser combinada con otras metodologías y lograr distintas realidades, es considerada una de las metodologías ágiles más eficaz del mercado (Gemserk, 2016, <http://www.gemserk.com/sum/>).

- **Roles**

Esta metodología integra cuatro roles: equipo de desarrollo, productor interno, cliente y verificador beta, estos roles son basados en el modelo SCRUM.

- **ventajas**

Equipos pequeños de 2 a 7 integrantes.

Proyectos cortos en tiempo.

Equipos con múltiples disciplinas.

Equipos que comparten el espacio d trabajo.

Gran participación de los clientes.

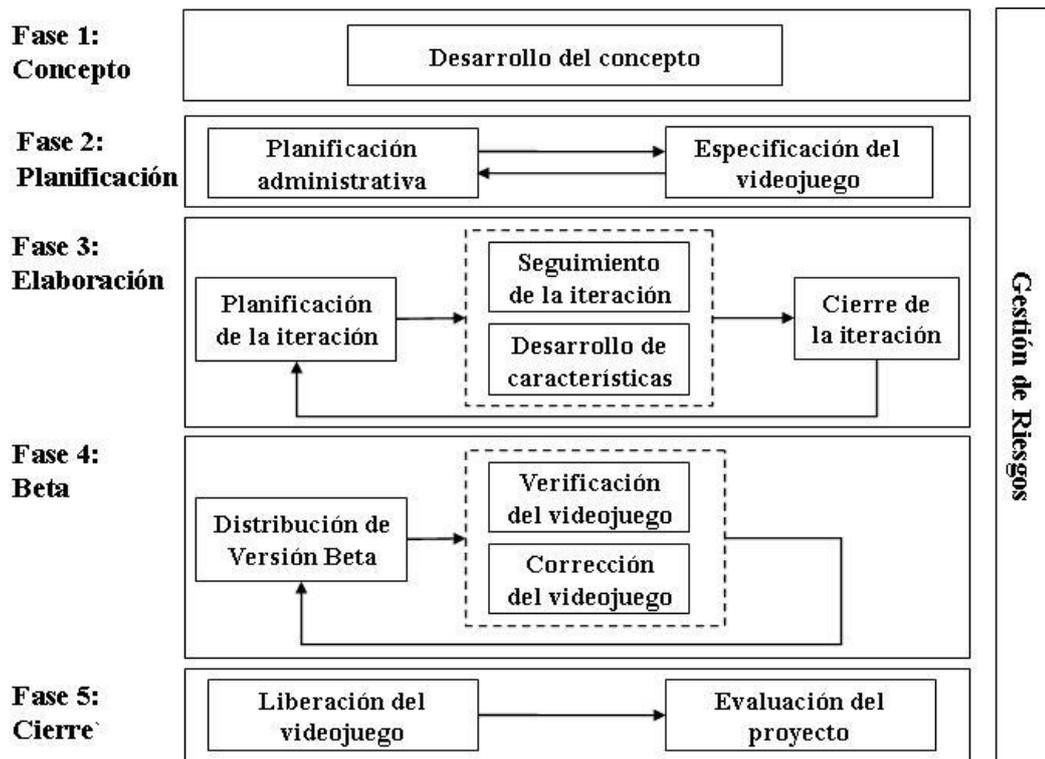


Figura 40-3: Fases de la metodología SUM

Fuente: <http://www.gemserk.com/sum/>

3.8.2 Metodología Waterfall (Cascada)

Esta metodología fue una de las primeras en ser introducida tanto en desarrollo de software como en videojuegos, responde a un modelo de ciclo de vida lineal secuencial, fácil de entender y aplicar, en este modelo cada fase debe ser terminada antes de dar paso a la siguiente, además una vez terminada cada fase debe ser evaluada para garantizar que no existan errores que afecten al proyecto, este modelo es perfecto para proyectos pequeños con requisitos muy bien definidos (istqbexamcertification, 2016, <http://istqbexamcertification.com/what-is-waterfall-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>).

- **Ventajas**

Este modelo es simple, fácil de entender y utilizar.

Es fácil de manejar debido a su estricta rigidez, cada fase tiene resultados específicos y un proceso de revisión.

En este modelo las fases se procesan y se completaron una a la vez.

modelo de cascada funciona bien para los proyectos muy pequeños que los requisitos se entienden muy bien.

- **Desventajas**

Una vez que una aplicación está en la fase de prueba, es muy difícil volver atrás y cambiar algo que no estaba bien pensado en la etapa de concepto.

Las altas cantidades de riesgo de pérdida de capital.

No es apto para proyectos complejos.

No se acopla para los proyectos largos y continuos.

General Overview of "Waterfall Model"

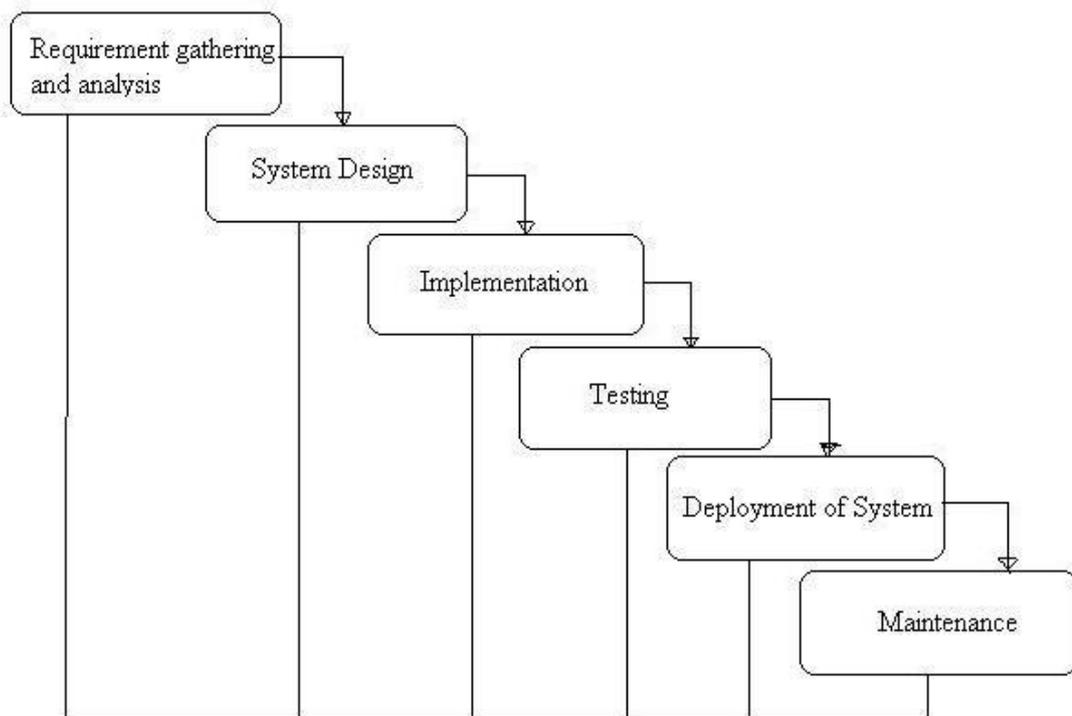


Figura 41-3: Fases del modelo Waterfall (Cascada)

Fuente: <http://istqbexamcertification.com/what-is-waterfall-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>

3.8.3 Metodología Extreme Programming (XP)

XP es una metodología ágil para desarrollo de software sin embargo ha sido adoptada incluso en el mundo de los videojuegos ya que permite a los programadores desarrollar grandes proyectos de videojuegos centrado en la satisfacción del cliente, el uso de esta metodología por diversas

compañías grandes y pequeñas ha demostrado su efectividad, ya que permite a los programadores responder a las exigencias del cliente de forma segura (Raman, 2016, <https://www.infoq.com/articles/implementing-xp-methodology>).

- ***Roles***

Tracker: solicita información a los programadores de sus avances, toma notas y evalúa el avance.

Cliente: establece prioridades, crea las historias de usuario y las explica.

Programador: define las tareas, calcula como las historias serán implementadas en el desarrollo y realiza pruebas individuales.

Tester: ejecuta las pruebas, elabora gráficos de resultados.

Coach: define las reuniones, lleva un registro del avance del proyecto.

- ***Ventajas***

Simplicidad: propone un proceso de desarrollo simple y que funcione acorde al proceso de codificación.

Comunicación: todos los miembros del equipo están en continua comunicación para que las tareas se realicen de forma muy coordinada.

Retroalimentación: comunicación constante entre el desarrollador, el cliente y el usuario final.

XP Aplicado

▶ Metodología XP(Extreme Programming)

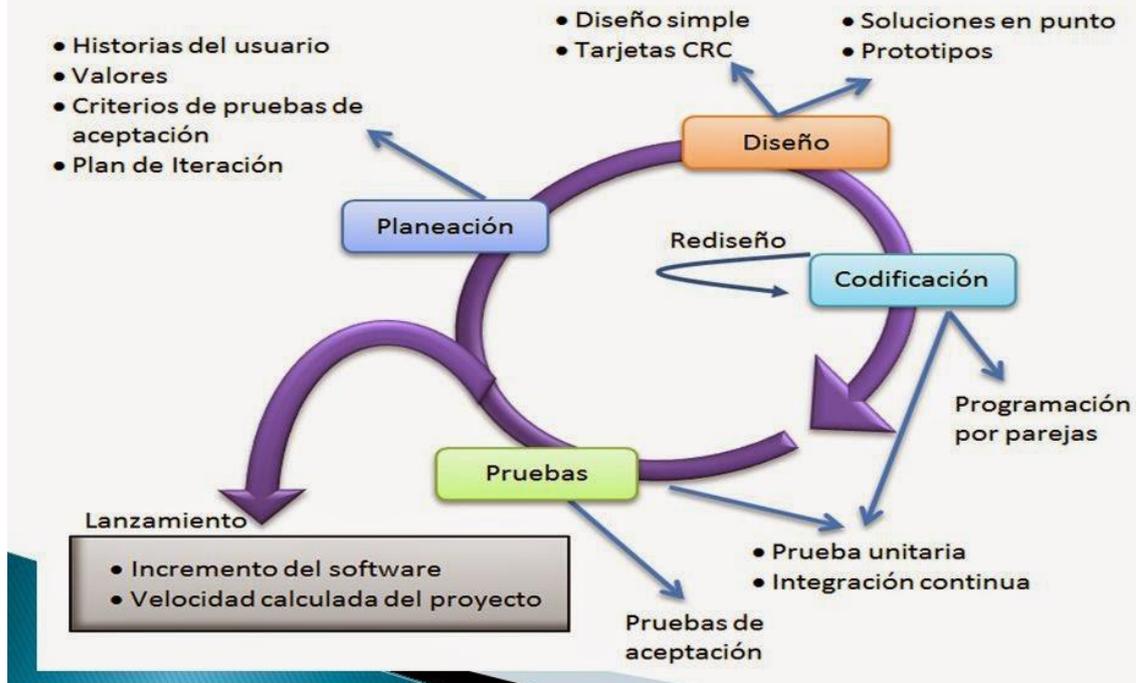


Figura 42-3: Proceso de la metodología XP

Fuente:http://3.bp.blogspot.com/-pBwM_Lig33k/VV3VVUt_PVI/AAAAAAAAHis/vxi1Pn4-3Os/s1600/ProgramacionXP.jpg

3.9 Metodología más usada en desarrollo de software y videojuegos

Para determinar cuál es la metodología más usada se tomó diez sitios web en los cuales recomiendan el uso de las metodologías ya que no existe una cifra exacta del uso de las metodologías, por otro lado, en el medio donde se desarrolla esta investigación el número de desarrolladores de software es muy limitado por lo cual no es posible realizar un estudio de campo mediante encuestas.

Los sitios escogidos para determinar la metodología más usada son los siguientes:

NOOP.NL: <http://noop.nl/2008/07/the-definitive-list-of-software-development-methodologies.html>

Versionone: <https://www.versionone.com/agile-101/agile-methodologies/>

Itinfo: <http://www.itinfo.am/eng/software-development-methodologies/>

Acodez: <http://acodez.in/12-best-software-development-methodologies-pros-cons/>

Nubelo: <http://blog.nubelo.com/proceso-del-desarrollo-software/>

La tecla de ESCAPE: <http://latecladeescape.com/h/2015/07/metodologias-de-desarrollo-del-software>

Okhosting: <http://okhosting.com/blog/metodologias-del-desarrollo-de-software/>

THINKING IN SOFTWARE: <http://thinkinginsoftware.com/blog/es/consejos-elegir-metodologia-agil/>

Wiretech: <http://www.wiretech.org/about-cloud/112-software-development-lifecycle-is-agile-the-most-popular-approach>

Istqbexamcertification: <http://istqbexamcertification.com/what-are-the-software-development-models/>

La forma de contabilizar fue el asignar un número a cada sitio y otorgar un voto a la metodología dependiendo si se al nombra en el sitio web por ejemplo si una metodología fuese mencionada en los diez sitios tendría diez votos.

Tabla 26-3: Popularidad de las metodologías existentes

Sitio	SCRUM (SUM)	XP	Cascada
1 NOOP.NL	x	x	
2 Versionone	x	x	
3 Itinfo	x	x	
4 Acodez	x	x	x
5 Nubelo	x		x
6 La tecla de ESCAPE	x	x	
7 Okhosting	x	x	
8 Thinking in software	x		
9 Wiretech	x	x	
10 Istqbexamcertification			x
Total	9	7	3

Realizado por: Tigsi Edwin, 2016.

Basado en la tabla 2-3 es evidente la supremacía de SCRUM (SUM) con respecto a las demás.

3.10 Comparativa de metodologías para desarrollo de videojuegos

En este punto se tomó a consideración que ninguna de las metodologías citadas fue creada en sus inicios para desarrollo de videojuegos, sino más bien para desarrollo de software, pero la necesidad hizo que se adapten para este fin, algunas fueron sometidas a algunos cambios otras por su parte se usan tal cual fueron concebidas, cada una ha dado si siguen dando resultados de todo tipo.

3.10.1 Parámetros para comparativa de las metodologías

Para definir los parámetros de comparación de las tres metodologías se partió de las ventajas y desventajas que ofrecen cada una de ellas, así como de opiniones vertidas en diferentes foros, estos parámetros son la facilidad de aprendizaje que tienen cada una de las metodologías, la adaptabilidad a grupos de trabajo, la posibilidad de corrección de errores, la asignación de roles a los equipos de trabajo, el tiempo que emplean, la relación con el cliente y el usuario final, además del manejo de aspectos de diseño como son guiones, los gráficos y el software siendo estos aspectos adicionales en los cuales se enfocó el desarrollo de la metodología a proponer para mejorar en cuanto a las ya existentes.

Tabla 27-3: Comparativa de metodologías.

Parámetros	Código	SCRUM (SUM)	Waterfall (Cascada)	Extreme Programming (XP)	MASL
Facilidad de aprendizaje y aplicación	A	Si	Si	si	si
Adaptación a grupos de trabajo pequeños	B	Si	Si	si	si
Adaptación a grupos de trabajo grandes	C	Si	No	no	si
Posibilidad de corregir errores al final	D	Si	No	si	si

Define grupos de trabajo	E	Si	No	si	si
Optimización del tiempo	F	Si	Si	si	si
Participación del cliente	G	Si	Si	si	no
Interacción del usuario final	H	si	No	si	si
Consideraciones de guiones	I	No	No	no	si
Manejo adecuado de gráficos	J	No	No	no	si
Consideraciones de software	K	No	No	NO	si
Consideraciones de hardware.	L	No	No	No	si

Realizado por: Tigi Edwin, 2016.

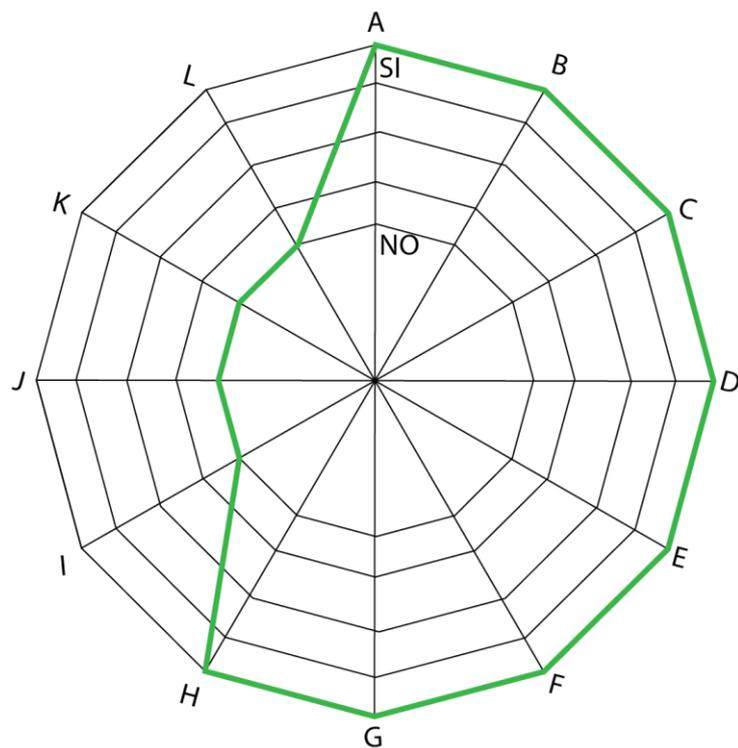


Figura 43-3: Gráfica de SCRUM según los parámetros de comparación.

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

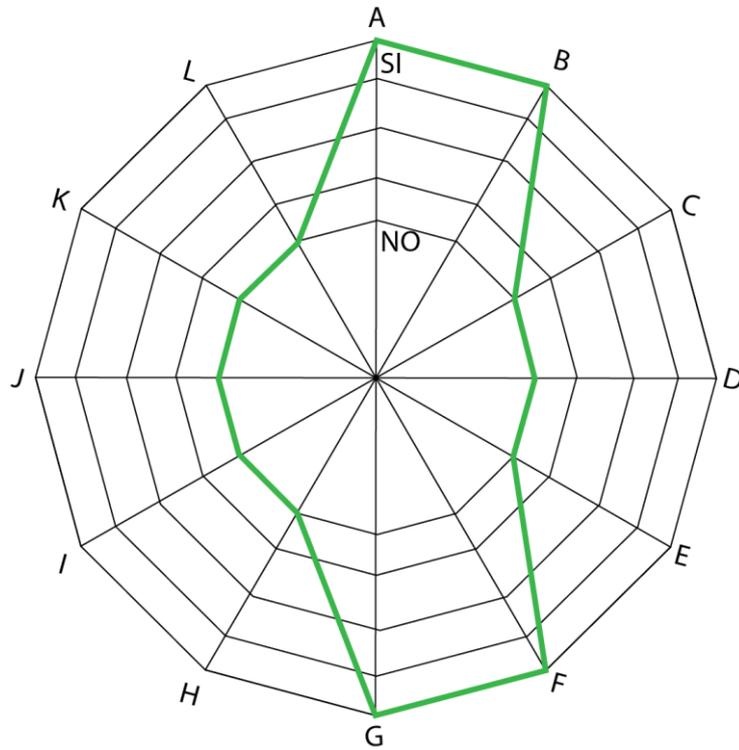


Figura 44-3: Gráfica de Waterfall según los parámetros de comparación.

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

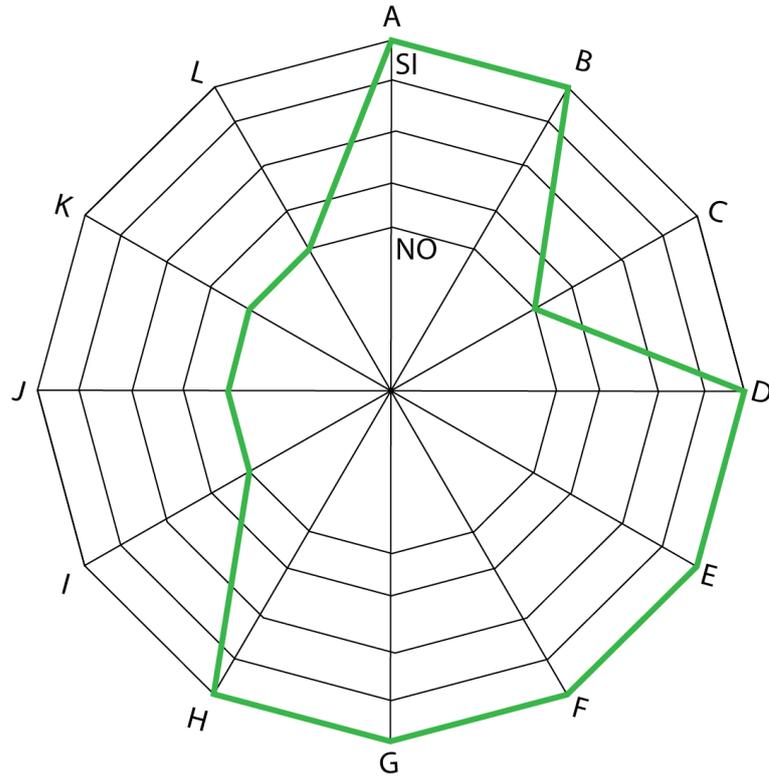


Figura 45-3: Gráfica de XP según los parámetros de comparación

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

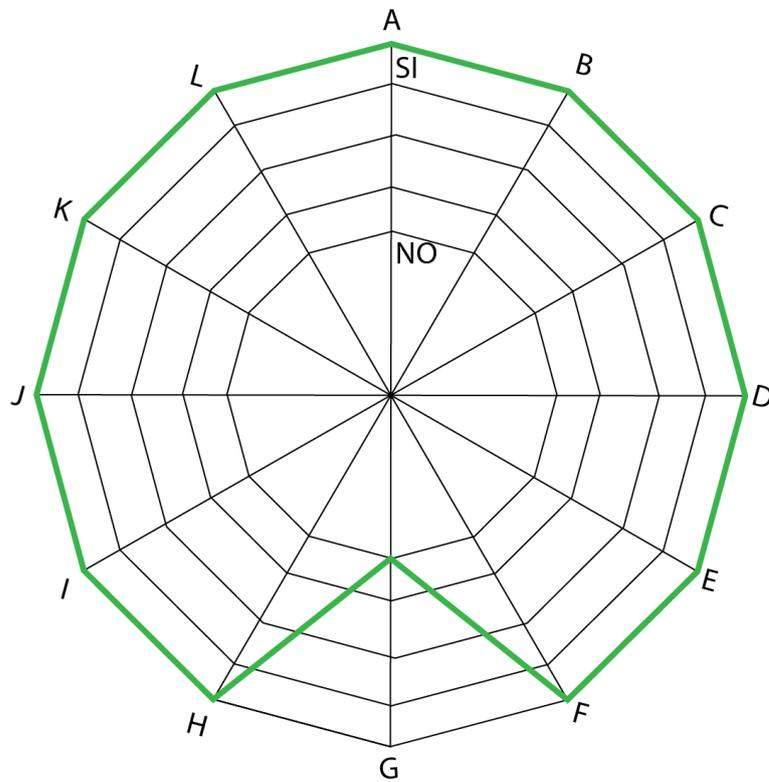


Figura 46-3: Gráfica de MASL según los parámetros de comparación

Realizado por: Tigsí Edwin, 2016.

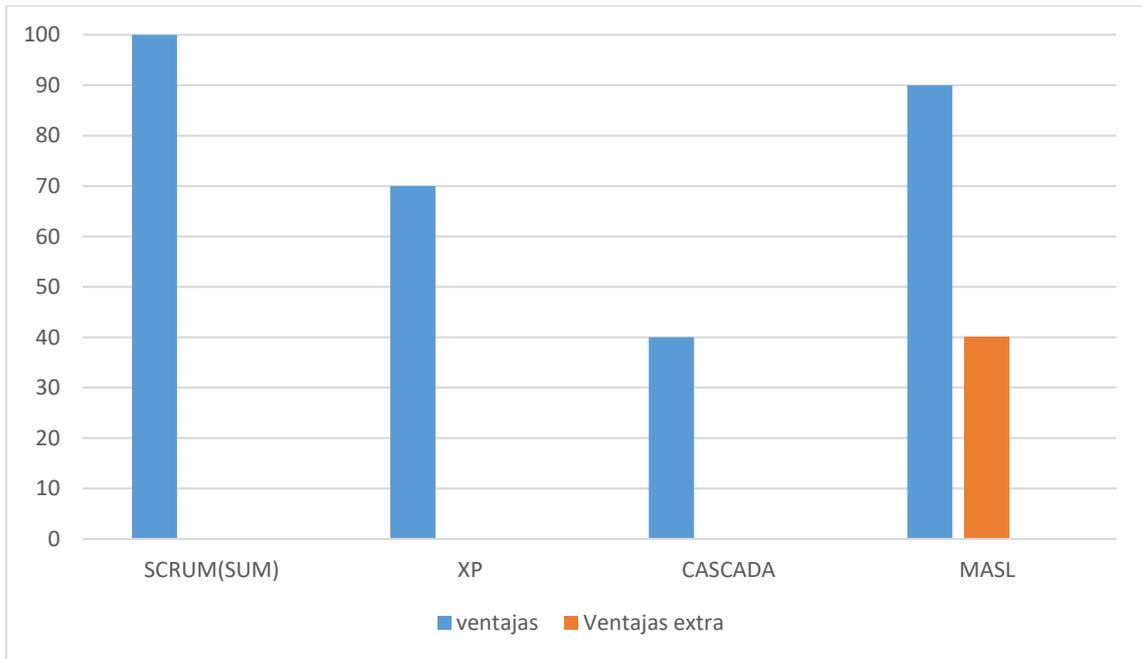


Figura 47-3: Grafica de ventajas en las metodologías comparadas.

Los resultados de la comparación evidencian que la metodología propuesta MASL se ubica a la par de las 2 metodologías más fuertes como son SCRUM y XP con una media de 90 puntos incluso superándolas en los cuatro parámetros adicionales en los cuales se hizo énfasis para el desarrollo de la metodología.

CONCLUSIONES

- la obtención de partes y piezas destinadas al desarrollo de videojuegos, en el medio en el cual se desarrolló la presente investigación resulta un poco difícil ya que, de las cuatro gamas de Pc del mercado, solo las gamas bajas y medias son comercializadas de manera masiva mientras que las gamas altas y extrema solo están limitadas a ciertos establecimientos y en algunos casos solo bajo pedido especial, lo que hace que los precios sean más elevados de lo normal. Por otra parte, el software libre existente es muy variado se ha encontrado una solución de software libre para casi todas las áreas y necesidades.

- Según los resultados de la evaluación del software mediante la norma ISO 25010 se evidencia que la mayoría del software evaluado se encuentra en una media de 4,5/5 lo que indica que el software libre se encuentra en una muy buena atapa y con un futuro prometedor. Sin embargo, es evidente que en nuestro medio existe un desconocimiento sobre el software libre y todo lo que implica esto, si bien la mayoría tiene la percepción de que software libre es aquel que se distribuye de forma gratuita, esta característica es confundida con la descarga de copias ilegales de software, lo que hace que se considere software libre a un sin número de software con licencia comercial.

- las metodologías existentes para videojuegos no fueron concebidas con ese propósito si no con el fin de desarrollar software pero fueron sometidas a adaptaciones para cumplir con esa tarea por lo que presentan carencia de características propias de los videojuegos, lo que permitió diseñar una metodología que abarque estas falencias, además se hizo muy notorio que el número mínimo de disciplinas para producción de videojuegos son dos, donde una es el diseño gráfico y la otra programación, ya que un diseñador no puede desarrollar un juego sin un programador y viceversa.

- El comparar las metodologías mencionadas y la propuesta en la presente investigación, se muestra que la metodología MASL está a tan solo 10 puntos de la más fuerte y eficaz, además posee ventajas adicionales con respecto a las otras lo que hace de MASL altamente competitiva.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a todos los involucrados en las áreas que usan software como herramienta de trabajo, se conozcan y aprendan sobre el software libre y su potencial, teniéndolo como primera opción, dado el caso de que este no sea capaz de satisfacer las necesidades o no exista una opción de software para sus tareas entonces es viable el uso del software con licencia propietaria respetando todo lo que implique la compra de programas.
- Es viable para aquellos que incursionen en el mundo de los videojuegos, o se dediquen a este campo, que el equipo de trabajo cuente con dos tipos de profesionales indispensables siendo uno el diseñador y el otro programador, para que formen una simbiosis y la producción marche de la mejor forma, la inserción de más elementos al equipo dependerá mucho del capital que maneje la empresa.
- Para que los proyectos de desarrollo de videojuegos sean viables, es muy importante elegir una combinación de hardware lo suficiente potente, donde mientras mejores sean los componentes, mejor será el rendimiento, no se debe escatimar recursos al adquirir los componentes.

BIBLIOGRAFÍA

- **Baños David.** *Las mejores placas base del momento por rango de precio (AMD, Intel), Geektópia.* [en línea]. [Consulta: 14 junio 2016]. Disponible en: <https://www.geektopia.es/es/technology/2014/03/08/articulos/mejores-placas-base-tarjetas-madre-del-momento-por-rango-de-precio.html>.

- **Baños David.** *¿Cuánta memoria RAM necesita mi PC? Guía de la mejor memoria, Geektópia.* [en línea]. [Consulta: 5 julio 2016]. Disponible en: <https://www.geektopia.es/es/technology/2013/02/14/articulos/cuanta-memoria-ram-necesita-mi-ordenador.html>.

- **Baños David.** *Las mejores fuentes de alimentación del momento por rango de precio.* [en línea] [Consulta: 20 julio 2016]. Disponible en: <https://www.geektopia.es/es/technology/2014/02/11/noticias/las-mejores-fuentes-de-alimentacion-del-momento.html>

- **Benchimol Daniel.** *Linux dese Cero.* Buenos Aires: Fox Andina, 2011, pp. 14,15, 18, 19.

- **Blener Foundation.** *Blender* [en línea]. [Consulta: 16 mayo 2016]. Disponible en: <https://www.blender.org/>

- **Binus University.** *Top 5 Game Engine, BINUS Game Development Club.* [en línea]. [Consulta: 23 julio 2016]. Disponible en: <http://scdc.binus.ac.id/bgdc/2016/03/05/top-5-game-engine/>.

- **Crane Beverley.** *Using Web 2.0 and Social Networking Tools in the K-12 Classroom* [en línea]. S.l.: American Library Association. [Consulta: 26 mayo 2016]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/esepoch/reader.action?docID=10751726>.

- **Celtx.** *Celtx - Free Scriptwriting & All-In-One Production Studios.* [en línea]. [Consulta: 26 mayo 2016]. Disponible en: <https://www.celtx.com/index.html>

- **Cottino Damián.** *Hardware desde cero.* Banfield: Gradi, 2009, pp. 56, 80,81,94,95,104,114,115.

- **Delaney Jhon.** *The Best Gaming Monitors of 2016,* PCMAG. [en línea]. [Consulta: 20 julio 2016]. Disponible en: <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2402169,00.asp>.

- **Eastman Peter.** *Art of Illusion.* [en línea]. [Consulta 18 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.artofillusion.org/index>

- **EpicGames.** *What is Unreal Engine 4.* [en línea]. [Consulta: 25 julio 2016]. Disponible en: <https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4>

- **ERBS.** *Video game and app rating information from ESRB.* [en línea]. [Consulta: 5 junio 2016]. Disponible en: http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.aspx

- **Espeso Pablo.** *Este es el PC de 2015 que necesitas para jugar, Xataka.* [en línea]. [Consulta: 14 abril 2016]. Disponible en: <http://www.xataka.com/ordenadores/este-es-el-pc-de-2015-que-necesitas-para-jugar>.

- **Fernando Cortes.** *Microsoft Xbox 360 | Origen y aspectos técnicos, About.com en español.* [en línea]. [Consulta: 29 mayo 2016]. Disponible en: <http://videojuegos.about.com/od/consolas/a/Microsoft-Xbox360-Origen-aspectos-Tecnicos.htm>

- **Frostbite.** *A software development toolset for game creators.* [en línea]. [Consulta: 22 julio 2016]. Disponible en: <http://www.frostbite.com/about/this-is-frostbite/>.

- **Gemserk.** *SUM para Desarrollo de Videojuegos, SUM.* [en línea]. [Consulta: 6 junio 2016]. Disponible en: <http://www.gemserk.com/sum/>

- **Hiitola, Bethany.** *Getting Started With Audacity 1.3: Create Your Own Podcasts, Edit Music, And More With This Open Source Audio Editor.* [en línea]. Packt Publishing Ltd, 2010.

[Consulta: 19 mayo 2016]. Disponible en:
<http://site.ebrary.com/lib/epoch/reader.action?docID=10441075>

- **istqbexamcertification.** *What is Waterfall model- advantages, disadvantages and when to use it?*. [en línea]. [Consulta: 6 junio 2016]. Disponible en: <http://istqbexamcertification.com/what-is-waterfall-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>

- **Intel.** *Intel® Core™ i3-6300 Processor (4M Cache, 3.80 GHz) Especificaciones.* [en línea]. [Consulta: 2 mayo 2016]. Disponible en: http://ark.intel.com/es/products/90731/Intel-Core-i3-6300-Processor-4M-Cache-3_80-GHz.

- **Intel.** *Intel® Core™ i5-6600K Processor (6M Cache, up to 3.90 GHz) Especificaciones.* [en línea]. [Consulta: 2 mayo 2016]. Disponible en: http://ark.intel.com/es/products/88191/Intel-Core-i5-6600K-Processor-6M-Cache-up-to-3_90-GHz.

- **Intel.** *Intel® Core™ i7-6700K Processor (8M Cache, up to 4.20 GHz) Especificaciones.* [en línea]. [Consulta: 2 mayo 2016]. Disponible en: http://ark.intel.com/es/products/88195/Intel-Core-i7-6700K-Processor-8M-Cache-up-to-4_20-GHz.

- **Lance Flavell.** *Beginning Blender: Open Source 3D Modeling, Animation, and Game Design.* United States: Apress, 2010, pp. 1

- **Lecarme Olivier & Delvare Karine.** *Book of GIMP: A Complete Guide to Nearly Everything.* [en línea]. No Starch Press, 2013. [Consulta: 19 mayo 2016]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/epoch/reader.action?docID=10653939>

- **Levin Jonathan.** *Mac OS X and iOS Internals: To the Apple's Core* [en línea]. Wrox, 2012. [Consulta: 16 mayo 2016]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/epoch/reader.action?docID=10615061>

- **Liles Steve.** *Asynchronous Android* [en línea]. Packt Publishing Ltd, 2013. [Consulta: 19 mayo 2016]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/epoch/reader.action?docID=10825539>

- **MartinPixel.** *20 años de historia de PlayStation con sus grandes momentos, Xataka México.* [en línea]. [Consulta: 26 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.xataka.com.mx/ps3-y-juegos/20-anos-de-historia-de-playstation-con-sus-grandes-momentos>

- **Raman Sanjeev.** *eXtreme Programming The Methodology, InfoQ.* [en línea]. [Consulta: 6 junio 2016]. Disponible en: <https://www.infoq.com/articles/implementing-xp-methodology>

- **Rebollo Miguel.** *Dispositivos de entrada.* [en línea]. [consulta: 22 julio 2016]. Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13686/Dispositivos_de_entrada.pdf?sequence=1.

- **Revista Giga.** *Procesadores Intel Core i3, i5 e i7.* 2013.

- **Reyes Roberto.** *SSD vs. HDD, Universidad Rafael Landívar.* (14): 62-63, 2009.

- **PC actual.** *Discos SSD.* [en línea]. [consulta: 12 junio 2016]. Disponible en: http://www.pactual.com/noticias/actualidad/discos--2_6423.

- **Richarte Javier.** *Motherboards.* Buenos Aires: Fox Andina, 2012, pp. 14.

- **Ros Isidro.** *Guía: Qué tarjeta gráfica elegir para jugar en 1080p, MuyComputer.* [en línea] [Consulta: 18 junio 2016]. Disponible en: <http://www.muycomputer.com/2015/08/23/guia-tarjeta-grafica-jugar-en-1080p>.

- **Rosegardenmusic.** *Rosegarden* [en línea]. [Consulta: 26 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.rosegardenmusic.com/>

- **Sasel.** *El boom de la nintendo wii* [vídeo online]. España: Saselandia, 2015. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=UXYYRq4YaBU>

- **Sinchak Steve.** *Windows 8 Tweaks (1).* [en línea]. Wiley, 2013. [Consulta: 19 mayo 2016]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/epoch/reader.action?docID=10704050>

- **Software Freedom Conservancy.** *K-3D* [en línea]. [Consulta: 16 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.k-3d.org/>

- **Tarasco Michelangelo.** *Ivsedits userguide, Issuu.* [en línea]. [Consulta: 26 mayo 2016]. Disponible en: https://issuu.com/michelangelotarasco/docs/ivseditis_userguide

- **VALVE.** *Valve Developer Community.* [en línea]. [Consulta: 24 julio 2016]. Disponible en: https://developer.valvesoftware.com/wiki/Main_Page.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta 1 Situación del software libre.

Lea detenidamente las preguntas y responda según su criterio gracias por su tiempo.

Ocupación

- Estudiante
- Profesional
- Profesional independiente

1) ¿Usa usted computador en sus actividades diarias?

- Si
- No

2) ¿En qué áreas usa usted el computador?

- Educación
- Música
- Publicidad
- Salud
- Administración
- Audiovisuales
- Animación 2D
- Modelado y animación 3D
- Entretenimiento
- Fotografía
- Desarrollo web
- Desarrollo de software
- Redes sociales
- Actividades de Oficina

3) ¿Que es para usted software libre?

- Software que es gratuito

- Software que ofrece libertades como libre distribución, capacidad de ser mejorado, acceso al código fuente.
- Software que es fácil de aprender y acceder.

4) ¿Del total de software que usa usted, qué porcentaje es libre?

- De 0% a 10%
- De 10% a 20%
- De 20% a 30%
- De 30% a 40%
- De 40% a 50%
- De 50 a 100%

5) Si usted no usa software libre no es necesario que responda esta pregunta ¿qué software libre usa usted y en qué áreas?

Áreas	Nombre del software
<input type="checkbox"/> Educación
<input type="checkbox"/> Música
<input type="checkbox"/> Publicidad
<input type="checkbox"/> Salud
<input type="checkbox"/> Administración
<input type="checkbox"/> Audiovisuales
<input type="checkbox"/> Animación 2D
<input type="checkbox"/> Modelado y animación 3D
<input type="checkbox"/> Entretenimiento
<input type="checkbox"/> Fotografía
<input type="checkbox"/> Desarrollo web
<input type="checkbox"/> Desarrollo de software
<input type="checkbox"/> Actividades de Oficina

6) ¿Qué sistema operativo usa usted en su computador?

- Windows (cualquier versión)

- Linux (todas las variaciones)
- Mac OS (cualquier versión)

7) ¿Paga usted suscripción por algún software?

- Si
- No

8) si respondió si a la pregunta 7 ¿cuánto invierte usted en compra de suscripciones de software por mes?

- De 10 a 20 dólares
- De 20 a 30 dólares
- De 30 a 40 dólares
- De 40 a 50 dólares
- De 50 a 100 dólares
- Más de 100 dólares

Anexo B. Matriz de evaluación del juego en desarrollo.

Evaluación de la versión Alpha del juego Nightmare resultado de la propuesta metodológica MASL.

Nota: Cabe indicar que el software que está manipulando se encuentra en fase Alpha de desarrollo.

Instrucción:

Estudiante

Gamer

Nickname(ID):..... Plataforma:.....

Indicaciones:

Observé la matriz y de acuerdo a su criterio evalué los diferentes parámetros siendo 1 el valor

más bajo y 5 el valor más alto. Gracias por su tiempo.

Parámetros Gráficos	1	2	3	4	5
Calidad de texturas de objetos arquitectónicos					
Calidad de objetos de la naturaleza					
Calidad del personaje					
Calidad de iluminación					
Detalles ambientales (cielo, nubes, agua, movimiento de la yerba.)					
FX (efectos especiales),(fuego, humo)					

Parámetros de Jugabilidad, e IA(inteligencia artificial)	1	2	3	4	5
Controles					
Menús					
Enemigos (IA)					