PROTOTIPO DE VIDEOJUEGO COOPERATIVO ENTRE NIÑOS SORDOS Y OYENTES GUIADO POR LENGUA DE SEÑAS Y CASTELLANO ORAL Y ESCRITO

JEIDY PAOLA MARTÍNEZ
EDGAR MAURICIO MURCIA
WILSON JAVIER ORTIZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ D.C.
2015

PROTOTIPO DE VIDEOJUEGO COOPERATIVO ENTRE NIÑOS SORDOS Y OYENTES GUIADO POR LENGUA DE SEÑAS Y CASTELLANO ORAL Y ESCRITO

JEIDY PAOLA MARTÍNEZ Cód. 20081020057
EDGAR MAURICIO MURCIA Cód. 20081020064
WILSON JAVIER ORTIZ Cód. 20072020056

Proyecto de grado para optar al título de Ingenieros de Sistemas
Modalidad Monografía

Director
JULIO BARÓN VELANDIA
Profesor de la Facultad Ingeniería

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ D.C.
2015

Nota de aceptación

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Firma del Director

_____
Firma del Jurado

Bogotá D.C, Agosto de 2015

AGRADECIMIENTOS

Nuestros más sinceros agradecimientos en primer lugar a nuestro director, el ingeniero Julio Barón Velandia, por su valiosa ayuda, asesoría, paciencia y motivación durante todo el proceso, por haber confiado en nosotros y en este proyecto, por habernos animado a seguir adelante a pesar de nuestra falta de constancia en algunos momentos. También agradecemos a todos y cada uno de nuestros profesores que durante toda la carrera han aportado con sus conocimientos a nuestra formación, y muy especialmente al ingeniero John Fredy Parra a quien conocimos desde primer semestre y con quien culminamos esta fase de nuestras vidas.

A nuestras familias y amigos que han sido un apoyo constante e incondicional en cada uno de los pasos que hemos dado para llegar a este momento. Personas que con su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles han contribuido para que este sueño se haga realidad. Algunas están aquí con nosotros y otras en nuestros recuerdos y en nuestro corazón, pero sin importar en donde estén queremos agradecerles por todo el cariño y la confianza que han depositado en nosotros.

Por último, queremos agradecer al INSOR, fuente importante de información para el desarrollo de este proyecto, institución que ha contribuido de forma voluntaria con su experiencia y conocimiento en el trabajo con niños que presentan diversas capacidades auditivas en las instituciones educativas del país.

A lo largo de este tiempo hemos afrontado momentos difíciles y sin el apoyo de cada una de las personas que han estado con nosotros, y en especial de nuestros padres, no sería posible dar este nuevo paso en nuestras vidas, este logro es en gran medida gracias a ustedes que nos han dado su cariño incondicional y han entendido nuestras ausencias, nos han acompañado en los malos momentos que hemos vivido y son el motor que nos da la fuerza necesaria para continuar cada día.

A todos ustedes nuestra admiración, respeto y profundo agradecimiento.

TABLA DE CONTENIDO

pág.

1. INTRODUCCIÓN 8

2. CONTEXTO SOCIAL 9

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10

3.1 DESCRIPCIÓN 10
3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 11

4. JUSTIFICACIÓN 12

5. OBJETIVOS 13

5.1 OBJETIVO GENERAL 13
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13

6. DELIMITACIÓN 14

6.1 ALCANCES 14
6.2 LIMITACIONES 14

7. VALOR AGREGADO DE LA PROPUESTA 16

8. MARCO CONCEPTUAL 17

9. MARCO REFERENCIAL 20

9.1 ESTADO DEL ARTE 20
9.2 ANÁLISIS DEL MARCO REFERENCIAL 24

10. MARCO TEÓRICO 26

10.1 VIDEOJUEGOS 26
10.2 DISCAPACIDAD AUDITIVA 28
10.3 TEORÍAS DE APRENDIZAJE 29
10.4 ESTILOS DE APRENDIZAJE 32
10.5 LENGUA DE SEÑAS 33
10.6 DISEÑO DE JUEGO 34
10.7 PROCESO DE DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO 37
10.8 DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO (DCU) 38

11. MARCO METODOLÓGICO 40

11.1 TIPO DE ESTUDIO 40
11.2 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 40
11.3 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DEL PROYECTO 42

12. RIESGOS DEL PROYECTO 45

13. ASIGNACIÓN DE ROLES 47

14. FICHA TÉCNICA DEL JUEGO 49

15. INGENIERÍA DEL PROYECTO 50

15.1 REQUERIMIENTOS 50
15.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO 52
15.3 MODELO ESTRUCTURAL 60
15.4 DIAGRAMA DE CLASES 64
15.5 DIAGRAMA DE COMPONENTES 87
15.6 DIAGRAMA DE SECUENCIA DE JUEGO 88

16. CONTEXTUALIZACIÓN DEL JUEGO 89

16.1 HISTORIA 89
16.2 DINÁMICAS DE INTERACCIÓN DEL JUEGO 92
16.3 PRINCIPALES MÓDULOS DEL JUEGO. 122
16.4 REGLAS DEL JUEGO 133
16.5 NIVELES 134
16.6 CONTROLES 141

17. CASOS DE PRUEBAS 142

18. CONCLUSIONES 157

19. BIBLIOGRAFÍA 158

20. ANEXOS 163

20.1 ANEXO A: ACTAS DE TRABAJO 164
20.2 ANEXO B: ENTREVISTA INSOR 191

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interfaz de Iredia..... 20
Figura 2. Portada del juego Zork: Grand Inquisitor..... 21
Figura 3. Portada del juego Half-Life 2..... 22
Figura 4. Portada de SiN Episode 1: Emergence..... 22
Figura 5. Primer nivel de Dibus..... 23
Figura 6. Elementos envueltos en el proceso del diseño de un videojuego..... 36
Figura 7. Visualización de las colisiones entre dos objetos de juego..... 61
Figura 8. Jerarquía del escenario de Bogotá..... 62
Figura 9. Render de Mateo..... 93
Figura 10. Render Lizeth..... 93
Figura 11. Render Ed..... 94
Figura 12. Render Lili..... 94
Figura 13. Render vigía aliado..... 95
Figura 14. Render vigía enemigo..... 96
Figura 15. Diagrama de estados de los personajes principales..... 110
Figura 16. Diagrama de estados de los personajes principales..... 111
Figura 17. Diagrama de estados de los Vigías buenos..... 113
Figura 18. Diagrama de estados de los Vigías malos..... 114
Figura 19. Render ave..... 115
Figura 20. Vistas personajes principales del Juego..... 122
Figura 21. Bogotá..... 123
Figura 22. Pantalla de inicio del juego..... 127
Figura 23. Botones implementados..... 127
Figura 24. Pantalla de configuración..... 128
Figura 25. Pantalla de configuración de controles..... 129
Figura 26. Pantalla de configuración visual..... 130
Figura 27. Pantalla de configuración de audio..... 130
Figura 28. Pantalla de configuración de subtítulos..... 131
Figura 29. Pantalla para cargar las partidas guardadas..... 131
Figura 30. Acumulación de notas musicales (puntaje)..... 132
Figura 31. Pantalla de pausa del juego..... 132
Figura 32. Representación de las capas de los niveles..... 134
Figura 33. Convenciones de los mapas..... 135
Figura 34. Mapa del escenario de Bogotá..... 137
Figura 35. Mapa del escenario de la selva amazónica..... 139

1. INTRODUCCIÓN

Los videojuegos son sistemas interactivos, que pueden ser utilizados como una herramienta complementaria a las estrategias pedagógicas de enseñanza implementadas actualmente en los centros educativos del país, con el objetivo de hacer más divertidos e interesantes los procesos de aprendizaje para los niños, sin embargo, los juegos de video que se desarrollan hoy en día no cumplen en su totalidad con las características de accesibilidad establecidas. Hablando específicamente de la población sorda, aunque este tipo de desarrollos son utilizados por personas con diferentes niveles de audición, presentan serias falencias en la interfaz de comunicación y limitan la experiencia de juego en la población sorda. Algunos de los inconvenientes encontrados se relacionan con subtítulos difíciles de visualizar debido al color, al contraste con la interfaz gráfica o a la velocidad de aparición, lo que dificulta su lectura y la comprensión del juego, algunos utilizan ayudas sonoras pero carecen de sus respectivas representaciones visuales, esto solo por mencionar unos cuantos problemas que se encontraron a los largo del desarrollo de este proyecto. El reto para los desarrolladores de videojuegos está en encontrar la manera de generar la experiencia de juego, utilizando medios alternos al sonido como efectos visuales, la lengua de señas y el lenguaje icónico (representación de la realidad a través de las imágenes) en sus desarrollos, y de esta manera generar una experiencia que involucre a cualquier tipo de población con o sin problemas auditivos.

Este documento presenta el diseño y desarrollo de un proyecto, que aprovecha las características de los videojuegos para la interacción y cooperación entre niños sordos y oyentes, favoreciendo la apropiación tecnológica por parte de la población sorda, al tiempo que permite el acceso a este tipo de productos de entretenimiento, los cuales están emergiendo con mucha fuerza actualmente en el país. El videojuego acá descrito, es un prototipo con el que se quiere reforzar la tesis, que ya se ha venido estudiando en el mundo, acerca de los beneficios que los juegos de video tienen en el ámbito educativo, enfocando este desarrollo específicamente a niños sordos y oyentes entre siete y doce años de edad.

2. CONTEXTO SOCIAL

La inclusión social de niños con problemas físicos es un tema en el que ya se ha venido trabajando desde algunas entidades del gobierno colombiano, el Ministerio de Relaciones Exteriores afirma que el proceso de inclusión educativa ya está funcionando en el país a través del incremento de la escolaridad accesible, proceso por el cual se ha venido sensibilizando a la sociedad frente al tema y poniendo al servicio de todos los niños, que estudian en los colegios públicos de las principales ciudades del país, las TIC como herramientas de aprendizaje accesible, al tiempo que se adelanta la construcción de la Política Pública Nacional de Discapacidad. En este momento, los métodos de inclusión social implementados en los colegios aún presentan debilidades que interfieren en el adecuado desarrollo de los procesos de aprendizaje para niños con condiciones especiales, afectando, entre otras, la interacción entre niños sordos y oyentes desde temprana edad, hablando específicamente de la población con problemas auditivos.

Desde hace unos años las instituciones educativas han venido implementando las tecnologías de la información como herramientas de aprendizaje, debido al gran potencial que tienen para enriquecer los ambientes de estudio en los que se educan niños y jóvenes actualmente, mejorando así el desarrollo de habilidades y competencias mientras fomentan la cooperación y comunicación de los mismos. Entre las TIC que más llaman la atención están los videojuegos, herramienta que fomenta la autoestima, la creatividad y, que si se usa adecuadamente, puede también generar situaciones de aprendizaje constructivo y significativo, aunque no se trate de juegos propiamente educativos. Los juegos, además estimulan y atraen fácilmente la atención de los niños, permitiendo la participación activa y superando barreras como la edad, etnia, estrato social o nivel educativo. La adopción progresiva de este tipo de tecnología, puede mitigar algunas de las necesidades que presentan los niños con deficiencias físicas o mentales en su proceso de integración social y educativa, además de mejorar la habilidad de resolución de problemas tanto de manera individual como cooperativa.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 DESCRIPCIÓN

De acuerdo a la ley general de educación, los colegios públicos del país están en la obligación de atender a todo tipo de estudiantes, sin embargo, éstos cuentan con una infraestructura incipiente y personal poco capacitado para brindar espacios de inclusión educativa adecuados. Según un estudio realizado a 343 profesores de tres colegios públicos de la localidad de Usaquén en Bogotá, sólo el 19,9% se sienten preparados para educar estudiantes con discapacidad sensorial[1] (Padilla, 2011).

En este momento los colegios del estado están impulsando los modelos de integración social[2], dejando de lado la educación inclusiva (Vélez, 2007), aunque estas instituciones conocen la directriz, carecen de instrumentos para aplicar la normatividad (Padilla, 2011). Ejemplo de esto, es la segmentación que existe actualmente en los salones de clase, por un lado se tienen aulas específicas para los niños de acuerdo a sus capacidades físicas, lo que dificulta la socialización con los demás estudiantes del plantel educativo; y por otro lado, haciendo referencia específicamente a niños sordos, la integración con sus compañeros se lleva a cabo por medio de intérpretes de lengua de señas al tiempo que se dan las clases en lengua oral, cortando la fluidez de la comunicación, la participación y el aprendizaje (Entrevista INSOR, 2013).

La realidad que se vive en los salones de clase a los que asisten niños con deficiencias auditivas, evidencia las pocas herramientas con las que cuentan los docentes para facilitar la comunicación, la interacción social y el aprendizaje colaborativo entre los niños sordos y oyentes (Entrevista INSOR, 2013). La principal consecuencia que acarrea este problema, es la creciente percepción, originada desde la infancia, que señala a los niños con algún tipo de limitación física como personas incapaces de afrontar los retos que se le presentan, lo cual es totalmente alejado de la realidad. Cada vez que los niños se ven envueltos en este tipo de señalamientos se dificultan los procesos de inclusión social en los colegios, ocasionando un aislamiento progresivo, lo que a su vez provoca discriminación indirecta[3] y hace que la población sorda sienta rechazo por parte de su entorno social y perciba que no son sujetos de derecho. (Padilla, 2011).

[1] El concepto de discapacidad sensorial incluye a personas con deficiencia visual y a personas con deficiencia auditiva (González, 2014).
[2] En la integración las personas con discapacidad se adaptan a las realidades de los modelos que ya existen en la sociedad (Incorporación, inclusión e integración, 2009).
[3] Ocurre cuando una persona sufre una situación de desventaja por la aplicación de una práctica, criterio o tratamiento que aparentemente es neutro. Es una discriminación camuflada que no se puede comprobar directamente (Martínez; Escapa, 2014)

3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo aprovechar la integración de recursos multimedia para estimular la comunicación y la cooperación entre niños sordos y oyentes?

4. JUSTIFICACIÓN

Existen pocos espacios de integración y cooperación entre un niño sordo y un niño oyente que brinden la oportunidad de relacionarlos, reconocer las debilidades y aprovechar las fortalezas que presenta cada uno. El aumento de estos escenarios favorecería que, desde una temprana edad, se disminuya el distanciamiento social que se puede presentar producto de una deficiencia física.

Todas las personas son diferentes, pero esas diferencias no deben ser causa de discriminación. Si existen las condiciones adecuadas, contar con diversas capacidades y habilidades puede aprovecharse para generar una sociedad más amigable, productiva y justa, razón por la cual, se deben canalizar esfuerzos en el desarrollo de herramientas que permitan aprovechar las destrezas de cada persona para cumplir un objetivo común. Ningún niño con algún tipo de deficiencia física debe estar aislado, por el contrario, se le deben brindar herramientas que le ayuden a desarrollarse de una manera dinámica, didáctica e interactiva socialmente.

Analizando la situación en Colombia, se tiene que hay alrededor de 3 millones de personas en condición de discapacidad, de las cuales tan solo 899.969 se encuentran reportadas en el Registro para la Localización y Caracterización de las Personas con Discapacidad (Fundación Saldarriaga Concha, 2013) y 456.642 personas tienen algún problema para oír aun con aparatos especiales (Fenascol, 2014). 97.013 están en edad escolar y de estas el 62.5% asisten a alguna institución educativa, donde el 17.6% lo hacen al sector privado y el 82.4% al sector público (Fundación Saldarriaga Concha, 2013). Del análisis de los datos anteriores se infiere que existe una alta demanda de este tipo de desarrollos, ya que la necesidad está presente en el país y, teniendo en cuenta que la mayoría de las instituciones que manejan niños con deficiencias auditivas son del distrito, se observa una gran oportunidad para que la Universidad Distrital, como parte de su compromiso social, genere un aporte a los procesos de inclusión educativa que se están llevando a cabo actualmente en Colombia.

Se desarrolló el prototipo de un videojuego como herramienta que busca, mediante el entretenimiento, superar retos de manera colaborativa y poner en práctica la comunicación ya sea en lengua de señas o a través del castellano oral y escrito. El videojuego cuenta con un entorno cooperativo que involucrará a niños sordos y oyentes, el objetivo es apoyar la participación, la inclusión y la accesibilidad en este tipo de tecnología. Es importante mostrar que, si bien existen diferencias de tipo físico, las oportunidades pueden ser las mismas para todos si se brindan los escenarios apropiados, y lo más interesante es que se pueden incluir herramientas divertidas en este proceso.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y desarrollar un prototipo de videojuego cooperativo entre niños sordos y oyentes, guiado por lengua de señas y castellano oral y escrito, que permita la apropiación tecnológica y la inclusión social de una población específica.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las necesidades de los usuarios potenciales del prototipo mediante el análisis de un grupo específico, utilizando encuestas y entrevistas con el fin de determinar las características principales de la población.

- Plantear las dinámicas de interacción del juego de acuerdo a las necesidades de los jugadores, teniendo en cuenta las condiciones físicas de cada uno.

- Diseñar el entorno de interacción aplicando técnicas de diseño centrado en el usuario, que permita configurar un entorno intuitivo y agradable para los participantes.

- Definir los escenarios de pruebas para verificar la correspondencia de las funcionalidades con el diseño del prototipo planteado.

- Desarrollar las interacciones entre el jugador y el entorno de forma que exista cooperación entre el niño sordo y el niño oyente.

- Generar la documentación del desarrollo del prototipo de videojuego, aplicando pautas propuestas en la Metodología *OpenUP.*

6. DELIMITACIÓN

6.1 ALCANCES

- Las instrucciones y los diálogos del videojuego son completamente subtitulados, hablados y representados en lengua de señas.

- El módulo de configuración permite personalizar la forma como se interactúa con el juego (Controles, audio, subtítulos, señas).

- El prototipo está diseñado para jugarse por un niño oyente y un niño sordo de manera colaborativa.

- El prototipo de videojuego está orientado principalmente para que niños sordos y niños oyentes puedan tener una interacción agradable y efectiva con el mismo.

- Permite cambiar la configuración gráfica para mejorar el rendimiento del juego.

- En el juego es posible seleccionar dos de los cuatro personajes disponibles.

- El prototipo cuenta con cuatro niveles de juego en dos escenarios diferentes. En la historia del juego se mencionan cuatro lugares de Colombia: Bogotá, Amazonas, Santa Marta y Riohacha, sin embargo, el prototipo del juego se desarrolla solamente en Bogotá y Amazonas.

6.2 LIMITACIONES

- El prototipo está disponible para computadores con los siguientes requerimientos mínimos:

    - Sistema operativo *Windows* (XP y versiones posteriores).
    - Memoria RAM de 2GB y 500MB de espacio en disco duro.
    - Tarjeta gráfica: 256 MB de memoria.
    - Tarjeta de sonido y altavoces.

- Dadas las características de los equipos, las imágenes utilizadas como textura tienen un tamaño entre 512 x 512px hasta 1024x1024px, las interfaces de usuario y fondos no superan un tamaño de 2048 x 2048px.

- Debido a que no se cuenta con las herramientas adecuadas para crear archivos de audio propios para el proyecto, se utilizaron audios genéricos, efectos sonoros y musicalización que se adaptaron al contenido del videojuego, los cuales fueron tomados de repositorios web con licencia *Creative commons 3.0* [4] y sonidos del dominio público[5].

- Dada la capacidad de renderizado[6] del hardware para el desarrollo del juego, los modelos 3D del proyecto, aunque tienen una buena calidad gráfica, se han limitado en cuanto a la cantidad de polígonos[7] que fueron empleados para su elaboración con el fin de optimizar el rendimiento de las máquinas, ya que a mayor cantidad de polígonos en los modelos se requiere mayor capacidad de procesamiento y por lo tanto disminuye el rendimiento de la aplicación. Los personajes se encuentran construidos en un rango de 2000 a 5000 polígonos, de la misma manera, la escenografía y elementos del entorno tienen entre 500 y 2000 polígonos.

- El proyecto está orientado únicamente a niños con problemas auditivos y no comprende elementos que se enfoquen en las diversas capacidades cognitivas, sensoriales y físicas de otro tipo de poblaciones.

[4] *Creative Commons 3.0* es una de tantas tipos de licencias de audio de *creative commons*. Por medio de la cual se puede utilizar un archivo de audio en cualquier proyecto pero se debe dar el reconocimiento de la obra a su autor por medio de los créditos (*Creative Commons*, 2014).
[5] Una licencia de dominio público permite usar trabajos que, debido a que ha pasado cierto tiempo desde su creación y publicación, obtienen licencia de uso libre (*Creative Commons,* 2014).
[6] El renderizado se refiere a la transformación de los datos 3D a fotogramas 2D para su visualización en los dispositivos.
[7] En la computación gráfica, un polígono se define como una serie de vértices que conforman un plano en el espacio 3D. Un polígono puede formarse hasta por uno o más triángulos.

7. VALOR AGREGADO DE LA PROPUESTA

Algunos de los videojuegos disponibles actualmente en el mercado pueden ser catalogados como accesibles, sin embargo, no todos son desarrollados teniendo en cuenta, desde el diseño, las necesidades de comunicación de la población sorda y el deseo que tienen de interactuar con las demás personas de su entorno. Por tal razón, este proyecto presenta una mejora a estos juegos, utilizando la lengua de señas y el lenguaje tanto oral como escrito junto con sus respectivas ayudas visuales, como medio de comunicación que permita resolver retos de forma cooperativa entre niños sordos y oyentes, generando un ambiente inclusivo dentro de las aulas. Además, el videojuego tiene la opción de configurar el formato, tamaño de fuente, contraste y velocidad de la interfaz de comunicación (subtítulos y lengua de señas) para que de esta manera sea claro el mensaje que se desea transmitir y se adapte mejor a lo que cada pareja de jugadores requiere.

8. MARCO CONCEPTUAL

Accesibilidad: Es el grado de utilización de un objeto, lugar o servicio independientemente de las capacidades técnicas, cognitivas o físicas de la persona que lo utilice. Condiciones y medidas pertinentes que deben cumplir las instalaciones y los servicios de información para adaptar el entorno, productos y servicios, así como los objetos, herramientas y utensilios, con el fin de asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, tanto en zonas urbanas como rurales. Las ayudas técnicas se harán con tecnología apropiada teniendo en cuenta estatura, tamaño, peso y necesidad de la persona. (Congreso de Colombia, 2013)

Closed Caption: Es el proceso de convertir el audio de un programa de televisión, transmisión vía Internet, película, video, CD-ROM, DVD, evento en vivo y demás producciones, en texto para que este aparezca en una pantalla. El *Closed Caption* además incluye la identificación del hablante y la descripción de los efectos de sonido y la música. Es importante que los bloques de texto sean sincronizados y que en la medida de lo posible aparezcan al mismo tiempo que el audio, que su contenido sea equivalente al del audio, incluyendo la identificación del hablante y los efectos de sonido, y que esté disponible y sea fácil de acceder. (*Described and Captioned Media Program*, 2008)

***GamePlay*:** Se refiere a las mecánicas que hacen parte de un juego y definen su jugabilidad.

HUD (*Head up Display* o pantalla de visualización frontal): Es el método en el cuál se muestra información al jugador por medio de la interfaz gráfica sin interferir con la jugabilidad. Frecuentemente el HUD muestra varios tipos de información como la salud del personaje, la puntuación, objetos y una indicación del progreso del juego.

Inclusión: La Inclusión es un enfoque que responde positivamente a la diversidad de las personas y a las diferencias individuales, entendiendo que la diversidad no es un problema sino una oportunidad para el enriquecimiento de la sociedad, a través de la participación en la vida familiar, en la educación, en el trabajo y en general en todos los procesos sociales, culturales y en las comunidades (Unesco, 2005).

Inclusión social: Es un proceso que asegura que todas las personas tengan las mismas oportunidades, y la posibilidad real y efectiva de acceder, participar, relacionarse y disfrutar de un bien, servicio o ambiente, junto con los demás ciudadanos, sin ninguna limitación o restricción por motivo de discapacidad, mediante acciones concretas que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad. (Congreso de Colombia, 2013). “La sociedad se adapta para atender las necesidades de las personas con discapacidad y, se vuelve así más atenta a las necesidades de todos” (Incorporación, inclusión e integración, 2009).

Juego: Es un sistema cerrado definido por un conjunto de reglas, que tiene una serie de objetivos que generan reto entre los jugadores atrayéndolos y generando un valor endógeno.

Juegos educativos: Los juegos educativos son instrumentos lúdicos que aprovechan sus características para enseñar un tema académico y llegar de manera creativa y divertida al público objetivo, haciendo uso de las nuevas tecnologías para llamar su atención y estimular su aprendizaje.

Juegos tipo *Puzzle*: Los videojuegos tipo *puzzle* son aquellos acertijos que ofrecen un desafío para los jugadores. Estos juegos son retos mentales que permiten resolver problemas de manera creativa (Amirkhani, 2008).

Juegos Plataforma: Los videojuegos basados en plataformas son aquellos en los que se recorre escenarios evitando obstáculos y atacando enemigos con habilidades que pueden ir cambiando a medida que avanza el juego o se cambia de escenario (Blackaze, 2010).

Lengua de señas: Es una lengua desarrollada por medio de signos y expresiones, generalmente utilizando las manos y gestos faciales que permiten a las personas sordas establecer un canal de comunicación con otros individuos a través de un canal gesto-viso-espacial.

Sordera: Se refiere a la pérdida parcial o total de la capacidad de oír, lo que implica una dificultad en el acceso al lenguaje oral.

StoryBoard: Es una serie de dibujos ordenados en secuencia, de manera que se muestren las imágenes más importantes de una acción, que ayuda a visualizar las ideas del guionista y, en el caso de los videojuegos, las mecánicas de juego. Es básicamente un guión gráfico que permite la previsualización de un producto multimedia antes de que sea terminado. Además de una visualización de las

acciones, el *StoryBoard* está acompañado del número de la escena, localización, condiciones especiales, descripción breve de los audios y de las acciones que se llevan a cabo en cada viñeta.

Valor endógeno: Es el valor interno que se dan a ciertas características solamente dentro del juego.

Videojuego: Es un *software* interactivo creado para ofrecer entretenimiento a través de algún aparato electrónico, por medio del cual da órdenes por un dispositivo de entrada (control, mouse, joystick) que se ven reflejadas en una pantalla.

Lenguaje icónico: Es un sistema de representación tanto lingüístico como visual. Se habla de lenguaje icónico al tratar la representación de la realidad a través de las imágenes (Delgado, 2013).

Inclusión educativa: "Propone el derecho al aprendizaje por parte de todos, independientemente de sus características individuales, con el fin de proporcionar atención a cada alumno en sus necesidades" (Incorporación, inclusión e integración, 2009).

9. MARCO REFERENCIAL

9.1 ESTADO DEL ARTE

Se podría decir que un videojuego puede jugarse por una persona sorda si éste contiene subtítulos de apoyo, pero como se ha mencionado en el presente documento, los subtítulos no son suficientes, sobre todo en niños que apenas están empezando a familiarizarse con el lenguaje escrito. Otros videojuegos, especialmente los llamados "juegos casuales", carecen de diálogos hablados o escritos y las ayudas visuales tampoco son suficientes para brindar una experiencia completa, especialmente para jugadores con deficiencias auditivas. A continuación se mencionaran algunos de los videojuegos especializados para personas sordas o que fueron pensados como accesibles:

9.1.1 Iredia

Iredia, El Secreto de Atram, es un videojuego de aventura tipo plataforma hecho para entender la sordera, fue desarrollado por el CEIEC (Centro de Innovación Experimental del Conocimiento) de la Universidad Francisco de Vitoria con la colaboración de *The Game Kitchen* y *AccessAble Games*. El objetivo es sensibilizar a la sociedad, y especialmente está dirigido a niños entre 8 y 11 años, sobre la realidad del mundo de la diversidad funcional auditiva. El juego se encuentra actualmente disponible para XBOX 360 y PC. El juego consta de cuatro niveles más una introducción, cada uno de los niveles enseña algún aspecto relacionado con el funcionamiento del oído, los distintos tipos de sonidos y el audiograma (Ver Figura 1), los aparatos que ayudan a oír a personas sordas o la lengua de signos como alternativa y complemento al lenguaje oral. (García y Peñalba, 2011).

Figura 1. Interfaz de Iredia



Fuente: Iredia, 2011.

9.1.2 Zork: Grand Inquisitor

Videojuego de aventura para un jugador, publicado por Activision en Octubre de 1997, es considerado el primero en utilizar el sistema de closed-captioning, buscando que las personas con algún tipo de deficiencia auditiva pudieran jugar sin perderse los efectos de sonido y los diálogos presentes en el juego (Ver Figura 2). Esta una función permite que aparezcan subtítulos sobre una barra negra ubicada en la parte inferior de la pantalla, reproduciendo los diálogos y efectos de sonido. Adicionalmente, se distinguen diferentes tipos de sonidos por medio de colores diferentes. Está disponible para PC (Mac OS y Windows).

Figura 2. Portada del juego Zork: Grand Inquisitor.



Fuente: Zork: Grand Inquisitor - Part 1, 2012.

9.1.3 Half-Life 2

Este videojuego, publicado el 16 de Noviembre de 2004, es la continuación de Half-Life, del género aventura/acción en primera persona, diseñado y desarrollado por *Valve* y distribuido por *Electronic Arts,* fue premiado el 7 de diciembre de 2012 como mejor juego de la década en los *Video Games Awards.* Fue el segundo en aplicar *closed-captioning* (Ver Figura 3). Su implementación le tomó dos días al equipo de desarrollo y se basa en las características utilizadas en *Zork: Grand Inquisitor*. Está disponible para PC, Xbox, Xbox 360, PS3, cuenta con los modos de juego para un jugador o multijugador[8], está clasificado para mayores de 18 años.

[8] Los juegos tipo multijugador son aquellos en los que los jugadores se enfrentan entre sí o puede jugarse por turnos (Autores).

Figura 3. Portada del juego Half-Life 2.

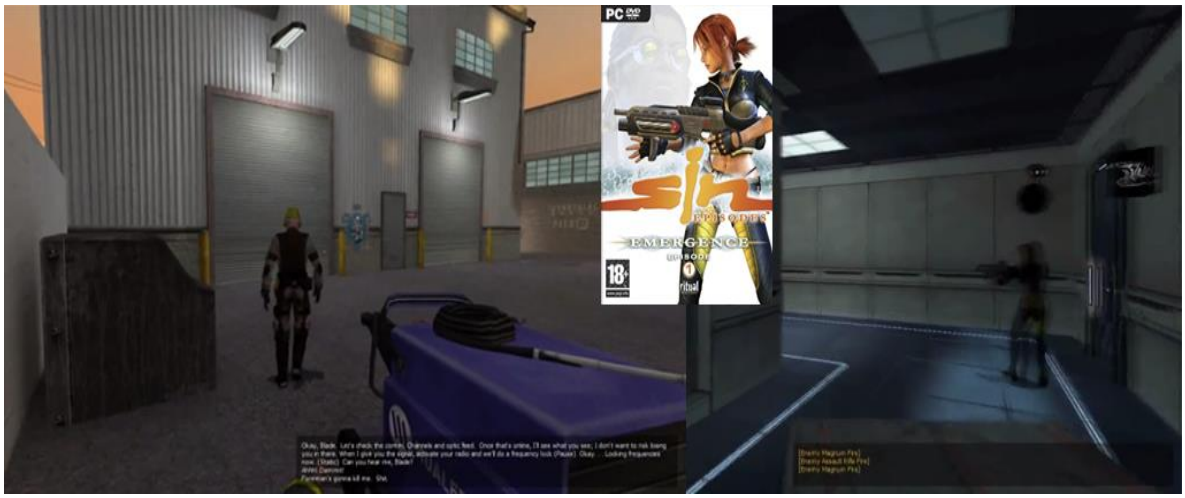


Fuente: Half Life 2 [CC]–Captioning, 2007.

9.1.4 SiN Episode 1: Emergence

Videojuego perteneciente al género de disparo en primera persona, desarrollado por *Ritual Entertainment*, publicado en Mayo 10 de 2006 y distribuido por *Valve Corporation* y *EA Distribution.* Cuenta con los modos de juego para un jugador y multijugador, está clasificado para mayores de 18 años. Utiliza *closed-captioning* de la misma forma que los videojuegos mencionados anteriormente, aunque como se observa en la figura 4 su tamaño es mucho menor. Disponible únicamente para Windows.

Figura 4. Portada de SiN Episode 1: Emergence.



Fuente: SiN Episodes Emergence Intro Walkthrough Part 1, 2011.

9.1.5 Dibus

"Dibus para todos" es un videojuego, realizado por el Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción, cuyo objetivo es sensibilizar a la población infantil sobre la necesidad de hacer accesibles los contenidos audiovisuales.
Una temprana sensibilización dentro del ámbito escolar y educativo es un aspecto vital para asegurar la implantación de la Accesibilidad Universal en todos los medios. Es por esto que el CESyA y el Real Patronato sobre Discapacidad han creado este videojuego con el fin de dirigirse a la población infantil y familiarizar a los niños con el uso del subtitulado y la audiodescripción (Ver Figura 5).
Dicapta invita a que se aproveche esta gran oportunidad y se use este juego como una herramienta en la enseñanza para incluir a las niñas, niños y jóvenes que comparten con los que tienen discapacidades visuales o auditivas para que con la participación de los padres y profesionales que trabajan con ellos, puedan conocer, acceder y usar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para beneficiar la dinámica en el aprendizaje (DICAPTA).

Figura 5. Primer nivel de Dibus.



Fuente: Dibus, 2014.

9.2 ANÁLISIS DEL MARCO REFERENCIAL.

Tabla 1. Tabla comparativa de los videojuegos descritos en el apartado.

Característica	Iredia	Zork: Grand Inquisitor	Half-Life 2	SiN Episode 1	Dibus	De paseo con Mateo
Permite la personalización del contraste, brillo y color del juego	No	No	Sí	Sí	No	Sí
Permite la personalización de los controles	No	No	Sí	Sí	No	Sí
Permite ajustar el nivel de dificultad	No	No	Sí	No	Sí	No
Permite activar o desactivar subtítulos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Permite configurar la velocidad de los subtítulos	No	No	No	No	No	Sí
Permite el aumento de tamaño de las fuentes y los gráficos	No	No	No	No	Sí	Sí
Permite ajustar el detalle de los gráficos	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Utiliza subtítulos claros y fáciles de leer	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Describe de manera clara las acciones visuales mediante closed caption	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Utiliza medios alternativos al sonido (lenguaje icónico, representaciones visuales de acciones)	Sí	No	No	No	Sí	Sí
Facilidad de asociación de los subtítulos con el personaje.	No	No	No	No	Sí	Sí
Modo de juego colaborativo	No	No	No	No	No	Sí

Fuente: Basado en IMSERSO, 2012.

De la tabla anterior se puede inferir que:

- Ninguno de los desarrollos mencionados en el marco referencial permite jugar de forma cooperativa, especialmente entre un niño sordo y uno oyente, De paseo con Mateo sí presenta esta opción.

- La mayoría de los videojuegos olvidan incluir opciones de aumento del tamaño de fuentes y gráficos o de configuración de la velocidad de aparición de los subtítulos, es decir, ajustar los parámetros del texto, lo que crea una barrera para el jugador sordo cuya interacción es principalmente visual.

- Tres de los seis videojuegos permiten configurar las opciones gráficas (contraste, brillo, nitidez), aspectos muy importantes teniendo en cuenta que la parte visual es la que va a abarcar la mayor atención del jugador.

- El 100% de los videojuegos analizados han implementado el sistema de *closed caption* y los subtítulos como medio de comunicación para el jugador sordo, lo cual implica que este sistema se considera fundamental para la interacción con esta población.

- Si bien en todos los videojuegos los subtítulos pueden ser activados o desactivados, en la mayoría de los casos estos no alcanzan a ser lo suficientemente claros para el jugador, ya sea porque la velocidad con la que aparecen es muy rápida o porque el tamaño de los textos es muy pequeño y estas características no son modificables dentro de las opciones de personalización de los juegos. De paseo con Mateo permite configurar la velocidad y tamaño de los subtítulos.

- Iredia, Dibus y De paseo con Mateo utilizan lenguaje icónico o representaciones visuales de acciones que, junto con el sistema de *closed caption*, le aporta un mayor grado de accesibilidad al videojuego, especialmente para el uso de la población sorda.

- En el 90% de los videojuegos presentados en la tabla no existe una asociación visual entre el personaje y los subtítulos correspondientes al dialogo de dicho personaje. En Dibus esta asociación se hace mediante un color que es igual en el personaje y los subtítulos de los diálogos del mismo, lo cual permite identificar quién está hablando.

10. MARCO TEÓRICO

10.1 VIDEOJUEGOS

“Se define a los videojuegos como un sistema híbrido, multimedia e interactivo, (Levis), consistente en actividades lúdicas cuya característica común es el medio utilizado y no el contenido del juego (Estallo, 1995). Por tanto, a pesar de su constante cambio, podemos afirmar que los videojuegos son instrumentos lúdicos que requieren de un soporte electrónico, es decir de una plataforma de juego electrónica (consola doméstica, PC, máquinas recreativas, etc.) (Maldonado, 1999).

“Entendemos por videojuegos todo tipo de juego digital interactivo, con independencia de su soporte (ROM interno, cartucho, disco magnético u óptico, on-line) y plataforma tecnológica (máquina de bolsillo, videoconsola conectable al TV, teléfono móvil, máquina recreativa, microordenador, ordenador de mano, vídeo interactivo). (Mengual, 2001).”

10.1.1 Ventajas de los videojuegos

Un videojuego es capaz de impulsar el desarrollo del lenguaje en los niños, puesto que es un medio que les permite, mediante el entretenimiento, poner en práctica la comunicación ya sea de forma oral o escrita, les permite entender y explicar las normas que hay que seguir dentro del videojuego, pero sobretodo les permite prepararse desde pequeños para estar en capacidad de comunicarse con cualquier persona con la cual compartan un entorno; es capaz también de hacer crecer la imaginación, de abrir la mente, colocando al niño en situaciones diferentes a las que está acostumbrado, es capaz de lograr que el niño se conozca a sí mismo dándole la posibilidad de darse cuenta para qué es bueno y en qué cosas necesita mejorar, permitiéndole saber cuáles son sus gustos (FAMISOR).
Si el videojuego es educativo la experiencia divertida se complementa con el aprendizaje de un tema específico. Esto implica un desarrollo intelectual donde cada niño está adquiriendo conocimiento, aprendiendo a respetar las reglas de juego, a ganar, a perder, se está retando para resolver problemas de manera creativa y cooperativa, se le está enseñando a pensar en estrategias para sobrevivir en el juego ayudando y recibiendo la ayuda de un compañero. Tener sordera nunca implica un límite intelectual (FAMISOR).

10.1.2 Preferencias de los usuarios.

Según un estudio realizado en la universidad de Valencia, los juegos preferidos por los adolescentes se presentan en la siguiente tabla: (Etxeberria, 2011):

Tabla 2. Preferencias de los usuarios que juegan.

Tipo de juego	Porcentaje de utilización
De violencia fantástica	32%
Deportivo	29%
Temas generales	20%
De violencia humana	17%
Educativo	2%

Fuente: Etxeberria, 2011.

De este estudio se puede evidenciar que los juegos educativos son los que menos prefieren los jugadores y esto se debe a que parecen ser menos divertidos.

Teniendo en cuenta las categorías formales en las que están clasificados los juegos las preferencias de los usuarios se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Preferencias de los usuarios por categorías.

Tipo de juego	Porcentaje de utilización
Arcade	42%
Simuladores y deportivos	25%
Aventuras	28%
Juegos de mesa	5%

Fuente: Etxeberria, 2011.

Sin embargo, los gustos de los usuarios de videojuegos varían constantemente de acuerdo a nuevos tipos de juegos, formatos, consolas, modas…por lo tanto es muy difícil establecer datos precisos y permanentes acerca de este tema.

10.2 DISCAPACIDAD AUDITIVA

La discapacidad auditiva hace referencia a una enfermedad que afecta al odio y consiste en la pérdida total o parcial de la audición. Esta enfermedad afecta no sólo al oído sino también influye en el acceso al lenguaje oral por lo que genera déficit en la comunicación verbal. La audición es la principal vía por la que se desarrolla el lenguaje y el habla, por lo tanto cualquier trastorno auditivo afecta el desarrollo lingüístico y la forma de comunicación de la persona, lo cual a su vez afecta procesos cognitivos y el desarrollo social del no oyente (Suriá 1982).

10.2.1 Clasificación audiológica.

Esta clasificación se hace teniendo en cuenta el umbral del nivel de audición (HTL) el cual se mide en decibelios (dB). La clasificación audiológica, una de las más utilizadas según el Bureau Internacional de audiología 1.0.1. (Martínez, 2011), se presenta de la siguiente manera:

Tabla 4. Clasificación audiológica.

Diagnóstico	Umbral (dB)	Descripción
Audición normal	0-20	No se presentan dificultades para percibir sonidos ni voces.
Hipoacusia leve o ligera	20-40	No se perciben voces ni sonidos débiles o lejanos por lo que es una persona poco atenta.
Hipoacusia media o moderada	40-70	El nivel conversacional es medio y se presentan retrasos en el desarrollo del lenguaje tanto oral como escrito.
Hipoacusia severa	70-90	Desarrollo del lenguaje bajo y se hace necesario subir el volumen de la voz para ser percibida.
Hipoacusia profunda o sordera	más de 90	Sólo se perciben sonidos muy intensos

Fuente: Martínez, 2011.

- Hipoacusia profunda o sordera (más de 90 dB.) Sin la rehabilitación apropiada, estos niños no hablarán, sólo percibirán los ruidos muy intensos.
- Cofosis o anacusia. Pérdida total de la audición. Se puede decir que son pérdidas excepcionales.

10.3 TEORÍAS DE APRENDIZAJE

Son aquellas que buscan describir los procesos que conllevan a que seres humanos y animales aprendan. Tratan de explicar cómo se accede al conocimiento a través de estrategias de aprendizaje en busca de comprender, predecir y controlar el comportamiento. Se fundamentan en explicar la adquisición de destrezas y habilidades en el razonamiento y la aprehensión de conceptos.

Entre las teorías del aprendizaje se pueden encontrar el conductismo, cognitivismo, conectivismo y el aprendizaje por competencias. Teniendo en cuenta la temática tratada en este proyecto, a continuación se definen y describen brevemente aquellas teorías o metodologías que se manejan en el colegio campestre ICAL[9] y que son aplicables al proyecto como lo son el método Montessori y el aprendizaje colaborativo. Si bien la información aquí mostrada es básica en comparación a todo lo que se puede exponer de alguna de estas teorías, es importante su conocimiento para comprender cómo el colegio ICAL logra integrar niños sordos con niños oyentes y poder transmitir algunas de estas ideas al desarrollo del prototipo de videojuego.

10.3.1 Método Montessori

"…..El educador debe cultivar las potencialidades existentes en el niño para que pueda desarrollarlas y expandirlas….." son las palabras de la Dra. María Montessori, fundadora de este método educativo, el cual nace de las observaciones que la doctora realizó en su trabajo inicial cuidando y educando niños con retrasos mentales, y posteriormente en su guardería ubicada en un barrio muy pobre de Roma, para niños italianos entre 2 y 6 años. Allí, ella pudo ver cómo estos niños que sufrían de abandono físico y afectivo comenzaban a escribir y leer sin la intervención directa de ningún adulto, realizando las actividades sin interrupciones y sin la necesidad de ser disciplinados por nadie. Adicionalmente, este cambio de comportamiento también se trasladaba a las casas de los niños (María Montessori*, 1949).*

El método Montessori se caracteriza por ubicar a los niños en un ambiente cuidadosamente preparado para ellos donde cada elemento tiene su razón de ser. El método integra edades agrupadas en períodos de 3 años, promoviendo la socialización, el respeto y la solidaridad. El ambiente preparado ofrece al niño la

[9] Colegio que brinda una atención integral, desde la perspectiva de derechos, a estudiantes con discapacidad auditiva, usuarios de la lengua oral o de lengua de señas y estudiantes oyentes de la comunidad en general (ICAL, 2014).

oportunidad de involucrarse en un trabajo interesante, de libre elección, generando prolongados períodos de concentración que no deben ser interrumpidos. Los niños trabajan con materiales concretos científicamente diseñados para explorar el mundo y para desarrollar habilidades cognitivas básicas. Estos están diseñados para que el niño pueda reconocer el error por sí mismo y hacerse responsable del propio aprendizaje (FAMM, 2011).

Dentro de los principios generales del método se encuentran: (FAMM 2012)

- Pensamiento y movimiento: el movimiento potencia el pensamiento y el aprendizaje.
- Libre elección: se hace que el niño sienta que tiene el control sobre su vida, mejorando así su aprendizaje y bienestar y desarrollando independencia, voluntad y responsabilidad.
- Interés: si el niño está interesado, aprende mejor. Esto ayuda a la comprensión y la concentración.
- La recompensa es interna: la realización del error y la sensación de logro son internas, contribuyendo a la autoestima y al pensamiento crítico.
- Aprendiendo de y con los pares: aprendizaje mediante el ejercicio de enseñarle a otros, promoviendo respeto, tolerancia y solidaridad.
- Aprendiendo dentro del contexto: el aprendizaje en un contexto significativo es más profundo.
- Interacción maestro / alumno: el maestro es un observador y acompañante, permitiendo que el niño actúe y piense por sí mismo desarrollando en él confianza y disciplina interior.
- Orden en el ambiente y en la mente: secuencia en el uso de materiales, promoviendo la claridad de pensamiento y la concentración.

10.3.2 Aprendizaje Colaborativo

Como lo definieron Johnson y Johnson en 1998 y lo escribió la profesora Dr. Norma I. Scagnoli en 2005, el aprendizaje colaborativo “es un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo” (Scagnoli, 2005). Es un proceso gradual en el cual cada individuo que lo compone y todos en conjunto están comprometidos con el aprendizaje de los demás sin generar competencia, caracterizado porque entre todos mediante un trabajo grupal se aporta a la construcción del conocimiento. En este tipo de aprendizaje fundamentado en la colaboración, es básico el compartir de experiencias y conocimientos para llegar a lograr una meta grupal donde la retroalimentación es esencial para lograr el éxito.

Al trabajo de todos los participantes de un grupo para conseguir una meta común se le llama interdependencia positiva y constituye la base central de este tipo de aprendizaje. Aquí, el valor pedagógico está en que cada estudiante se siente igual de importante y valioso en el desarrollo de tareas, lo cual eleva su nivel de autoestima.
Dentro de la interdependencia positiva se encuentra la interdependencia de metas donde todos participan en la definición de metas y objetivos en la tarea o proyecto que les corresponde; la interdependencia de tareas la cual posibilita la división de las tareas de acuerdo a las fortalezas de cada uno de los miembros aumentando la eficiencia a la hora de lograr las metas; la interdependencia de recursos donde cada participante del equipo debe ser responsable de la administración y uso adecuado de los recursos requeridos; la interdependencia de roles que asigna responsabilidades a cada miembro del equipo, permitiendo al profesor ir conociendo de qué son capaces sus alumnos para potenciarlos al máximo; finalmente está la interdependencia de premios donde se dan estímulos al equipo de trabajo cuando se logran los objetivos propuestos.

Aparte de lo mencionado anteriormente, el aprendizaje colaborativo también se caracteriza por:

- Llegar al consenso a través de la cooperación entre los miembros del grupo.
- Hacer actividades voluntariamente.
- Permitir que los alumnos asuman roles con perspectivas que representen diferentes pensamientos.
- Trabajar en contextos reales.
- Buscar soluciones diferentes a las ya existentes, aportando algo nuevo al conocimiento.
- Se comparte la autoridad.
- Utilizar al máximo actividades donde sea necesaria la ayuda entre estudiantes dentro de un contexto de enseñanza-aprendizaje.
- Estimular habilidades personales.
- Impulsar en el estudiante la generación de conocimiento.
- Realizar autoevaluaciones de equipo.
- Convertir al profesor en un guía, que comparte responsabilidad con los alumnos.

10.4 ESTILOS DE APRENDIZAJE

Cada persona utiliza su propio método o conjunto de estrategias de aprendizaje, éstas varían de acuerdo a lo que se quiera aprender. Ninguna persona aprende de la misma manera ni a la misma velocidad que otra, existen otros factores que influyen, como la motivación o los medios que se utilicen para tal fin. En general, los estilos de aprendizaje son “las características estables de un individuo, expresadas a través de la interacción, la conducta de alguien y la personalidad cuando realiza una tarea de aprendizaje” (Guild y Garger,1988), “un conjunto de características personales, biológicas o del desarrollo, que hacen que un método o estrategia de enseñanza sea efectivo en unos estudiantes e inefectivo en otros” (Dunn y Dunn, 1978).

Estos estilos tienen diferentes elementos que pueden ser utilizados en diversos ambientes o de acuerdo a las necesidades de los alumnos y con el paso del tiempo, estos han ido evolucionando adoptando las herramientas tecnológicas que estén a disposición.

Existen diferentes modelos de estilos de aprendizaje, de acuerdo a las herramientas que se utilizan o a las edades a las cuales se requiere enseñar. A continuación se enumeran algunos estilos de aprendizaje enunciados por el modelo de Richard, Felder, Silverman (Richard M. Felder and Linda K. Silverman, 2005), de acuerdo a las características de los estudiantes:

- El tipo de información que percibe el estudiante
    - **Sensorial:** el trabajo práctico se hace importante, este tipo de estudiante memorizan los hechos con mayor facilidad y generalmente suelen conectar la teoría con el mundo real.
    - **Intuitiva:** orientados a las teorías y los significados. Se les facilita la comprensión de nuevos conceptos. La memoria y la repetición de conceptos son negativos para estos.
- La modalidad que es percibida la información
    - **Visual:** la obtención de información se les facilita por medio de representaciones visuales. Su memoria se basa en lo que observan.
    - **Verbal:** La obtención de información se hace de manera escrita o hablada. Su capacidad de memorización es de acuerdo a lo que leen y a lo que oyen.
- La organización de la información con la que el alumno está más cómodo
    - **Inductiva:** entienden la información mientras se les presenten hechos de los cuales sacan una serie de inferencias de sus principios.

    - **Deductiva:** prefieren la deducción a partir de generalizaciones de la información.
- Preferencia para el procesamiento de la información
    - **Activa:** la información la retienen y comprenden cuando es aplicada y discutida explicando a otras personas.
    - **Reflexiva:** la información es más fácil de asimilar cuando reflexionan sobre ella, prefieren un trabajo individual.
- De acuerdo al avance hacia la comprensión
    - **Secuencialmente:** aprenden empezando con pequeños fragmentos de información que posteriormente va incrementando de manera lógica y ordenada.
    - **Globalmente:** visualizan la totalidad de la información y pueden resolver problemas complejos rápidamente. Son alumnos innovadores.

10.5 LENGUA DE SEÑAS

Es un sistema estructurado de símbolos y reglas gramaticales que se producen a partir de los gestos de las manos, el cuerpo, la expresión facial y los ojos. Se define como un lenguaje con una estructura morfosintáctica muy definida producido por el cuerpo, y que se percibe por la vista. La lengua de signos, como también se le conoce, es un sistema basado en señas por medio del cual las personas sordas se comunican, esta forma de comunicación permite a los sordos exteriorizar sus emociones y dar a conocer sus pensamientos.

La lengua de señas es una estrategia de comunicación alternativa a las existentes usada por las personas sordas para interactuar con su entorno social directo y con personas que conozcan esta herramienta comunicativa. Aunque existen algunas señas universales, la gran mayoría dependen específicamente del contexto sociocultural en el que está inmersa la persona sorda y que tienen un significado particular para cada región de acuerdo a las costumbres y la cultura (Rodríguez, 1991).

La lengua de señas se caracteriza por tener básicamente dos elementos fundamentales, los signos y un canal de transmisión. Los signos son símbolos visuales de comunicación compuestos por queremas. Los queremas son los elementos básicos de la lengua de señas, una seña está conformada por varios queremas que al ser conectados de forma correcta crean un signo con un significado específico. Los queremas son equivalentes a los fonemas en la lengua hablada. La lengua de signos se establece por medio de un canal visual-gestual, la vía gestual implica el movimiento de manos, brazos, cabeza y se utiliza para transmitir la expresión del emisor y la vía visual permite la recepción de los signos por parte del receptor.

La mejor manera de enseñar el lenguaje de señas es por medio de un docente sordo, sin embargo, se puede hacer uso de un intérprete en el caso que el docente no maneje la lengua de señas. Educar niños sordos en lengua oral es absolutamente una práctica equivocada ya que no todos los niños poseen la capacidad de leer los labios, además esta requiere bastante concentración y, en ocasiones, puede perderse información fácilmente debido a diferentes factores. Antes a los alumnos sordos se les educaba en centros especializados, pero actualmente ya existen colegios en los que se integran niños sordos y oyentes haciendo la educación más incluyente, en estos centros se imparten clases tanto en lengua oral como de signos (Rodríguez, 1991).

10.6 DISEÑO DE JUEGO

Diseño de juego o *Game Design* es el acto de decidir como un juego debería ser y sobre todo las mecánicas, que son aquellas que definen la estructura del juego, las cuales son definidas en las etapas iniciales de diseño, quizás la etapa más importante del desarrollo. El Diseño de juego se apoya de varias ciencias y técnicas para transmitir a los jugadores las experiencias que se planearon, entre ellas las matemáticas, la antropología, la física y la psicología. Hay que tener en cuenta que el diseño de juegos no solo es aplicado en juegos electrónicos también es usado para crear juegos de mesa, juegos infantiles y más (Schell, 2008).

10.6.1 Elementos del Diseño de juego

Existen diferentes elementos que ayudan al diseño de un videojuego, la mayoría de ellos están orientados a los jugadores, y también existen elementos orientados al proceso, al diseñador, a la experiencia que se desea generar y al juego en sí mismo. En la figura. 6 se puede apreciar algunos de los elementos que componen el diseño de juego teniendo en cuenta cada uno de los contextos sobre los cuales se hace una evaluación para mejorar la experiencia de juego.

Como se ha mencionado anteriormente, un videojuego es un sistema en el cuál interactúan todos estos elementos (Ver Figura 6), especialmente las mecánicas, la estética, la historia y la tecnología que se va a usar; el relacionar estos elementos y complementarlos el uno al otro hacen que la experiencia de juego sea más agradable (Schell, 2008). A continuación se detallan estos elementos:

Mecánicas: son las reglas y procedimientos del juego, son las relaciones e interacciones que existen entre los demás elementos de juego. Existen cuatro tipos de mecánicas:

- **Espacio:** lugares que existen en el juego; pueden ser discretos (con puntos aislados) o continuos. Los espacios también tienen dimensiones y límites.

- **Objetos, atributos y estados:** son los personajes, objetos, tableros de puntuación, o cualquier otro elemento que pueda ser manipulado dentro del juego. Los objetos son sustantivos de las mecánicas de juego y tienen generalmente uno o más atributos estáticos o dinámicos que representan los estados en los que puede estar el objeto.

- **Acciones:** son decisiones que aplica el jugador sobre los objetos del juego para obtener una respuesta y así mismo seguir tomando decisiones hasta completar un objetivo.

- **Reglas:** definen el espacio, los objetos, acciones, consecuencias, restricciones y metas del juego; estas reglas pueden ser operacionales, de comportamiento o leyes dentro del juego que permiten alcanzar el objetivo sin tener ventajas o desventajas con respecto a otros aspectos del juego.

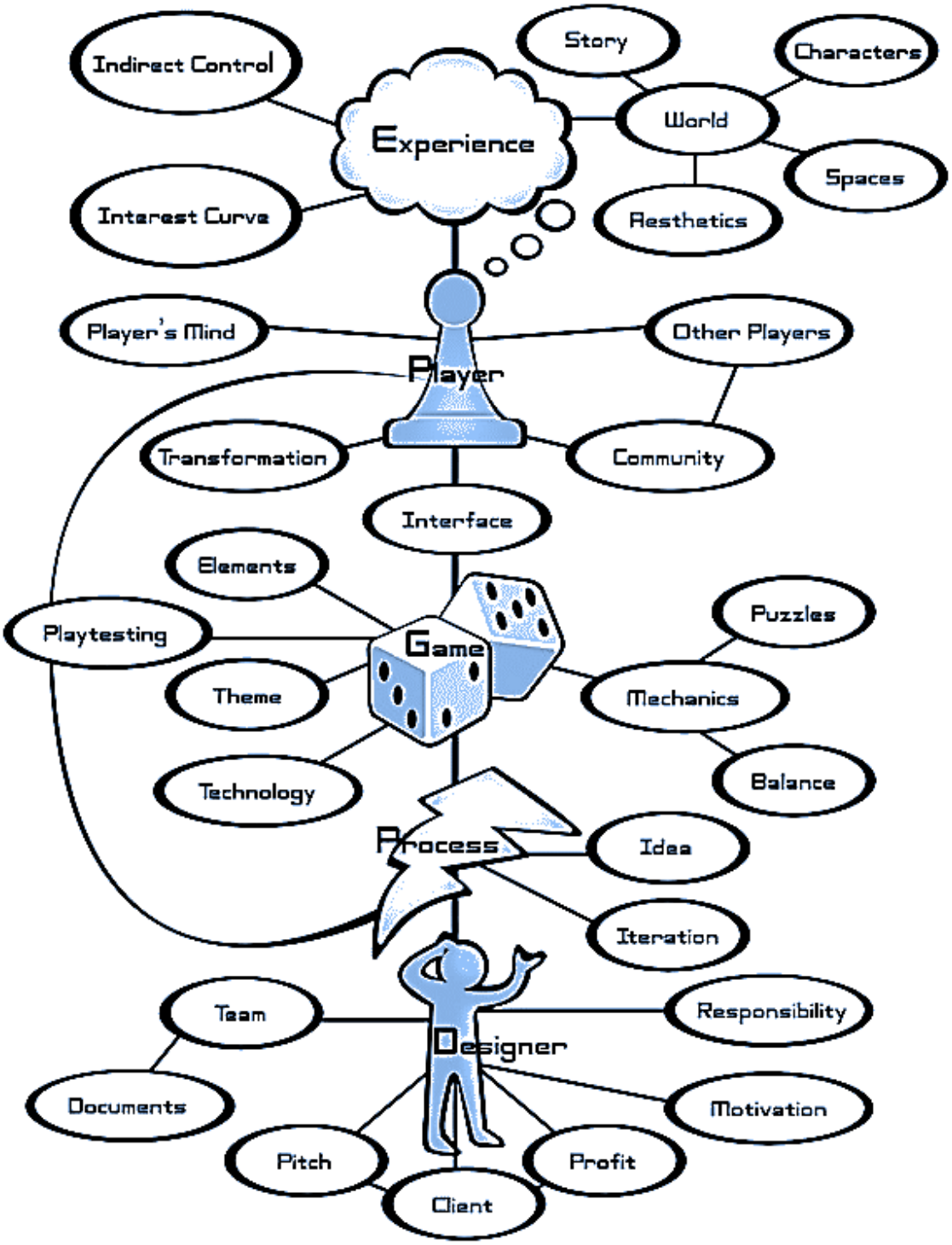
Las mecánicas deben estar balanceadas de tal manera que representen un reto para el jugador, no sea demasiado fácil y aburra al jugador o muy difícil y termine por frustar al jugador.

Estética: son los sonidos, apariencias visuales y demás elementos que componen la parte más visible del juego y tienen relación más directa con el jugador.

Historia: serie de eventos que suceden en el juego, generalmente está prediseñada, sin embargo puede ser emergente y cambiar de un momento a otro de acuerdo a las decisiones que tome el jugador.

Tecnología: son los materiales y formas de interacción que se utilizan para hacer posible el juego. Generalmente la tecnología es la que permite que la estética del juego salga a la vista y puede permitir o prohibir que se hagan ciertas acciones sobre el mismo.

Figura 6. Elementos envueltos en el proceso del diseño de un videojuego.



Fuente: Schell (2008).

10.6.2 Diseño de juego orientado a la accesibilidad

La accesibilidad es un tema importante para la tecnología; cualquier usuario sin importar si tiene algún tipo de discapacidad debe poder manejar fácilmente las herramientas tecnológicas que le permitan llevar a cabo actividades específicas.

Un aspecto importante a tener en cuenta, y sobre todo en videojuegos, es la elección del tipo de audiencia hacia el cual está orientado el producto, sin embargo, si se habla de accesibilidad se debe hacer un diseño que permita que personas con y sin discapacidad lo disfruten en igualdad de condiciones (Glinert, 2008); para esto se deben tener en cuenta algunas recomendaciones básicas de diseño:

1. Identificar los aspectos más significativos del género del juego que se va a desarrollar y asegurar que estos se satisfagan las necesidades de la audiencia objetivo (con y sin discapacidad) y que no representen alguna ventaja o desventaja significativa para ninguno.
2. Diseñar esquemas de controles simples que permitan disfrutar el juego y que facilite la interacción con el mismo.
3. Quizá la más importante, hacer pruebas del juego dentro de todos los grupos hacia los cuales va dirigido el diseño del juego, incluyendo jugadores amaestrados y discapacitados; esto genera una retroalimentación que permite encontrar fallas y tomar medidas correctivas en el diseño del juego.

10.7 PROCESO DE DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO

10.7.1 Preproducción

Es la fase donde se planea y se visualiza cada aspecto del videojuego. Del correcto desarrollo de esta fase depende que el videojuego logre ser un producto de calidad, que se realice en el tiempo y dentro de los costos estimados. Para esto se realiza un análisis del proyecto donde entre todas las personas involucradas se decide si se acepta o no la idea y en caso de ser aceptada, se procede a planear la fase de producción. La preproducción inicia con la elaboración de un documento de diseño en el cual se va a detallar la idea principal del videojuego a desarrollar. El documento de diseño es susceptible de ser aprobado, modificado para su aprobación o rechazado definitivamente (Morales Urrutia, Nava López, Fernández Martínez y Rey Corral, 2010).

10.7.2 Producción

Esta etapa es la más importante y la más extensa en el desarrollo del videojuego. Aquí, el *Project Manager* y el *Scrum Master* son los encargados de estar al tanto del trabajo eficiente del equipo y de que todo el proceso se cumpla según lo planteado. El diseñador del juego es quien está pendiente de cómo se están desarrollando los requerimientos que se hicieron en la fase de producción y está en capacidad de agregar características nuevas al videojuego. La producción se basa en la definición de metas y en la asignación de tareas al equipo de trabajo, donde de ellos depende que estas se cumplan en los tiempos establecidos y se logre la meta planteada. Las personas del equipo se deben reunir diariamente para discutir los avances y obstáculos que han tenido en su trabajo. Al lograr una meta, el paso siguiente es realizar pruebas Alfa, donde se analiza que cada característica implementada cumpla con los requerimientos de la meta sin errores de codificación e integración de recursos. Al desarrollar todas las metas y aprobarlas después de pasar por las pruebas Alfa, se obtiene una versión beta del videojuego, la cual debe pasar por pruebas que son realizadas por personas ajenas al equipo de trabajo. Realizadas las pruebas se obtiene el producto final (Morales Urrutia, Nava López, Fernández Martínez y Rey Corral, 2010).

10.7.3 Postproducción

Finalmente se tiene la tercera fase del proceso, en la cual, se realiza un reporte donde se describe detalladamente las actividades que resultaron más efectivas durante el desarrollo del proyecto (desde su inicio). También se registran aquellas actividades que fueron obstáculos o que perjudicaron el desarrollo dentro de los tiempos establecidos del videojuego, y se agregan sugerencias para la corrección de estos inconvenientes para evitarlos en futuros proyectos. El objetivo es mejorar los procesos y que el desarrollo de los siguientes proyectos sea más confiable y eficiente (Morales Urrutia, Nava López, Fernández Martínez y Rey Corral, 2010).

10.8 DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO (DCU)

Es una metodología que se encarga de estudiar e identificar el comportamiento y necesidades del usuario final de un producto, de tal forma que se puedan diseñar los procesos para desempeño de tareas y logro de objetivos de la forma más sencilla posible. Básicamente, el diseño debe asegurar que el usuario pueda intuir lo que puede hacer y pueda saber lo que está pasando. En un buen diseño, todo tiene un lugar, una función y los resultados de las acciones son visibles, lo cual

permite que el entendimiento de la interfaz se dé a través de una única explicación sencilla. El DCU permite identificar problemas de usabilidad[10] en etapas tempranas del desarrollo permitiendo reducir la necesidad de modificaciones que impliquen costos altos en etapas finales (Tramullas Saz, 2014). En el proceso de involucrar al usuario existen cuatro actividades básicas que son (Schiaffino, Teyseyre y Armentano, 2014):

- Identificar necesidades y definir requerimientos.
- Desarrollar diseños alternativos.
- Construir versiones interactivas de los diseños.
- Realizar la correspondiente evaluación de los diseños.

Este proceso es importante puesto que se reduce el margen de error frente al producto a desarrollar, donde el diseñador debe lograr tener una visión realista de lo que el usuario espera para que las probabilidades de aceptación sean mayores. Pero la parte fuerte del DCU se encuentra en las tres fases en las cuales está dividido: Análisis, Diseño y Construcción (Schiaffino, Teyseyre y Armentano, 2014)

- **Análisis:** Trabaja en la comprensión de los usuarios, así como de las tareas, requerimientos y objetos de la interfaz a realizar. En esta fase se obtienen los perfiles de los usuarios, un análisis de las tareas actuales, la descripción de las tareas futuras, las especificaciones de usabilidad y se determinan los escenarios de casos de uso.

- **Diseño**: Define la estructura, en cuanto a objetos y acciones, de la interfaz. En esta fase se identifican cuáles serán los principales objetos que el usuario tendrá que manipular. Además, se seleccionan las representaciones visuales y conceptuales de los objetos y sus acciones asociadas empleando metáforas.

- **Construcción:** Se crean los prototipos y se realizan los test correspondientes para detectar y corregir posibles problemas de usabilidad. Se documenta el prototipo para posteriormente ser implementado por el equipo de desarrollo. Se crea la versión detallada y realista de la interfaz, con parte de las características del producto final pero de forma simple y mostrando sólo la información necesaria.

[10] Conjunto de técnicas que se aplican durante los procesos de diseño y desarrollo, como criterios de calidad y de validación, desde la perspectiva del usuario final.

11. MARCO METODOLÓGICO

11.1 TIPO DE ESTUDIO

El proyecto se realizó basándose en un estudio de caso[11], ya que el objeto principal del prototipo es la inclusión y la accesibilidad de la población sorda en los videojuegos, de lo cual poco se ha estudiado y se enfoca en un público específico. Por otro lado, el estudio es de desarrollo tecnológico debido a que se entrega una solución de *software* que sirva como herramienta complementaria de aprendizaje a niños sordos y oyentes, teniendo como base las buenas prácticas de desarrollo de *software* y el diseño basado en el usuario aprendidos en el claustro universitario.

El proyecto está dirigido a niños sordos y oyentes entre siete y doce años de edad, este rango se toma debido al ritmo de aprendizaje que varía en esta población. Se basa en la información recolectada en colegios que cuentan con niños sordos entre sus estudiantes, la cual fue entregada específicamente entre los docentes que se encargan de la enseñanza de estos niños y los directivos de dichas instituciones. Lo que se busca es fortalecer la comunicación y cooperación entre niños sordos y oyentes frente a la solución de problemas mediante una herramienta interactiva.

11.2 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología que se aplicó para el desarrollo de este proyecto fue de carácter transversal[12] y se llevó a cabo en la ciudad de Bogotá con apoyo del INSOR, fundación que atiende niños sordos y niños oyentes, como principal fuente de información que permite conocer cómo se manejan los procesos de enseñanza y aprendizaje en la institución y observar de qué forma se da la interacción entre los niños.

[11] El estudio de caso se refiere al estudio de uno o muy pocos elementos de forma detallada, elegidos por cualidades particulares que los diferencian de otros elementos. Si bien estos estudios no pretenden comprobar hipótesis, sí sugieren la dirección para estudios futuros. Algunas desventajas de los mismos incluyen su falta de generalidad e imposibilidad de establecer relaciones causa-efecto (Ramírez, 2014).

[12] Los estudios transversales son aquellos que se realizan en un tiempo, institución y región geográfica específicos, estos parámetros son determinados por el investigador. El objetivo de un estudio transversal es conocer todos los casos de personas con una cierta condición en un momento dado, sin importar por cuánto tiempo mantendrán esta característica ni tampoco cuándo la adquirieron. (Cervantes de la Torre, 2011).

El desarrollo de este proyecto inició con una investigación en las instituciones especializadas en la enseñanza a niños sordos, donde se indagó el modelo pedagógico implementado en las aulas de clase y se familiarizó con el lenguaje de señas. Se diseñaron interfaces de comunicación de acuerdo a los estándares de videojuegos accesibles descritos por Cristina Rodríguez en el libro “Buenas prácticas de accesibilidad en Videojuegos”; posteriormente se llevó a cabo el proceso de planeación y diseño de niveles y la jugabilidad teniendo en cuenta el lenguaje de señas y las dificultades de la población sorda al momento de interactuar con un videojuego.

11.2.1 Participantes

La población que se tuvo en cuenta para el desarrollo del proyecto son los niños sordos y oyentes de siete a doce años.

11.2.2 Instrumentos y equipos

Para recolectar la información se hizo necesario realizar entrevistas a directivos y docentes de las instituciones candidatas, donde se pudo identificar cuáles eran sus necesidades educativas, como entidad que trabaja con niños sordos y oyentes. También, se analizó, mediante guías de observación, la interacción de los niños con el prototipo.

11.2.3 Procedimiento

En la primera etapa se consultaron cuáles eran las entidades especializadas en educación a población la sorda en Colombia. Posteriormente se indagó en aquellas instituciones que se enfocan en el trabajo con niños sordos ubicadas en la ciudad de Bogotá. El objetivo de esta etapa fue encontrar instituciones que integren entre sus estudiantes niños sordos y oyentes.

El segundo hito consistió en determinar las necesidades educativas de la población seleccionada por medio de visitas al INSOR. Se realizó una revisión bibliográfica sobre la sordera, videojuegos accesibles, y específicamente sobre videojuegos educativos que a la fecha se hubiesen desarrollado para niños sordos.

Con base en el análisis de la información recolectada, las entrevistas y la revisión de bibliografía y cibergrafía relacionada con el tema, se delimitó cuáles de las

necesidades identificadas se podían tener en cuanta en el desarrollo del prototipo de acuerdo a los alcances del proyecto.

La última etapa de la investigación fue la socialización de la información recolectada y la estructuración de la propuesta el INSOR como entidad de apoyo.

11.3 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DEL PROYECTO

La metodología que se empleó en este proyecto fue una que permitiera un trabajo rápido y con la cual se pudiera revisar el desarrollo a medida que se avanzara. Por esta razón se escogió Open UP, una metodología que durante cada etapa del proceso documenta las actividades y permite una asignación adecuada de roles de trabajo de acuerdo a las capacidades del equipo.

11.3.1 Descripción de la metodología en contexto

La cantidad de desarrolladores y diseñadores que trabajaron en el proyecto fue muy limitada por lo que fue posible utilizar la metodología Open-UP, al ser una metodología iterativa permite realizar ciclos de desarrollo, pruebas y correcciones tempranas de errores detectados. Durante el proyecto, la etapa que más duración tuvo fue la de desarrollo, planeación de las mecánicas, creación de los objetos visuales del juego y la programación del mismo.

Open Up tiene 4 fases inicio, elaboración, construcción y transición. Para el desarrollo del videojuego se tomó más tiempo en las fases de elaboración y construcción, en cada iteración se hicieron varios ciclos de pruebas para las correcciones pertinentes y se realizaron los entregables de las etapas del ciclo de vida. Cada una de las iteraciones estuvo compuesta por los siguientes hitos:

- **Inicio:** inicialmente se definieron los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del proyecto, ya que es un videojuego creado por iniciativa propia, los requerimientos se establecieron de acuerdo a una serie de entrevistas a colegios y entidades especializadas que fueron de gran ayuda al identificar las necesidades de los niños sordos. Se definieron además los casos de uso derivados de los requerimientos, así como los casos de prueba. También se designaron los roles de cada uno de los miembros del equipo, cada uno de ellos tiene varios roles asignados debido a que el equipo es muy pequeño; Otros roles de desarrollo como modelador, programador y diseñador de juego también fueron asignados en esta etapa.

- **Elaboración:** Esta fue la iteración más importante del proyecto, ya que además de documentar los casos de uso aquí se definieron el diseño del juego y las herramientas que se van a utilizar. Definir bien las mecánicas del juego es muy importante debido a que se deben tener en cuenta las limitaciones de comunicación de la población sorda y las soluciones que se plantean en el presente documento. Durante la fase de elaboración se determinaron las fechas de construcción de cada módulo definido en el diseño de mecánicas y su respectivo análisis de costos.

- **Construcción:** Durante esta fase, se desarrolló el videojuego desde su parte gráfica (interfaz de usuario y modelos 3D) y se implementaron las mecánicas de juego definidas en la etapa de elaboración por medio de la programación de las mismas, mediante las herramientas especificadas en la siguiente sección. Después de la construcción de cada módulo de juego se realizó una verificación de los requerimientos por medio de los casos pruebas definidos en la etapa de inicio. Se realizó la documentación del juego a medida que se fue desarrollando.

- **Transición:** en esta fase se van a evaluar la funcionalidad final del videojuego; Normalmente la implementación hace parte de esta etapa, pero debido a que este es un prototipo funcional, tan solo se tendrán en cuenta los casos de prueba establecidos en la etapa de Inicio. Se finalizarán la documentación del prototipo y se presentará el ejecutable del mismo.

Debido a que el videojuego es una colección de objetos diferentes que interactúan entre sí, se utilizó un paradigma orientado a componentes lo cual permitió un mejor control de los eventos que afectaran a cada uno de los módulos del juego, y facilitara la consecución de algunos de los aspectos más importantes de la calidad del *software*: funcionalidad, fiabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad, modularidad, para que de esta manera pueda ser extendido, y el aspecto que tiene mayor importancia para este proyecto, la usabilidad.

Para el desarrollo de la documentación, se utilizaron los formatos establecidos por ***Open Up*** para cada una de las etapas del ciclo de vida, y se empleó como herramienta de modelado **UML,** ya que es la herramienta con la que el equipo de trabajo está familiarizado; también se realizaron paralelamente los documentos de diseño de juego (historia, mecánicas, guión literario, arte, sonidos, controles, diseño de interfaz) necesarios.

11.3.2 Recursos utilizados

A continuación se presentan los recursos tecnológicos utilizados en el desarrollo del proyecto. Los recursos humanos se mencionan más adelante en la sección 13.Asignación de roles.

***Software*:**

- **Blender:** Se empleó para el modelado 3D, animación y render empleados en el proyecto.
- **Inkscape:** software utilizado para la elaboración de fuentes y algunas piezas gráficas vectoriales del juego.
- **Gimp:** *software* empleado en el diseño de la interfaz de usuario y las texturas de los modelos 3D.
- **Unity 3D:** Motor de videojuegos empleado en el desarrollo del prototipo para integrar las imágenes, los audios, las animaciones y las mecánicas del juego.
- **Audacity:** Software para la edición de los audios del juego.
- **Enterprise Architect:** Herramienta usada para la construcción de los diferentes diagramas empleados en el diseño del prototipo.

Hardware

- Una tableta digitalizadora para diseño.
- Cuatro computadores con las siguientes especificaciones para desarrollo:
    - 4 GB RAM, 1000 GB de disco duro, tarjeta gráfica de 1 GB, procesador core I5.

12. RIESGOS DEL PROYECTO

A continuación se presenta una tabla con los riesgos que se presentaron en el desarrollo del prototipo del videojuego.
La tabla 5 presenta el riesgo, la probabilidad de que suceda, el impacto puede tener con respecto al proyecto y finalmente que estrategia se debe tomar para mitigar o evitar que el riesgo ocurra.

Con respecto al impacto se tienen en cuenta las siguientes categorías:

- **Catastrófico (CA):** puede llevar al fracaso del proyecto, aumento en los costos de manera exagerada y el calendario se extendería. Los costos harían que el proyecto fuera imposible de realizar
- **Crítico (CRI):** se generan demoras en el desarrollo del prototipo, los costos aumentarían pero no de manera exagerada. El proyecto puede extenderse en el tiempo pero aún es posible de realizar.
- **Marginal (MAR):** hay impacto negativo que puede retrasar un poco el cronograma del proyecto, sin embargo el proyecto es alcanzable y realista. Los costos aumentan pero no en gran medida.
- **Despreciable (DES):** No hay impacto en el cronograma y los costos pueden aumentar pero en una tasa menor.

Tabla 5. Riesgos del desarrollo del juego.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia
La mecánica de juego puede ser aburrida para los niños.	N/A	CRI	El prototipo no fue dado a conocer al público objetivo por lo que no es posible validar este riesgo.
La disposición de los controles puede incomodar a los jugadores.	0.2	DES	Se realizaron varias pruebas dentro del equipo de trabajo para determinar si están o no dispuestos los controles de forma adecuada, teniendo en cuenta que son configurables.
El tiempo destinado para el diseño y modelado de los elementos puede no ser el suficiente.	0.3	CA	Se realizó una proyección de tiempos y en caso de no tener los modelos a tiempo se utilizaron repositorios de modelos 3d gratuitos bajo licencia *Creative Commons.*

La representación de la lengua de señas puede ser confusa o no entenderse en absoluto.	0.1	CRI	Se contó con la asesoría de personal con conocimiento en lengua de señas y se realizaron varios ciclos de revisiones de las animaciones de las señas.
La historia y personajes pueden no ser atractivos para los jugadores.	0.05	MAR	Se presentó al grupo de desarrollo los bocetos de los personajes y por medio de votación se eligieron a aquellos que fueron más atractivos.
El diseño puede salirse de las manos con respecto a la complejidad versus tiempo estimado de desarrollo.	0.3	CA	Se tuvo un tiempo determinado a la fase de diseño, durante la cual se definieron los parámetros y se realizaron reuniones con el equipo de desarrollo para tener en cuenta los límites técnicos del proyecto.
El equipo de desarrollo no es el necesario.	0.2	CRI	Se dividió el trabajo y los roles de cada integrante, de modo que se pudiera cumplir con el alcance del proyecto, teniendo en cuenta el capital humano disponible.
El lenguaje de programación puede dificultar algunas operaciones.	0.05	DES	Se contó con la documentación del lenguaje elegido y en algunos casos se emplearon scripts de terceros que pudieran agilizar el proceso.
Falta de experiencia del equipo de trabajo con las herramientas.	0.25	MAR	Se entrenaron a los roles involucrados en el desarrollo para el manejo adecuado de las herramientas.
El prototipo es demasiado pesado para correr en los equipos de desarrollo	0.4	CRI	Se utilizaron estándares de desarrollo de videojuegos en los modelos, imágenes y manejo de físicas para maximizar el rendimiento.
Falta de comunicación en el equipo.	0.2	CA	Se realizaron reuniones periódicas entre el equipo de trabajo en donde se presentaron avances y se definirán estándares y estrategias entre los equipos para facilitar el trabajo.

Elaborado por los autores.

13. ASIGNACIÓN DE ROLES

A continuación se presenta una tabla con los roles y los responsables de cada uno dentro del proyecto.

Tabla 6. Identificaciones de roles.

Rol	Descripción	Responsable	Funciones
Director del proyecto	Coordina las demás áreas para realizar el proyecto de la mejor manera posible.	Julio Barón Velandia	Revisar cumplimiento de los Avances del Proyecto y proponer soluciones a dificultades que puedan presentarse durante el desarrollo.
Arquitecto de software	Encargado de esquematizar la arquitectura del desarrollo que se utilizara en el proyecto.	Wilson Ortiz	Definir la arquitectura de desarrollo que guiará el proyecto desde el punto de vista de desarrollo de software. Definir las pruebas de funcionalidad que se realizaran al sistema.
Gerente de proyecto	Controla los procesos y mide el cumplimiento de las actividades de los demás roles.	Jeidy Martínez	Coordinar las actividades programáticas del Proyecto de acuerdo al cronograma y presupuesto definido. Verificar el cumplimiento con los objetivos y resultados propuestos, trabajando en coordinación con las demás áreas del Proyecto.
Diseñador del juego	Diseña las mecánicas del juego y definir el flujo de trabajo con respecto al juego.	Jeidy Martínez, Wilson Ortiz, Edgar Murcia	Planear, organizar y evaluar las mecánicas de juego de acuerdo a los objetivos del Proyecto.

Desarrollador	Programa el videojuego de acuerdo al diseño establecido, así como la implementación de las pruebas y la integración del compilado.	Jeidy Martínez, Wilson Ortiz y Edgar Murcia	Integrar, por medio de la programación orientada a componentes, los elementos gráficos y las mecánicas de juego para su correcto funcionamiento.
Diseñador gráfico	Encargado de diseñar todos los elementos gráficos del juego.	Wilson Ortiz y Julián Cagua (externo)	Definir la estética visual del juego. Diseñar los personajes, escenarios, objetos, interfaz gráfica, y diagramación del juego. Diseñar las texturas que se usarán en los modelos 3D.
Modeladores 3D - Dos (2) -	Realiza el modelado de los elementos 3D diseñados para el juego.	Wilson Ortiz y Edgar Murcia	Diseñar los modelos 3D de personajes, escenarios y objetos del juego. Realizar el proceso de rigging[13]. Animar todos los personajes y de los objetos definidos en el diseño. Aplicar la textura correspondiente a todos los elementos modelados.
Tester	Realiza las pruebas funcionales de la aplicación.	Cesar Pérez	Efectuar las pruebas del prototipo teniendo en cuenta los casos de prueba diseñados.
Documentador	Encargado de redactar los documentos requeridos para el Proyecto.	Jeidy Martínez	Realizar permanentemente la documentación técnica del proceso de diseño, desarrollo y pruebas del videojuego.

Elaborado por los autores.

[13] Proceso de colocar los huesos en los modelos 3D para realizar el proceso de animación.

14. FICHA TÉCNICA DEL JUEGO

Fecha: 03-05-2015	Versión:3,0
Software: UNITY3D	
Ficha entregable: 1. A qué categoría pertenece: Juego de aventura tipo plataforma. 2. Rango de edad: Nuestro público objetivo está enfocado a niños entre 7 y 12 años tanto sordos como oyentes. De acuerdo a la segmentación presentada en el libro The Art of the Game Design (Jesse Schell-2008), estas edades comprenden a niños y preadolescentes los cuales ya tienen la habilidad de la lectura (castellano o lengua de señas), gustan de los retos y ya tienen un reconocimiento del entorno cultural en el cual se desenvuelven.	
Objetivo principal del juego: El objetivo principal del juego es recuperar los sonidos de cada nivel, los cuales están representados de manera visual en los escenarios con el propósito de servir como ayuda a los jugadores sordos, y fomentar por medio de la lengua de señas, el castellano oral y escrito la cooperación entre niños sordos y oyentes.	

15. INGENIERÍA DEL PROYECTO

15.1 REQUERIMIENTOS

A continuación se mencionan las necesidades que fueron definidas durante el proceso de levantamiento de requerimientos del videojuego. Para el alcance que contempla este proyecto se tendrán en cuenta los requerimientos obligatorios.

15.1.1 FUNCIONALES

Tabla 7. Requerimientos funcionales del juego.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	CLASIFICACIÓN	FUENTE
Cada jugador puede seleccionar las teclas con las que controlará a los personajes del juego. Las teclas no pueden repetirse.	Obligatorio	The Art of Game Design
El juego permite que se configure el tamaño de fuente de los subtítulos y el contraste general de visualización del juego.	Obligatorio	Buenas prácticas de accesibilidad en videojuegos
La opción de configuración de audio permite activar o desactivar la música de fondo, lo efectos de sonido y la narración del juego.	Obligatorio	Buenas prácticas de accesibilidad en videojuegos
Cuenta con una opción que permite activar o desactivar los subtítulos y la lengua de señas.	Obligatorio	Buenas prácticas de accesibilidad en videojuegos
El juego cuenta con pista musical de fondo, efectos de sonido y narración.	Obligatorio	The Art of Game Design
Todas las instrucciones son dadas a los usuarios por lengua de señas, subtítulos y narración.	Obligatorio	INSOR
Cada jugador puede elegir, de las cuatro opciones disponibles, el personaje con el que desea jugar.	Obligatorio	The Art of Game Design
Luego de elegir los dos personajes, el juego permite seleccionar la ciudad (Nivel) en la que jugarán.	Obligatorio	The Art of Game Design
Durante la partida existen puntos de control que guardarán el avance de los jugadores en el nivel.	Obligatorio	The Art of Game Design

El juego cuenta con un sistema de carga que, por medio de un nombre de partida definido por los jugadores, permite continuar avanzando desde el último punto de control.	Obligatorio	The Art of Game Design
El juego es tipo plataforma y permite resolver acertijos sencillos de forma cooperativa.	Obligatorio	The Art of Game Design
Los personajes pueden: Caminar, saltar, empujar, accionar palancas, subir escaleras, caer, agacharse, caminar agachado.	Obligatorio	The Art of Game Design
A medida que el jugador recoge las notas musicales vuelve un sonido al juego, representado por un color vivo en el escenario correspondiente a ese sonido.	Opcional	The Art of Game Design
En el juego existen personajes que guían a los jugadores para cumplir la misión y enemigos que, programados con inteligencia artificial, intentan impedir que avancen.	Obligatorio	The Art of Game Design
El juego cuenta con 4 escenarios diferentes.	Obligatorio	Los autores
La interfaz de comunicación está representada por medio de iconografía clara, incluyendo lengua de señas, lenguaje escrito y hablado.	Obligatorio	Buenas prácticas de accesibilidad en videojuegos
El control se realiza por medio de un teclado genérico de computador compartido entre los dos jugadores.	Obligatorio	Buenas prácticas de accesibilidad en videojuegos

Elaborado por los autores.

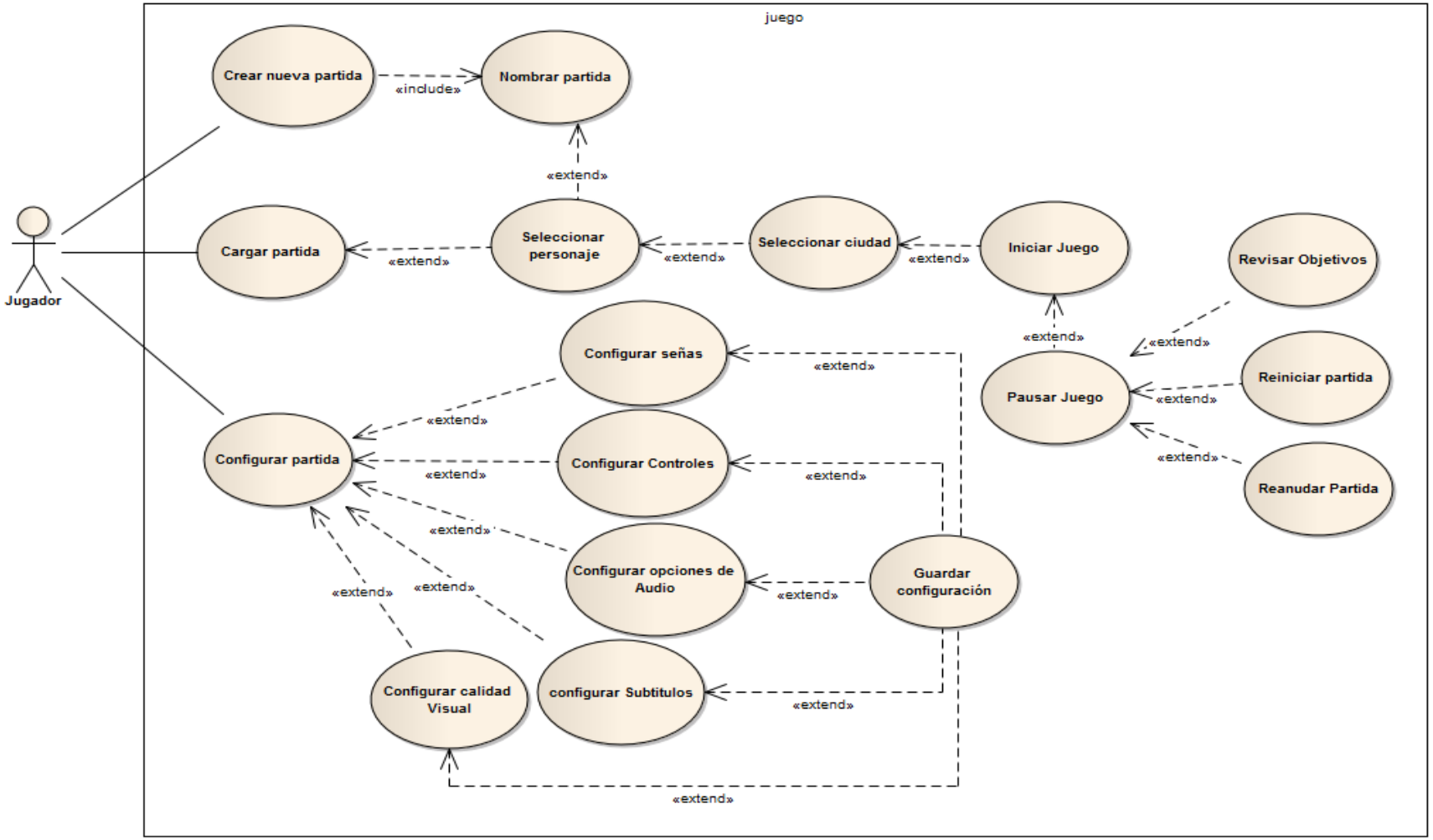
15.1.2 NO FUNCIONALES

Tabla 8. Requerimientos no funcionales

DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	FUENTE
Los personajes y escenarios son modelos 3D.	Opcional	Los autores
Se incluye un tutorial mostrando al jugador los controles del juego.	Deseado	The Art of Game Design
En cuanto a seguridad, no se solicitan datos personales de los jugadores.	Obligatorio	Los autores
La GUI y el HUD son amigables con los usuarios.	Obligatorio	Diseño de interacción cen
Al seleccionar cada ciudad se da una descripción de la misma y en la pantalla de carga un dato curioso.	Opcional	Los autores
Las señas son realizadas por medio de animaciones de los personajes.	Obligatorio	Los autores
Varias opciones de personajes para elegir.	Opcional	The Art of Game Design

Elaborado por los autores.

15.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO



Elaborado por los autores.

Nombre del Caso de Uso	Crear nueva partida	
Resumen	El Jugador podrá acceder a esta opción para crear una nueva partida del juego.	
	Jugador	**Sistema**
Curso básico de eventos	**1.** El Jugador inicia el juego y selecciona la opción nueva partida. **3.** El jugador ingresa el nombre de la partida. **7.** Cada jugador selecciona y configura el género, vestuario y rasgos físicos del personaje con el que jugará. **10**. El Jugador selecciona el escenario en el que jugará. **12**. El Jugador inicia el juego. **14**. El Jugador interactúa con el juego de acuerdo a las instrucciones presentadas y	**2.** El sistema genera una ventana en la que el jugador debe ingresar el nombre de la partida que iniciará. **4.** El sistema almacena el nombre ingresado. **5**. El sistema validará el nombre de la partida sea correcto, de acuerdo al camino de excepción 1 **6.** El sistema carga el módulo de selección de personajes. **8.** El sistema crea el personaje de acuerdo a las opciones seleccionadas. **9**. El sistema muestra los escenarios en los que podrá desenvolverse el juego. **11.** El sistema carga el juego con las opciones de configuración definidas, el escenario y los personajes seleccionados. **13**. El sistema muestra el tutorial inicial del juego.

	teniendo en cuenta la mecánica de juego.	
Caminos alternativos	N/A (No Aplica)	
Caminos de excepción	**1.** El sistema verifica si el nombre de la partida ya se encuentra almacenado o si tiene algún carácter especial que no permita ser guardado. El nombre de la partida debe contener caracteres alfa numéricos, no se aceptan espacios ni caracteres especiales. **2**. Si algún jugador no selecciona el personaje con el que jugará el sistema no permitirá avanzar. **3.** De acuerdo a la mecánica de juego, los objetivos sólo podrán conseguirse si se trabaja de manera cooperativa, de lo contrario no se podrá avanzar a los siguientes niveles.	
Suposiciones	El juego debe estar instalado en un computador con las características requeridas.	
Precondiciones	Cada jugador conoce al menos una de las dos formas de comunicación en las que está diseñado el juego.	
PostCondiciones	Se crea un registro en la base de datos del juego con los datos de la partida en curso.	
Autor	Jeidy Martínez.	
Fecha	26 de Septiembre de 2014	

Nombre del Caso de Uso	**Configurar partida**	
Resumen	El Jugador podrá acceder a esta opción para configurar los ajustes visuales y los controles del juego.	
	Jugador	**Sistema**
Curso básico de eventos	**1.** El Jugador selecciona la opción “Configurar partida”. **3.** El Jugador selecciona la opción de configuración que desea.	**2.** El sistema muestra una ventana con las opciones para configurar: Controles, Audio, Subtítulos y visual.

		4. El sistema presenta las opciones de la configuración seleccionada.
Caminos alternativos	Los jugadores pueden jugar con las opciones que están configuradas por defecto.	
Caminos de excepción	N/A (No Aplica)	
Suposiciones	Alguno de los jugadores requiere hacer alguna configuración especial en el juego.	
Precondiciones	N/A (No Aplica)	
PostCondiciones	El sistema aplica los parámetros de configuración seleccionados para que los jugadores puedan disfrutar el juego de acuerdo a sus necesidades.	
Autor	Jeidy Martínez.	
Fecha	26 de Septiembre de 2014	

Nombre del Caso de Uso	**Configurar controles**	
Resumen	El Jugador podrá acceder a esta opción para configurar las opciones de los controles del juego.	
	Jugador	**Sistema**
Curso básico de eventos	**1.** El Jugador selecciona la opción “Configurar controles”. **3.** Cada jugador selecciona las teclas con las que interactuará en el juego de modo que los dos jugadores puedan utilizar el mismo teclado.	**2.** El sistema muestra una ventana con las opciones de configuración de los controles. **4**. El sistema guarda la configuración de los controles para la partida que se iniciará.
Caminos alternativos	Los jugadores pueden jugar con las opciones que están configuradas por defecto.	

Caminos de excepción	No puede haber una tecla asignada a dos acciones iguales o diferentes para los dos personajes.
Suposiciones	Alguno de los jugadores requiere hacer alguna configuración especial en los controles del juego.
Precondiciones	N/A (No Aplica)
PostCondiciones	El sistema aplica los parámetros de configuración seleccionados para que los jugadores puedan disfrutar el juego de acuerdo a sus necesidades.
Autor	Jeidy Martínez.
Fecha	26 de Septiembre de 2014

Nombre del Caso de Uso	**Configurar opciones de audio**	
Resumen	El Jugador podrá acceder a esta opción para configurar las opciones de audio del juego.	
	Jugador	**Sistema**
Curso básico de eventos	**1.** El Jugador selecciona la opción “configurar opciones de audio”. **3.** El Jugador configura y confirma los parámetros de audio del juego.	**2.** El sistema muestra una ventana con las opciones para activar o desactivar: Música, Efectos de sonido y narración. **4**. El sistema guarda las opciones de audio para la partida que se iniciará.
Caminos alternativos	Los jugadores pueden jugar con las opciones que están configuradas por defecto.	
Suposiciones	Alguno de los jugadores requiere hacer alguna configuración de audio en el juego.	
PostCondiciones	El sistema aplica los parámetros de configuración seleccionados para que los jugadores puedan disfrutar el juego de acuerdo a sus necesidades.	
Autor	Jeidy Martínez.	
Fecha	26 de Septiembre de 2014	

Nombre del Caso de Uso	Configurar subtítulos	
Resumen	El Jugador podrá acceder a esta opción para configurar las opciones de subtítulos del juego.	
	Jugador	**Sistema**
Curso básico de eventos	**1.** El Jugador selecciona la opción “Configurar subtítulos”. **3.** El Jugador configura y confirma los parámetros de comunicación del juego.	**2.** El sistema muestra una ventana con las opciones de activar o desactivar los subtítulos y la lengua de señas. **4**. El sistema guarda las opciones de subtítulos para la partida que se iniciará.
Caminos alternativos	Los jugadores pueden jugar con las opciones que están configuradas por defecto.	
Caminos de excepción	N/A (No Aplica)	
Suposiciones	Alguno de los jugadores requiere hacer alguna configuración de subtítulos especial en el juego.	
Precondiciones	N/A (No Aplica)	
PostCondiciones	El sistema aplica los parámetros de configuración seleccionados para que los jugadores puedan disfrutar el juego de acuerdo a sus necesidades.	
Autor	Jeidy Martínez.	
Fecha	26 de Septiembre de 2014	

Nombre del Caso de Uso	Configurar calidad visual	
Resumen	El Jugador podrá acceder a esta opción para configurar las opciones de visualización del juego.	
	Jugador	**Sistema**
Curso básico de eventos	**1.** El Jugador selecciona la opción “Configurar calidad visual”. **3.** El Jugador configura y confirma los parámetros de visualización del juego.	**2.** El sistema muestra una ventana con las opciones de: contraste y tamaño de fuente. **4**. El sistema guarda las opciones de visualización para la partida que se iniciará.
Caminos alternativos	Los jugadores pueden jugar con las opciones que están configuradas por defecto.	
Caminos de excepción	N/A (No Aplica)	
Suposiciones	Alguno de los jugadores requiere hacer alguna configuración de visualización especial en el juego.	
Precondiciones	N/A (No Aplica)	
PostCondiciones	El sistema aplica los parámetros de configuración seleccionados para que los jugadores puedan disfrutar el juego de acuerdo a sus necesidades.	
Autor	Jeidy Martínez.	
Fecha	26 de Septiembre de 2014	

Nombre del Caso de Uso	Cargar partida	
Resumen	El Jugador podrá acceder a esta opción para cargar una partida guardada previamente.	
	Jugador	**Sistema**
Curso básico de eventos	**1.** El Jugador selecciona la opción “Cargar partida”. **3.** El Jugador selecciona la partida que desea cargar. **5**. Una vez cargada la partida, los jugadores continúan en el punto donde estaban.	**2.** El sistema muestra una ventana con las partidas guardadas. **4**. El sistema carga la partida y posiciona a los jugadores en el momento que se guardó la partida.
Caminos alternativos	El Jugador puede iniciar una partida nueva.	
Caminos de excepción	N/A (No Aplica)	
Suposiciones	El sistema tiene guardada al menos una partida.	
Precondiciones	El sistema debe tener conexión con la base de datos para poder cargar la partida.	
PostCondiciones	Se consulta el registro correspondiente en la base de datos del juego con los datos de la partida a cargar.	
Autor	Jeidy Martínez.	
Fecha	26 de Septiembre de 2014	

15.3 MODELO ESTRUCTURAL

El proyecto está desarrollado bajo el paradigma de programación orientada a componentes, en donde cada uno de los objetos que intervienen tiene una interfaz definida que permite comunicarse con otros.

En el juego existen diferentes objetos que están compuestos principalmente por:

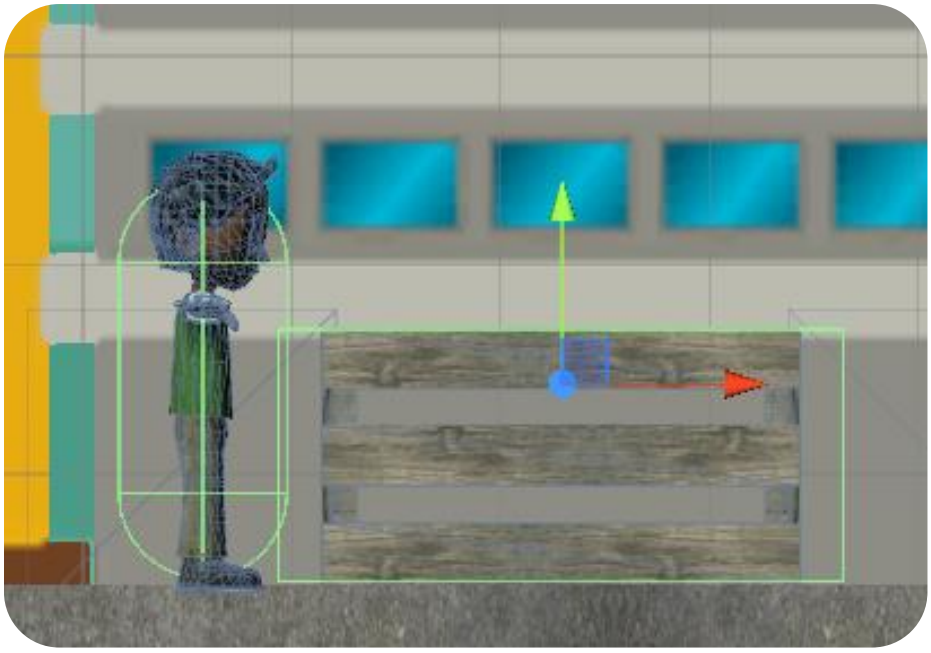
- Modelos 3D, que a su vez están compuestos por mallas, animaciones, esqueleto y materiales.
- Sistemas de partículas.
- *Colliders*[14] y sistemas de físicas.
- Los personajes y algunos recursos animados, tienen máquinas de estados para controlar las animaciones.
- Los componentes de interfaz gráfica se componen por imágenes, animaciones, botones y scripts principalmente.

Los scripts, desarrollados en C#, son parte primordial de los componentes, ya que estos son los que permiten establecer cuáles son las interacciones que existen entre ellos, qué eventos se van a disparar y cuáles son las salidas esperadas de dicha interacción. Dentro del juego existen los siguientes tipos de interacciones:

- **Colisiones:** cuando los componentes *Collider* hacen contacto físico dentro del juego. En la Figura 7 se aprecia el contacto entre el personaje y una caja, de color verde aparecen los *colliders,* una capsula para el personaje y un cubo para la caja. En el momento exacto del contacto se ejecuta alguna acción por parte de alguno de los dos objetos. Estas interacciones se resuelven por medio de etiquetas, de esta manera los objetos se comportaban de manera diferente de acuerdo a la etiqueta del otro.

[14] Los componentes *collider* definen la forma apróximada de un objeto para detectar las colisiones físicas. Estos componentes son invisibles.

Figura 7. Visualización de las colisiones entre dos objetos de juego.



Fuente: Captura de pantalla del editor de juego

- **Referenciación directa:** Esto sucede cuando un objeto requiere que se especifique directamente cuál es el componente con el que se va a interactuar. Por ejemplo una palanca en el juego necesita saber explícitamente cuál es la puerta que va abrir en cuanto alguno de los jugadores la active.

- **Búsqueda en la jerarquía de juego**[15]**:** En ocasiones se requiere que un objeto busque a otro entre todos los elementos existentes en escena. Esto se utilizó en el caso que se instanciaran nuevos elementos en el juego y que no se pudieran referenciar directamente con anterioridad. Esta búsqueda se hizo principalmente por los nombres de los objetos. El ejemplo más claro es la necesidad que tienen algunos objetos de referenciar el componente de sesión, el cual se crea y modifica dinámicamente durante la ejecución del juego.

[15] La jerarquía de juego es el listado de los elementos que están actualmente en escena

Figura 8. Jerarquía del escenario de Bogotá



Fuente: Captura de pantalla del editor de juego

- **Interacción con los padres o hijos:** algunos componentes contienen varios objetos dentro de sí y para interactuar entre ellos se requiere hacer una búsqueda de hijo a padre[16] o viceversa. Por ejemplo en el momento en el que los personajes entran a un ascensor se vuelven hijos de este y cuando abandonan el objeto es necesario saber de quien se deben desemparentar.

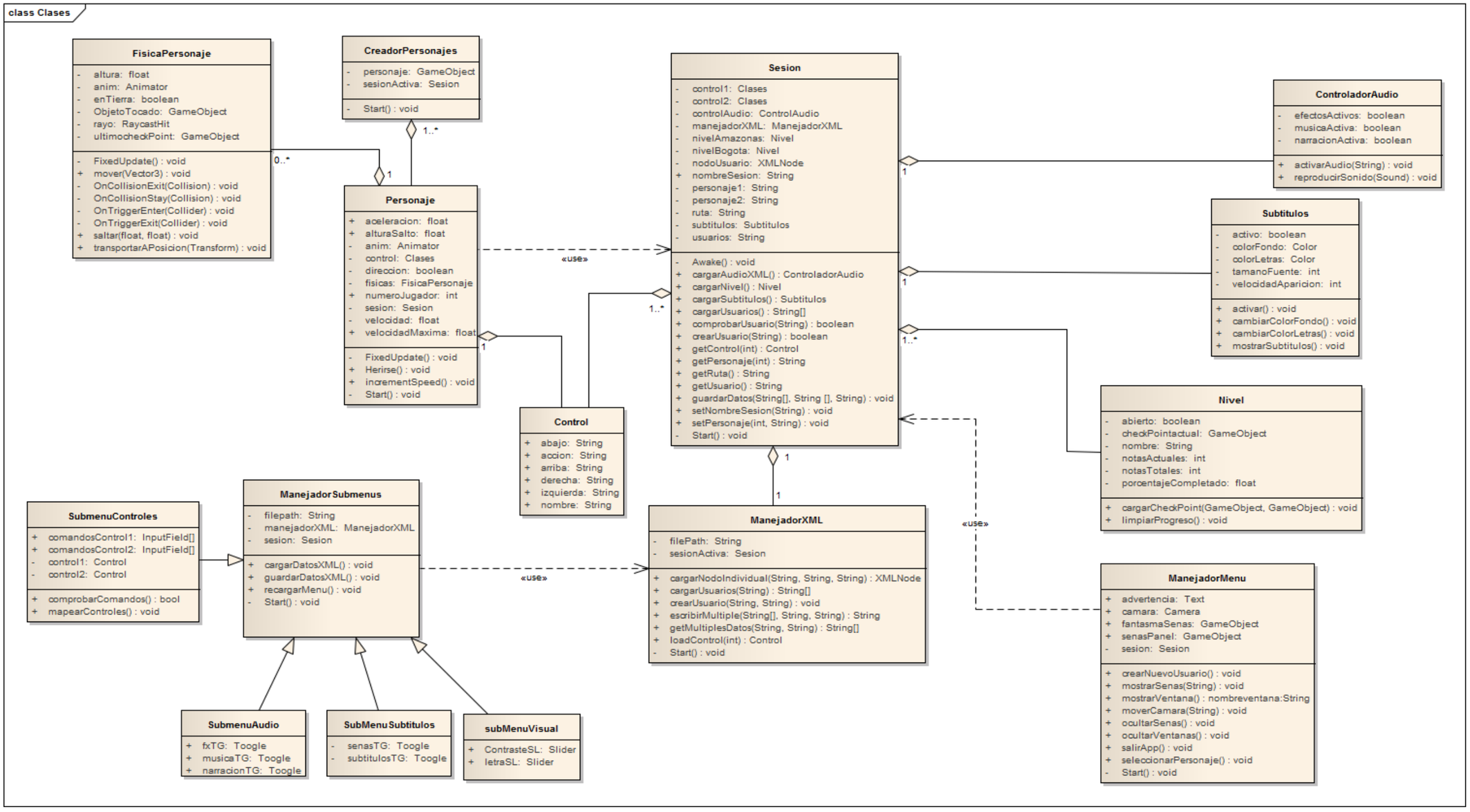
[16] Las búsquedas de hijo a padre se devuelve en un nivel de la jerarquía para verificar que objeto es el contenedor del que realiza la búsqueda

Los componentes principales que se desarrollaron para el juego “de paseo con mateo” son:

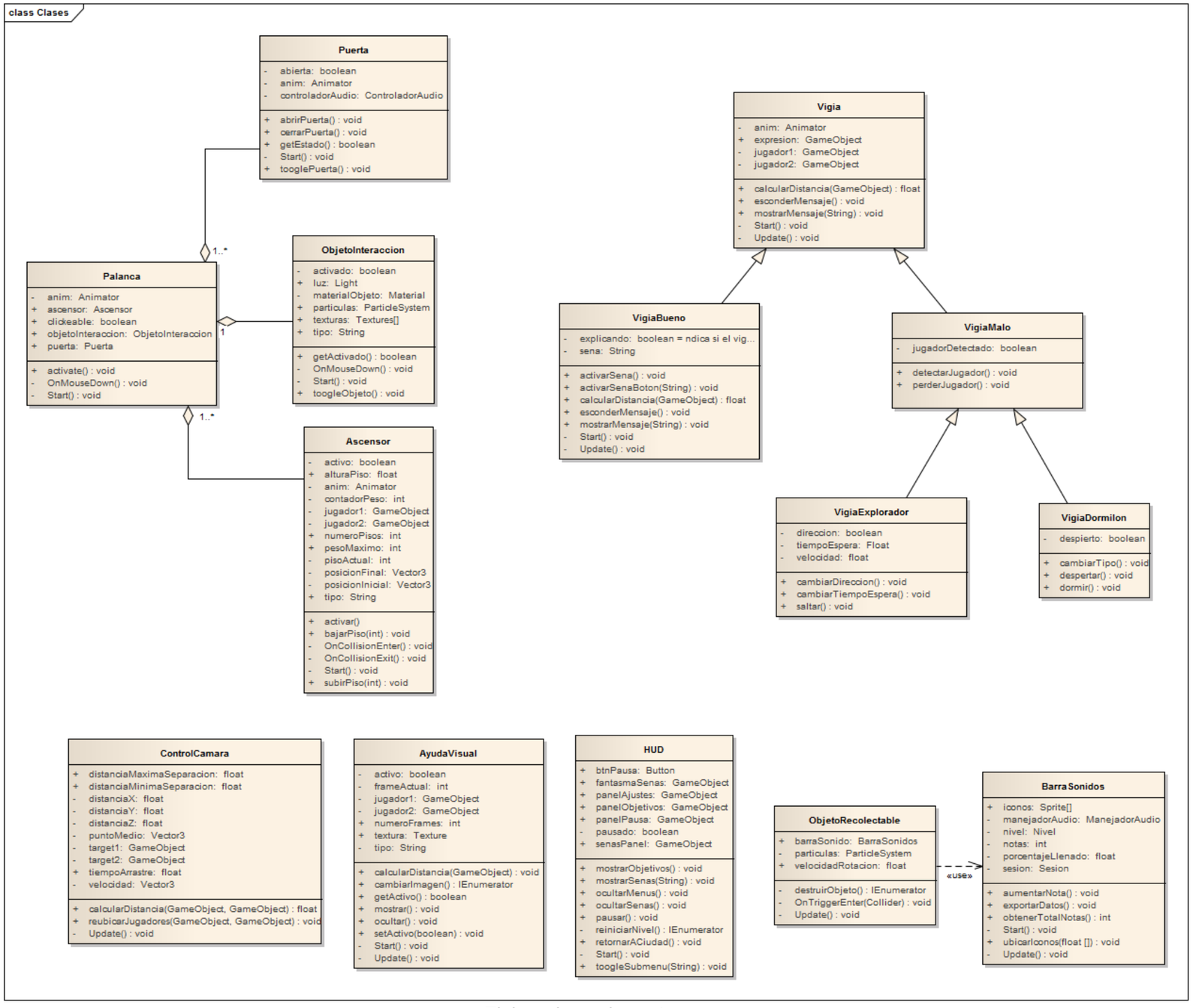
- **Manejo de sesión de usuario:** contiene las operaciones de manejo de sesión en dónde se mantiene la configuración del juego, el nombre de la sesión e información de progreso en el juego.
- **Manejo de XML:** Incluye todas las operaciones que se realizan con los XML, principalmente guardado y cargado de datos en el XML.
- **Interfaz gráfica de usuario:** dentro de estos se encuentran los menús de inicio, menú de pausa y HUD.
- **Personajes:** en este componente se encuentran los modelos, materiales, animaciones y scripts del manejo de los personajes.
- **Escenarios:** se refiere a la parte visual de los escenarios principalmente.
- **Elementos con los que se pueden interactuar:** Engloba los elementos que tienen acciones que pueden ser activadas por los jugadores.
- **Cámara:** incluye las cámaras que capturan las acciones en el juego y de la interfaz.
- **Inteligencia artificial de los guías y enemigos:** contienen Scripts del funcionamiento de los enemigos especialmente en detección del entorno.
- **Control de audio:** controla los aspectos relacionados a la musicalización, narración y efectos sonoros dentro del juego.
- **Control de Señas:** Maneja los aspectos de la lengua de señas dentro del juego. Está compuesto principalmente por componentes de GUI.
- **Control de Subtítulos:** hace parte de la interfaz gráfica de usuario y contiene principalmente scripts de configuración y XML con los textos que se muestran en pantalla.

Los componentes anteriores, como se mencionó anteriormente están compuestos por modelos, imágenes, animaciones, físicas y Scripts desarrollados en C#. A continuación se presentan las clases principales que se usaron durante el desarrollo del juego.

15.4 DIAGRAMA DE CLASES



Elaborado por los autores.



Elaborado por los autores.

15.4.1 Diccionario de clases

A continuación se presenta un diccionario de clases de acuerdo al diagrama anterior. Se tienen en cuenta los Ítems de visibilidad (si es público o privado), un nombre de los atributos y métodos, el tipo de dato que es, los parámetros de entrada y salida y la semántica o descripción del método o atributo:

Sesion				
Clase que contiene atributos y métodos básicos para controlar las sesiones de los usuarios				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
private	nombreSesion	String	Nombre de la sesión activa	
private	manejadorXML	ManejadorXML	Controlador de documentos XML	
private	nivelBogota	Nivel	Contiene los datos de progreso del nivel de Bogotá	
Private	nivelAmazonas	Nivel	Contiene los datos de progreso del nivel de Amazonas	
Private	ruta	String	Contiene la ruta en la que se encuentra el archivo XML principal	
Private	usuarios	String[]	Guarda todos los usuarios que se encuentran en el XML	
private	control1	Control	Contiene los datos del control del jugador 1	
private	Control2	Control	Contiene los datos del control del jugador 2	
Private	Personaje1	String	Nombre del personaje seleccionado por el jugador 1	
Private	Personaje2	String	Nombre del personaje seleccionado por el jugador 2	
Private	controlAudio	ControlAudio	Contiene la información de audio cargada del XML	
Private	subtitulos	Subtitulos	Contiene la información de los subtítulos cargada del XML	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	cargarUsuarios	void	String	Devuelve todos los usuarios del XML
Public	setNombreSesion	String : nombreSesión	void	Asigna un nombre a la sesión
Public	getControl	Int: númeroJugador	Control	Obtiene el control de acuerdo al

				número ingresado
Public	crearUsuario	String: nombreUsuario	boolean	Crea un nuevo usuario y lo guarda en el XML
Public	comprobarUsuario	String: nombreUsuario	boolean	Busca si un nombre ya existe en el archivo XML
Public	setPersonaje	Int: numero jugador String: nombrePersonaje	void	Le asigna un personaje a un jugador
Public	getPersonaje	Int: numerojugador	String	Retorna que personaje tiene el jugador indicando por parámetro
Public	getRuta	void	String	Retorna la ruta del XML
Public	getUsuario	void	String	Retorna el nombre del usuario actual
Public	cargarAudioXML	void	ControladorAudio	Retorna los datos del controlador de audio
Public	cargarSubtitulos	void	Subtitulos	Carga los datos de configuración de los subtítulos
Public	cargarNivel	void	Nivel	Carga los datos del nivel
Public	guardarDatos	String[]: datosAGuardar String[]:parámetros String: nombreNodo	void	Guarda una serie de datos en una categoría específica en el XML

ManejadorXML			
Controla el acceso y captura de datos del archivo XML			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
private	filepath	String	Ruta en donde se encuentra el archivo XML
private	Sesion	sesionActiva	Sesion con los datos del usuario actual

Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
private	Start	void	void	Asigna los valores iniciales a las variables
Public	escribirMultiple	String : ruta String: nodo String [,] nodos	String	Escribe múltiples datos en un nodo dentro del XML
Public	getMultiplesDatos	String: ruta String nodo	String [,]	Obtiene multiples datos de un nodo del XML de acuerdo a los criterios de entrada
Public	cargarUsuarios	String: ruta	string	Carga los nombres de usuario alojados en el XML
Public	cargarNodoIndividual	String: ruta String: atributo String: camino	XMLNode	carga la información contenida en determinado nodo del XML
Public	crearUsuario	String: ruta String: nombre	void	Crea un nuevo usuario dentro del archivo XML

Control			
Controla el acceso y captura de datos del archivo XML			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
private	arriba	String	Guarda el comando utilizado para dar la orden de “arriba” al personaje
private	abajo	String	Guarda el comando utilizado para dar la orden de “abajo” al personaje
private	derecha	String	Guarda el comando utilizado para dar la orden de “derecha” al personaje
private	izquierda	String	Guarda el comando utilizado para dar la orden de “izquierda” al personaje
private	accion	String	Guarda el comando utilizado para dar la orden de “acción” al personaje

Personaje				
Controla aspectos de personaje, especialmente sus movimientos y estados				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
private	anim	Anim	Es el control de animaciones del personaje	
private	control	Control	Control con el que se maneja el personaje	
private	direccion	boolean	Indica la dirección en la cual va el personaje	
private	fisica	FisicaPersonaje	Objeto que maneja las colisiones y físicas del personaje	
private	velocidad	float	Controla la velocidad del personaje	
private	Sesion	sesionActiva	Sesión con los datos del usuario actual	
public	alturaSalto	float	Indica la fuerza con que va a saltar el personaje	
public	aceleracion	float	Aceleración con la que aumenta la velocidad	
public	numeroJugador	int	Indica cuál es el número del jugador que está jugando	
public	VelocidadMaxima	float	Límite de velocidad que puede alcanzar el personaje	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
private	Start	void	void	Asigna los valores iniciales a las variables
Private	FixedUpdate	void	void	Operaciones que se ejecutan cada frame
Public	incrementarVelocidad	void	void	Aumenta o disminuye la velocidad de avance del personaje
Public	herirse	void	void	Hace que el personaje vuelva a un checkpoint

FísicaPersonaje				
Controla aspectos de colisiones y físicas del personaje				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
private	anim	Anim	Es el control de animaciones del personaje	
private	altura	float	Indica la altura del personaje	
private	enTierra	boolean	Indica s el personaje está en contacto con el suelo	
private	objetoTocado	GameObject	Almacena el último objeto que está en contacto con el personaje	
private	rayo	RaycastHit	Línea imaginaria que va de un punto del personaje a un objeto que esté frente o debajo del mismo	
private	ultimoCheckPoint	GameObject	Indica cuál fue el ultimo checkpoint con el que tuvo contacto el jugador	
public	VelocidadMaxima	float	Límite de velocidad que puede alcanzar el personaje	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
Private	FixedUpdate	Void	void	Operaciones que se ejecutan cada frame
Public	mover	Vector3: cantidadMov	void	Mueve al personaje en determinada dirección e acuerdo el vector de entrada
Public	OnCollisionStay	Collision: col	void	Función que indica que el personaje está en contacto permanente con algún objeto
Public	OnCollisionExit	Collision: col	void	Función que se ejecuta cuando el personaje deja el contacto con algún objeto
Public	OnTriggerEnter	Collider: col	void	Disparador que se ejecuta cuando el personaje entra en contacto con un

				objeto del tipo Trigger[17]
Public	saltar	Float: fuerzaX Float: fuerzaY	void	Hace que el personaje salte con determinada fuerza sobre el eje X e Y
Public	transportarAPosicion	Transform: pos	void	Mueve inmediatamente al personaje a la posición dada por el parámetro de entrada

CreadorPersonajes				
Clase que se encarga de la instanciación de los personajes en escena				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
private	Sesion	sesionActiva	Sesión con los datos del usuario actual	
private	personaje	GameObject	Personaje que va a instanciar	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
Private	Start	Void	void	Método que se ejecuta al inicio de la escena. Aquí, utilizando la función de instanciar propia de unity, se crean los personajes en el escenario.

ControladorAudio			
Controla la activación de los efectos de audio del juego			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
private	efectosActivos	boolean	Indica si están activos o no los efectos sonoros del juego
private	narracionActiva	boolean	Almacena el estado de activación la narración
private	musicaActiva	boolean	Indica si la música del juego está activa o no

[17] En unity, un objeto del tipo trigger es un objeto que tiene un colisionador pero no se calculan las físicas con este, sino que se usa como referencia para detectar una sobreposición de los colisionadores.

Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	reproducirSonido	Sonido: Sound	void	Reproduce el sonido indicado por el parámetro
public	activarAudio	Tipo: String	void	Activa o desactiva alguna de las variables globales dependiendo del parámetro de entrada

Subtitulos				
Controla la activación de los subtítulos en el juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**		**Semántica**
private	colorFondo	Color		Color de fondo de los cuadros donde aparecen los subtítulos
private	colorLetras	Color		Color de la fuente
private	tamanoFuente	int		Almacena el tamaño de fuente que van a tener los subtítulos
private	velocidadAparicion	int		Velocidad con que aparecen y desaparecen los subtítulos
private	activo	boolean		Indica si están activos o no los subtítulos
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	activar	void	void	Activa o desactiva los subtítulos
public	cambiarColorLetras	Color: color	void	Cambia el color de la fuente
public	cambiarColorfondo	Color: color	void	Cambia el color de fondo de los subtítulos
Public	cambiarTamano	Tamaño:int	void	Cambia el tamaño de la fuente
Public	CambiarVelocidad	Velocidad:int	void	Cambia la velocidad de aparición de los subtítulos
public	mostrarSubtitulos	void	void	Muestra los subtítulos de determinada sección de acuerdo al XML

Nivel				
Nivel de juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
private	nombre	String	Nombre del nivel	
private	notasTotales	int	Cantidad total de objetos tipo nota música que se encuentran en el nivel	
private	notasActuales	int	Indica la cantidad de objetos tipo nota musical que han sido recogidos por los jugadores	
private	checkPointActual	GameObject	Ultimo punto de control que ha sido tocado por los jugadores	
private	abierto	boolean	Indica si el nivel ha sido o no jugado	
private	porcentajeCompletado	float	Indica que porcentaje del nivel ha sido completado	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	cargarUltimoCheckPoint	void	void	Transporta a los personajes al último punto de control recolectado
public	limpiarProgreso	void	void	Limpia el porcentaje de progreso en el nivel y vuelve las cosas a su lugar.

ManejadorMenu			
Menús del juego, controla generalmente la interfaz gráfica de usuario			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
private	sesion	sesionActiva	Sesión con los datos del usuario actual
private	camara	Camera	Cámara que se va a mover por la interfaz

private	senasPanel	GameObject	Panel en donde irá el personaje que hace señas de la interfaz
private	advertencia	Text	Texto de advertencias dentro de la interfaz
private	fantasmaSenas	GameObject	Personaje que hace señas

Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	salirApp	void	void	Cierra la aplicación
public	moverCamara	String :panel	Void	Busca el componente con el nombre designado por el parámetro de entrada y ubica la cámara frente a este
public	mostrarVentana	String : ventana	Void	Muestra la ventana con el nombre pasado por parámetro
public	ocultarVentanas	void	void	Oculta todas las ventanas emergentes
public	crearNuevoUsuario	void	void	Envía un mensaje a otro component
Public	seleccionarPersonaje	Void	Void	Marca un personaje como seleccionado y lo guarda en la sesión
Public	mostrarSenas	String: sena	Void	Muestra el panel de las señas y hace que el personaje haga la seña designada por el parámetro de entrada
Public	ocultarSenas	Void	Void	Oculta el panel con señas

ManejadorSubmenus			
Controla los menús emergentes del juego			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
private	sesion	sesionActiva	Sesión con los datos del usuario actual
Private	manejadorXML	ManejadorXML	Controla el XMl donde se van a guardar los datos
private	filepath	string	Ruta donde está el XMl

Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de**	**Semántica**

			retorno	
public	recargarMenu	void	void	Vuelve a cargar las opciones seleccionadas del menú de acuerdo al XML
public	guardarDatosXML	String: datos String: campos	Void	Guarda los datos de la interfaz al XML
public	cargarDatosXML	Void	String[,]	Carga los datos desde el XML

SubMenuAudio			
Controla el menú de audio del juego			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
Public	fxTg	Toogle	Activa o desactiva los efectos sonoros
Public	musicaTg	Toogle	Activa o desactiva la música
Public	narraciónTg	Toogle	Activa o desactiva las narraciones

SubMenuSubtitulos			
Controla el menú de subtítulos y señas del juego			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
Public	senasTg	Toogle	Activa o desactiva las señas dentro del juego
Public	subtitulosTg	Toogle	Activa o desactiva los subtítulos del juego

SubMenuVisual			
Controla el menú de efectos visuales del juego			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
Public	letraSL	Slider	Controla el tamaño de la fuente del juego
Public	contrasteSL	Slider	Controla el contraste dentro del juego

SubmenuControles			
Controla el menú de controles de juego			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
private	Control1	Control	Control del jugador 1

private	Control2	Control	Control del jugador 2
Public	comandosControl1	inputField[]	Campos de texto dónde se ingresan los comandos para cada control
Public	comandosControl2	inputField[]	Campos de texto dónde se ingresan los comandos para cada control

Capa de métodos

Visibilidad	Nombre	Parámetros	Tipo de retorno	Semántica
public	mapearControles	void	void	Guarda los datos de los campos de texto en los controles y posteriormente en el XML
public	comprobarComandos	void	Bool	Comprueba si los comandos ingresados en los campos de texto están repetidos o no.

AyudaVisual

Ayudas visuales con animación o estáticas dentro del juego

Capa de atributos

Visibilidad	Nombre	Tipo	Semántica
Public	textura	Texture	Imagen que se usa para dar la ayuda
Public	numeroFrames	Int	Indica el número de frames en la textura
Private	frameActual	int	Frame en el cual se encuentra la animación en un instante de tiempo x
Private	Jugador1	GameObject	Indica cuál es el personaje del jugador 1
Private	Jugador2	GameObject	Indica cuál es el personaje del jugador 2
Private	activo	Boolean	Indica si la ayuda visual está activa o no
Public	Tipo	String	Indica el tipo de ayuda, si es estática o animada

Capa de métodos

Visibilidad	Nombre	Parámetros	Tipo de retorno	Semántica
public	cambiarImagen	void	IENumerator	Método para la animación de la ayuda

				visual. Mueve la textura de acuerdo al número total de frames
public	calcularDistancia	GameObject: jugador	Float	Devuelve un número de acuerdo a la distancia entre la ayuda y el objeto pasado por parámetro
public	ocultar	void	Void	Oculta la ayuda visual, para que no se renderice
public	Mostrar	void	Void	Muestra la ayuda visual en escena
Public	setActivo	Boolean: activo	Void	Cambia el valor de la variable activo
Public	getActivo	Void	boolean	Retorna el valor de la variable activo

ControlCamara			
Maneja la cámara en escena			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
Public	tiempoArrastre	Float	Indica el retraso con la que la cámara se mueve en la escena
Private	velocidad	Vector3	Velocidad con la que se mueve la cámara en las 3 dimensiones
Public	target1	GameObject	Objeto que va a seguir la cámara
Public	target2	GameObject	Objeto que va a seguir la cámara
Private	puntoMedio	Vector3	Indica cuál es el punto medio entre los dos objetos a los que sigue la cámara
Public	distanciaMinimaSeparacion	Float	Almacena el valor de la distancia mínima en la que los personajes pueden estar separados antes de que la cámara pueda moverse
Public	distanciaMaximaSeparacion	Float	Almacena el valor de la distancia máxima en la que los personajes pueden estar separados
Private	distanciaX	Float	Distancia sobre el eje X en la que la cámara se encuentra

Private	distanciY	Float		Distancia sobre el eje Y en la que la cámara se encuentra
Private	distanciaZ	Float		Distancia sobre el eje Z en la que la cámara se encuentra
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	calcularDistancia	GameObject: objeto1 GameObject: objeto2	Float	Retorna el valor de la distancia que existe entre los dos objetos pasados por parámetros
public	reubicarJugadores	GameObject: objeto1 GameObject: objeto2	Void	Ubica los objetos indicados como parámetro en un lugar definido en escena de acuerdo a la ubicación actual de la cámara

HUD				
Controla el HUD o interfaz mostrada durante el juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
Public	btnOausa	Button	Botón para pausar el juego	
Public	panelPausa	GameObject	Panel del menú de pausa	
Private	Pausado	Boolean	Indica si el juego está pausado o no	
Public	senasPanel	GameObject	Panel en donde va el personaje haciendo señas de la interfaz	
Public	fantasmaSenas	GameObject	Personaje que hace las señas	
Public	panelObjetivos	GameObject	Panel que muestra los objetivos del nivel	
Public	panelAjustes	GameObject	Panel con los ajustes del juego	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	pausar	Void	Void	Pausa el juego
public	reiniciarNivel	Void	IEnumerator	Vuelve a iniciar el nivel desde el principio
public	mostrarObjetivos	Void	Void	Muestra el panel de objetivos
Public	mostrarSenas	String : sena	Void	Muestra el panel de señas junto al personaje haciendo la

				seña indicada por el parámetro de entrada
Public	ocultarSenas	Void	Void	Oculta el panel de señas
Public	toogleSubmenu	String: menu	void	Muestra u oculta un submenú dentro del menú de pausa
Public	ocultarMenus	Void	Void	Oculta todos los submenús
Public	retornarACiudad	Void	Void	Regresa el juego a la pantalla de selección de ciudades

ObjetoRecolectable				
Objetos dentro del juego que se pueden recoger				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
Public	velocidadRRotacion	Float	Velocidad con la que el objeto hace la animación de rotar	
Public	barraSonido	BarraSonido	Barra en que se actualiza cuando se recoge un objeto	
Public	particulas	ParticleSystem	Sistema de partículas que aparece cuando el objeto es recolectado	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	OnTriggerEnter	Collider : col	Void	Método que se ejecuta cuando el objeto entra en contacto con otro
public	destruirObjeto	Void	IEnumerator	Destruye al objeto y al mismo tiempo crea una instancia de las partículas

BarraSonidos			
Barra de la interfaz que va aumentando a medida que se recolectan notas musicales. Se presenta de manera visual indicando cual es el porcentaje de completado y que sonidos se han liberado			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
Public	nivel	Nivel	Indica el nivel en el que va a actuar la barra

private	sesion	sesionActiva	Sesión con los datos del usuario actual
Private	notas	Int	Indica el número de notas recolectadas
Public	Iconos	Sprite[] : iconos	Imágenes que se van a usar en la barra para indicar que sonidos se han recuperado
Private	porcentajeLlenado	Float	Porcentaje de la barra que está lleno
Public	manejadorAudio	ManejadorAudio	Objeto para manejar los sonidos de la barra
Public	objetoSonido	GameObject[] : objetos	Indica cuales son los objetos dentro del nivel a los que se les va a devolver el sonido

Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	ubicarIconos	Float[]: ubicaciones	Void	Ubica los iconos de acuerdo a las ubicaciones pasadas por parámetros
public	aumentarNota	Void	Void	Aumenta la cantidad de notas recolectadas y actualiza gráficamente la barra
public	exportarDatos	Void	Void	Exporta los datos a la sesión para que se actualicen en el XML
Public	obtenerTotalNotas	Void	Int	Devuelve el número de notas recolectadas
Public	devolverSonido	Void	Void	Devuelve un sonido a un objeto dentro de la escena deacuerdo al número de notas
Public	toogleSubmenu	String: menu	void	Muestra u oculta un submenú dentro del menú de pausa
Public	ocultarMenus	Void	Void	Oculta todos los submenús
Public	retornarACiudad	Void	Void	Regresa el juego a la pantalla de selección de

				ciudades

Vigia				
Maneja a los vigías dentro del juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
Public	expresion	GameObject	Maneja la ayuda visual que va a mostrar el vigía de acuerdo a su expresión	
private	Jugador1	GameObject	Indica cuál es el jugador 1 dentro de la escena	
private	Jugador2	GameObject	Indica cuál es el jugador 2 dentro de la escena	
private	anim	Anim	Es el control de animaciones del personaje	
Public	manejadorSonido	ManejadorAudio	Maneja los sonidos del vigía	
Public	manejadorSubtitulos	ManejadorSubtitulos	Maneja los subtítulos mostrados por los vigías	
Public	manejadorXML	ManejadorXML	Maneja el XML con los subtítulos	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	mostrarMensaje	String : mensaje	Void	Muestra un mensaje de acuerdo a la expresión
public	ocultarMensaje	Void	Void	Oculta la ayuda visual
public	calcularDistancia	GameObject : objeto	float	Calcula la distancia entre el objeto y el vigía
Public	reproducirSonido	String : sonido	Void	Reproduce un sonido del vigía
Public	reproducirSubtitulo	Void	Void	Muestra los subtítulos de acuerdo a la situación, cargándolos del XML

VigiaBueno				
Maneja a los vigías buenos o que brindan ayuda dentro del juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
Public	sena	String	Seña que va a hacer el personaje	
private	explicando	Boolean	Dice si el guardián está explicando o no	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	activarSena	Void	Void	Activa la animación de la sena
public	activarSenaBoton	String : sena	Void	Activa la seña de acuerdo a un botón en la interfaz

VigiaMalo				
Maneja a los vigías malos dentro del juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
Public	jugadorDetectado	Boolean	Indica si ha detectado a algún jugador	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	detectarJugador	Void	Void	Detecta a un jugador cercano si este está a la vista del vigía
public	perderJugador	Void	Void	Pierde al jugador de vista si este está muy lejos

VigiaExplorador				
Maneja a los vigías Malos que se encuentran caminando de lado a lado dentro del juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
Public	Velocidad	Float	Velocidad con la que se mueve el vigía	
Private	direccion	boolean	Indica la dirección en la que se mueve el vigía	
Private	tiempoEspera	Float	Tiempo que el vigía se queda quieto en un lugar	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	cambiarTiempoEspera	Void	Void	Cambia aleatoriamente el tiempo de espera del guardián
public	cambiarDireccion	Void	Void	Cambia la dirección del vigía
Public	Satar	Void	Void	Hace que el guardian salte

VigiaDormilon				
Maneja a los vigías Malos que se encuentran durmiendo en el juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
Private	despierto	Boolean	Indica si el vigía está durmiendo o no	
Public	peso	Float	Almacena el peso físico del vigía	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	Despertar	Void	Void	Cambia la variable despierto del personaje
public	cambiarTipo	Void	Void	Cambia el tipo del personaje para alternar entre dormido o explorando
Public	Dormir	Void	Void	Cambia la variable de despierto del personaje a falso, devolviéndolo al punto donde se encontraba durmiendo

Palanca				
Maneja las palancas que se ven dentro del juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**		**Semántica**
Public	puerta	Puerta		Objeto del tipo puerta
Public	ascensor	Ascensor		Objeto del tipo ascensor que va a manejar la palanca
Public	objetoInteraccion	ObjetoInteraccion		Objeto con interacción cuyas acciones dependen de la palanca
Public	Clickeable	Boolean		Indica si la palanca puede ser manejado con un clic del mouse o no
private	anim	Anim		Es el control de animaciones de la palanca
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
private	OnMouseDown	Void	Void	Acciones que se ejecutan cuando se hace clic sobre la palanca
public	Activar	Void	Void	Activa la acción de la palanca y subsecuentemente la acción del objeto relacionado a ella

Puerta				
Controla las puertas del juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**		**Semántica**
Public	abierta	boolean		Indica si la puerta está abierta o no
private	anim	Anim		Es el control de animaciones de la puerta
Public	controladorAudio	ControladorAudio		Objeto que maneja los sonidos de la puerta
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
public	tooglePuerta	Void	Void	Abre o cierra la puerta
public	getEstado	Void	Boolean	Devuelve el valor de la variable abierta de la puerta

ObjetoInteraccion			
Controlas los objetos que tienen interacciones en el juego			
Capa de atributos			
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**
Private	activado	boolean	Indica si el objeto está activado o no
private	materialObjeto	Material	Es el material de colores y texturas del objeto
Public	tipo	String	Indica que tipo de objeto es, si es seleccionable, de arrastre o de hacer clic
Public	texturas	Texture[]	Colección de texturas que pueden ser intercambiadas para el objeto
Public	particulas	ParticleSystem	Sistema de partículas que se van a activar en algún momento determinado
Public	luz	Light	Luz que rodea al objeto para dar un contraste al mismo

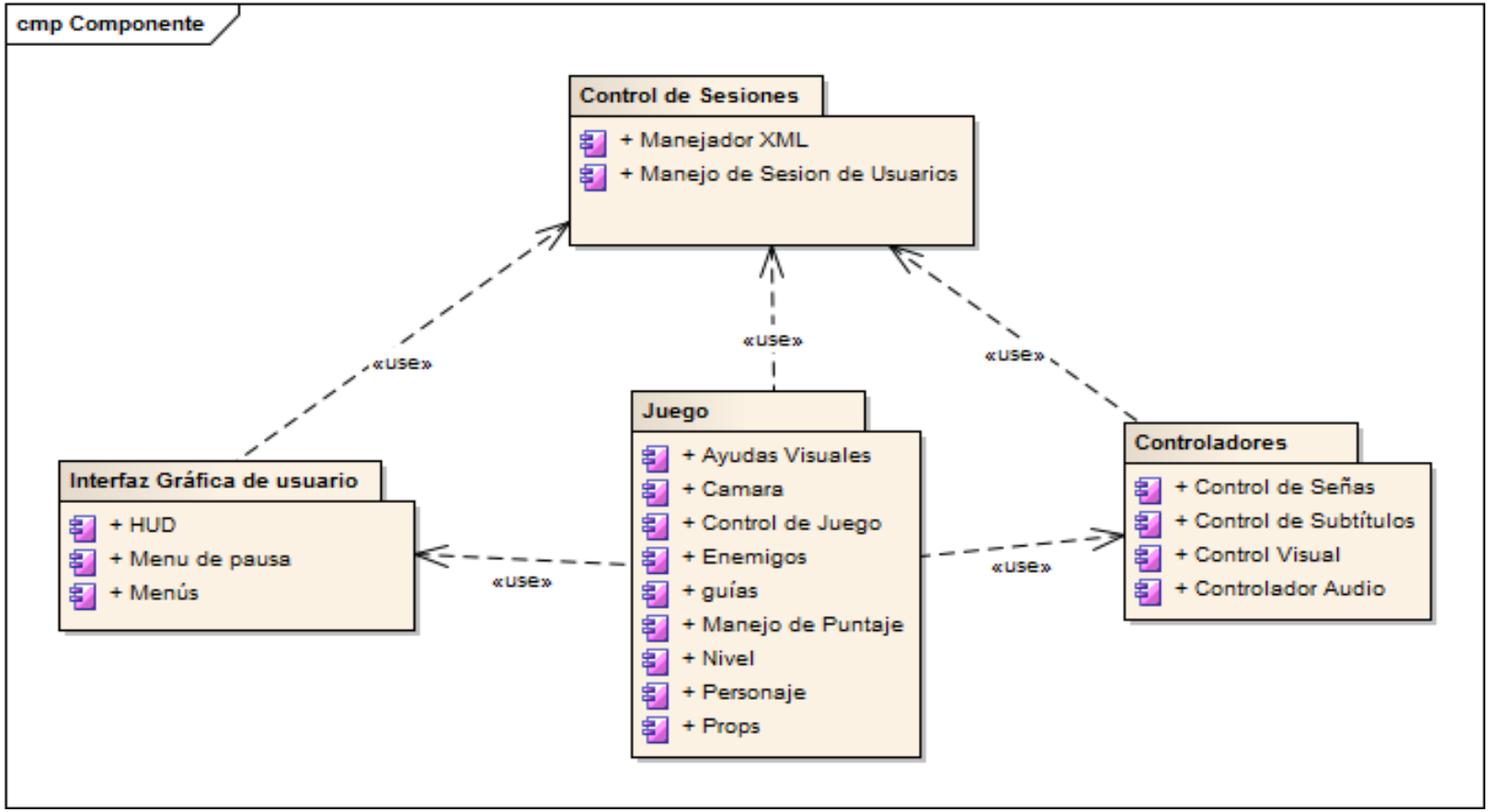
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
private	OnMouseDown	Void	Void	Acciones que se ejecutan cuando se hace clic sobre el objeto
public	toogleObjecto	Void	Void	Activa o desactiva el objeto de acuerdo a su estado anterior
public	getActivado	Void	Boolean	Devuelve el valor de la variable activado

Ascensor				
Controla los ascensores que están en el juego				
Capa de atributos				
Visibilidad	**Nombre**	**Tipo**	**Semántica**	
Private	Jugador1	GameObject	Indica cuál es el personaje del jugador 1	
Private	Jugador2	GameObject	Indica cuál es el personaje del jugador 2	
Private	activo	Boolean	Indica si el ascensor está activo o no	
private	Anim	Animator	Control de animaciones del ascensor	
Private	contadorPeso	Int	Contador de los objetos que están actualmente sobre el ascensor	
Private	posicionInicial	Vector3	Posición en la que empieza el ascensor antes de moverse	
Private	posicionFinal	Vector3	Posición a la que debe llegar el ascensor	
Private	pisoActual	Int	Indica el piso en el que se encuentra el ascensor	
Public	alturaPiso	float	Altura de un piso	
public	numeroPisos	Int	Cantidad de pisos que el ascensor puede subir o bajar	
public	pesoMaximo	int	Cantidad de objetos que puede cargar el ascensor para bajar	
public	tipo	string	Indica si el ascensor sube o baja por medio de palanca o por peso	
Capa de métodos				
Visibilidad	**Nombre**	**Parámetros**	**Tipo de retorno**	**Semántica**
private	OnCollisionEnter	Void	Void	Acciones que se disparan cuando el ascensor entra en contacto con otro objeto
private	OnCollisionExit	Void	Void	Acciones que se disparan cuando el ascensor deja de estar en contacto con otro objeto
public	Activar	Void	Void	Activa el ascensor
Public	subirPiso	Int: pisos	Void	Sube el ascensor el número de pisos indicados por el parámetro de entrada
Public	bajarPiso	Int: pisos	Void	Baja el ascensor el número de pisos indicados por el parámetro de entrada

Elaborado por los autores.

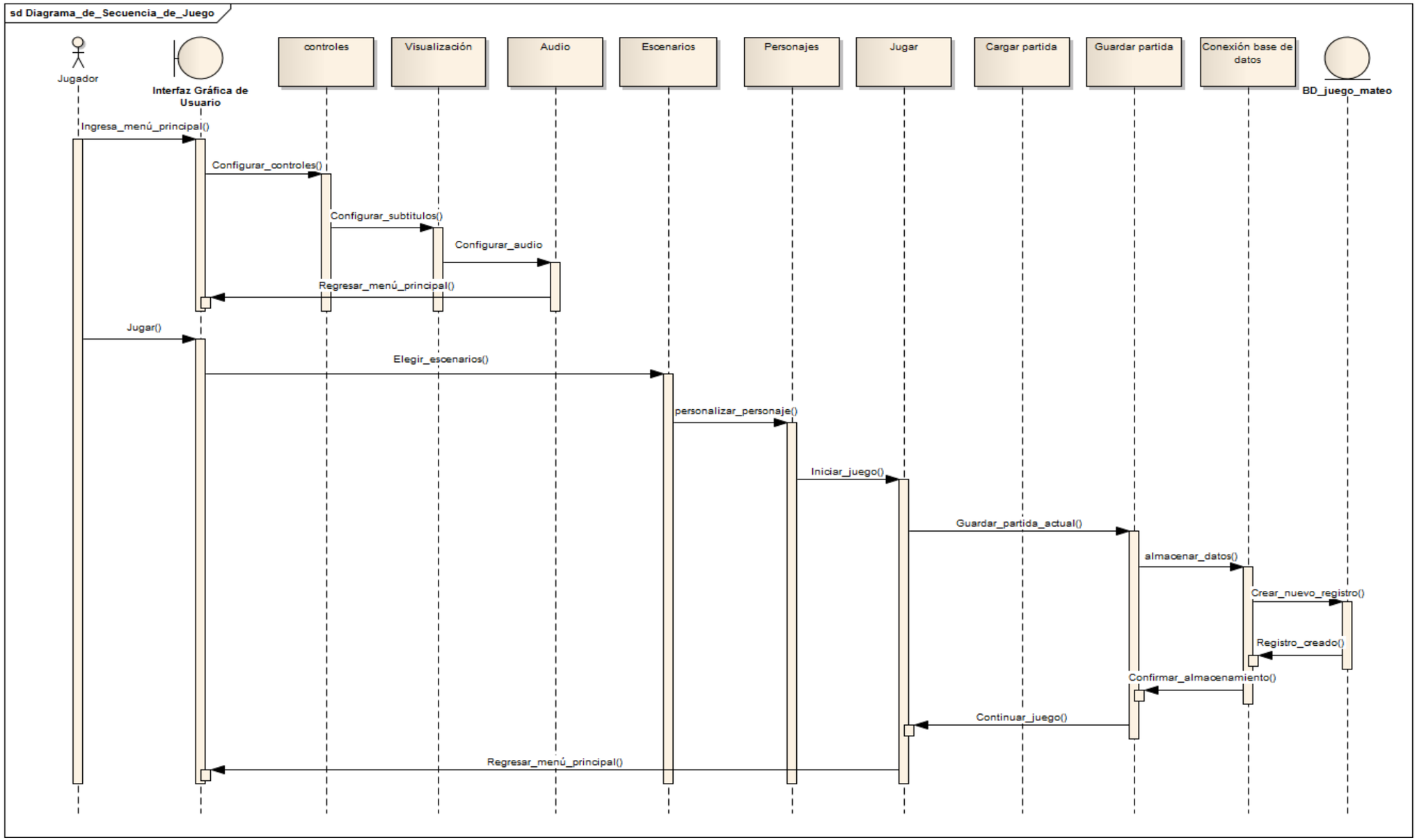
15.5 DIAGRAMA DE COMPONENTES

Los diagramas de componentes permiten identificar los módulos del juego y la relación que existe entre cada uno de ellos. La arquitectura del juego está basada es un arquitectura de cuatro capas, Manejo de las sesiones, Manejo de la interfaz gráfica de usuario, los controladores de ajustes y el Juego como tal.



Elaborado por los autores.

15.6 DIAGRAMA DE SECUENCIA DE JUEGO



Elaborado por los autores.

16. CONTEXTUALIZACIÓN DEL JUEGO

16.1 HISTORIA

En septiembre del año 2016, un extraño suceso perturba la tranquila vida de los habitantes del planeta tierra, desde las profundidades de la selva Amazónica unos extraños espíritus, llamados “Los Vigías”, llegan a las principales capitales del mundo, al tiempo que los sonidos de todo el planeta desaparecen.

Uno por uno, cada país se va quedando sin sonidos de ningún tipo, lo que hace difícil la comunicación entre los confundidos habitantes; las voces de las personas, la música, los sonidos provenientes de millones de lugares y objetos e incluso los hermosos sonidos de la naturaleza desaparecen completamente del planeta. Ninguna persona entiende a qué se debe este fenómeno, por lo que los gobiernos de todos los países se las arreglan para iniciar una investigación en torno al caso, la primera medida decretada es un toque de queda general que ayude a evitar accidentes y problemas sociales aún más graves debido a la falta de sonido.

Mientras tanto en Colombia, un grupo de Los Vigías deciden ir a Bogotá para buscar ayuda de los humanos y recuperar el sonido del mundo. El equipo de Vigías, liderado por Nabai (Amigo en idioma Huitoto), encuentra a cuatro niños de un colegio de Bogotá y se interesa especialmente en ellos debido a que se comunican utilizando la lengua de señas. Los niños pertenecen a un club escolar de investigadores y científicos, les gusta aprender acerca de todo lo que les rodean y son hábiles en diferentes campos del conocimiento. El club está conformado por: Mateo, el líder del grupo y un gran aventurero; Lizeth, de 13 años, disfruta resolver enigmas matemáticos y le encantan las mascotas; su hermano Ed de 12 años, sordo de nacimiento, amante de la literatura de misterio; y Lili de 13 años, a quien le fascina la danza y la geografía, le gusta elaborar mapas de los lugares que visita y los guarda en el diario de campo del equipo.

Nabai y sus aliados aprenden muy rápido la lengua de señas y se presentan sorpresivamente ante los niños, quienes, aunque asustados, deciden poner atención a lo que ellos les quieren contar. Los Vigías, utilizando un poco de su magia proyectan una serie de imágenes para mostrarles lo ocurrido en la selva amazónica días atrás:

En las imágenes se observa una persona con la cara cubierta que entra a la cueva de los espíritus llevando consigo una antorcha, y que con la ayuda de un mapa llega a un salón oculto en donde toma un cofre dorado que permanece sellado, al abrirlo, los sonidos provenientes de todos los lugares del mundo ingresan allí, al tiempo que Los Vigías salen del él. La sombra abandona la cueva y desaparece en la selva llevando consigo el cofre. A mitad del camino el hombre tropieza con Nabai y su equipo, al caer, el cofre se abre, esparciendo de nuevo algunos sonidos allí contenidos, lamentablemente éstos no regresan al lugar del que provienen. Los Vigías intentan perseguir al sujeto, pero este desaparece en el cielo y no deja rastro alguno. Al regresar a la cueva se presenta una pequeña disputa entre Los Vigías, se visualiza a quien puede ser el líder, con un tamaño más grande que los demás y vestido con accesorios que le dan un aspecto más poderoso entre ellos, el grupo de espíritus está dividido, por un lado, están los que quieren recuperar el sonido del mundo y por otro, los que optan por proteger la cueva y evitar que los humanos descubran sus secretos. El líder parece ser neutral al principio, sin embargo, expulsa de la cueva a los Vigías que insisten en recuperar el sonido.

La proyección mágica termina y los niños quedan asombrados al conocer lo que pasó. Los espíritus Vigías, encabezados por Nabai, piden a los niños que les ayuden a recuperar los sonidos y el cofre, ellos quieren retomar sus vidas en la cueva y ayudar a la humanidad, lo que no saben, es que algunos de los Vigías han decidido impedir que el cofre regrese a su lugar, por lo que harán todo lo que sea necesario para que Nabai y su equipo no cumplan su objetivo y, sin que ellos se den cuenta, los han seguido para detenerlos.

Los niños se reúnen para discutir qué harán y luego de pensarlo un poco, deciden ayudar a los espíritus y preparan las maletas para su travesía en la densa selva amazónica. Los cuatro valientes ya se encuentran preparados para salir de viaje hacia el Amazonas, allí encontrarán muchas de las respuestas que necesitan para cumplir su misión. Antes de emprender la marcha, los espíritus les entregan unos brazaletes que les permitirán recolectar los sonidos que aparezcan en su camino hacia la aventura. Yendo al aeropuerto los niños hayan algunos sonidos, al capturarlos con sus brazaletes estos parecen volver a su lugar de origen, también se encuentran con varios espíritus que les ayudan sorteando obstáculos y les indican el camino a seguir. Cuando finalmente llegan al aeropuerto para tomar un vuelo hacia su destino, se dan cuenta que hay algunos espíritus Vigías que no quieren que los sonidos vuelvan al mundo, por ello les han colocado varias pruebas que retan a los niños a dar lo mejor de sí para superarlas y poder iniciar su viaje.

Al llegar al Amazonas, los niños recorren la selva con mucha precaución superando las trampas que los Vigías enemigos han dejado para cualquiera que intente recuperar los sonidos, sortean toda clase de obstáculos utilizando como alidada a la naturaleza y recuperando en el camino varios sonidos. Luego de un largo recorrido logran llegar a la caverna de los espíritus, al hablar con el jefe de Los Guardianes, éste les explica lo que ha pasado y les indica a los niños que el ladrón del cofre se encuentra al norte del país, entre Riohacha y Santa Marta, les pide que tengan cuidado con los Vigías que están ayudando al ladrón con sus fechorías.

Gracias a la inigualable magia del líder de Los Guardianes, los niños son tele transportados hacia Riohacha, allí conocen a varios chicos que les ayudan, a través del lenguaje de señas, a buscar al ladrón, además les enseñan datos interesantes sobre su cultura. Al llegar al presunto refugio del delincuente deben esconderse de algunos Vigías enemigos, estando ahí observan que el sujeto huye con rumbo a Santa Marta, lugar donde piensa cometer su más grande robo. Los niños deciden, con ayuda de Nabai y los Vigías amigos, seguir al ladrón hasta Santa Marta y detenerlo lo antes posible para devolver el cofre a donde pertenece.

Ya en la ciudad, los niños tienen que actuar con mucha precaución mientras resuelven las pruebas que se les presentan en el camino, en este proceso recuperan muchos más sonidos, pero no encuentran al ladrón en ninguna parte, pronto reciben información de algunos Samarios, indicando del lugar exacto donde se encuentra el delincuente. Los niños se dirigen hacia el sitio indicado, pero al llegar, el ladrón escapa rápidamente dejando el cofre abandonado, Mateo abre el cofre e inmediatamente todos los Vigías enemigos recuperan su personalidad bondadosa y los sonidos de Colombia vuelven a la normalidad, sin embargo, no hay noticia de que la situación mejore en los demás lugares del mundo.

Los niños devuelven el cofre tan rápido como pueden y el gran guardián se los agradece, advirtiéndoles que tengan cuidado porque el misterioso ladrón podría regresar. Los niños vuelven de nuevo a su hogar aguardando por nuevas aventuras.

16.2 DINÁMICAS DE INTERACCIÓN DEL JUEGO.

En esta sección del documento se presentan los objetivos del juego, se describe cada uno de los elementos que lo componen (personajes principales, personajes secundarios, objetos), atributos, acciones, animaciones, módulos del juego, escenarios, controles y los niveles que lo integran.

16.2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo principal del juego es recuperar los sonidos de cada nivel, los cuales están representados de manera visual en los escenarios con el propósito de servir como ayuda a los jugadores sordos, y fomentar por medio de la lengua de señas, el castellano oral y escrito la cooperación entre niños sordos y oyentes.

16.2.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Conocer algunos datos importantes acerca de los lugares representados en el juego.
- Resolver acertijos para avanzar en los niveles.
- Jugar de forma cooperativa para garantizar el progreso en el juego.
- Recolectar notas musicales de los niveles para aumentar el puntaje de progreso en el juego.

16.2.3 PERSONAJES Y ACCIONES.

16.2.3.1 Personajes

A continuación se presenta una lista de los personajes, tanto principales como secundarios, seguidos de una descripción narrativa y un listado de sus atributos y estados técnicos.

Personajes principales (Jugables)

Estos personajes se podrán seleccionar a la hora de jugar, sus atributos y estados son similares, solo cambia la forma de presentación visual de cada uno, esto para que los jugadores tengan algunas opciones entre las cuales elegir con las mismas posibilidades de juego. A continuación se presenta una breve reseña de cada uno:

Mateo: un niño de 12 años que junto a sus amigos de colegio crea el club resuelve misterios. Gracias a que su colegio es de educación mixta (enseña a personas sordas y oyentes de manera simultánea) aprendió lenguaje de señas desde muy pequeño. Es inteligente, le gustan las aventuras y es bastante soñador.

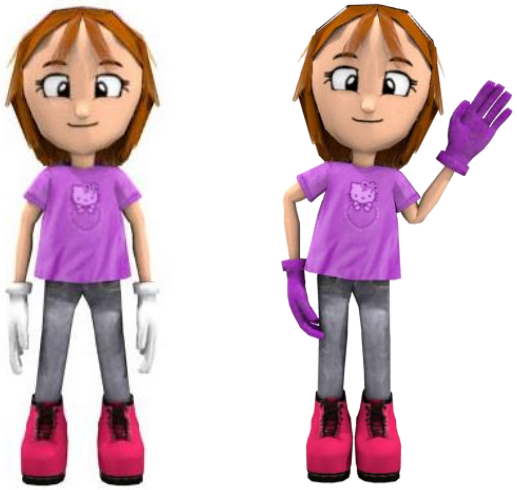
Figura 9. Render de Mateo.



Elaborado por los autores.

Lizeth: niña de 13 años. Es muy tierna y se preocupa mucho por su hermano menor. Es muy valiente y no le teme a casi nada. Aprendió lenguaje de señas desde muy pequeña para poder comunicarse con su hermano menor sin tener problemas.

Figura 10.Render Lizeth



Elaborado por los autores.

Ed: hermano de Lizeth, tiene 12 años. Aunque es un poco tímido, es aventurero y le gustan los retos lógicos. Es sordo de nacimiento**.**

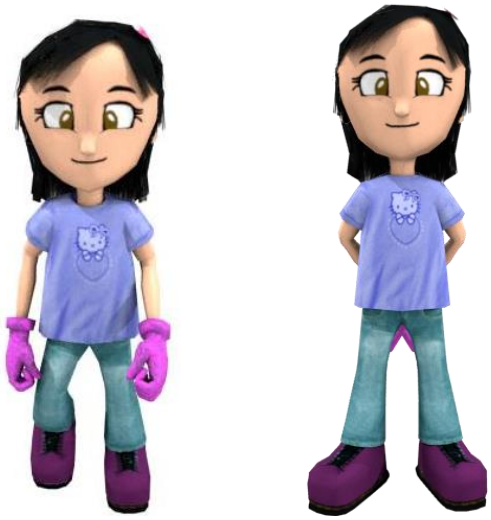
Figura 11. Render Ed



Elaborado por los autores.

Lili: mejor amiga de Lizeth, es inteligente y ocasionalmente crea juegos y reta a Mateo a resolverlos. Le gustan los animales y es muy amigable. Conoce la lengua de señas pero apenas la está aprendiendo.

Figura 12. Render Lili



Elaborado por los autores.

Cada jugador puede escoger uno de los cuatro personajes principales, los cuales mantienen similitud en las siguientes características:

- Velocidad al caminar/correr
- Altura de salto
- Fuerza al empujar objetos
- peso
- Velocidad para subir/bajar escaleras

Personajes secundarios (No jugables)

Esta sección hace referencia a aquellos personajes que aparecen en el juego como ayudantes, obstáculos o simplemente hacen parte del escenario pero los jugadores no se tienen control sobre ellos.
La función principal de estos personajes es brindar información o añadir dificultad al juego.

- **Vigías aliados**

  Pertenecen a un grupo de espíritus Vigías de la selva amazónica, viven en una cueva y se pueden encontrar en las diferentes ciudades del mundo para ayudar al jugador. Estos Personajes se comunican con el jugador por medio de lengua de señas, oral, mímica y a través de ayudas visuales. A diferencia de los Vigías malos, estos tienen colores azules claros y una mirada amigable.

Figura 13.Render vigía aliado.



Elaborado por los autores.

- **Vigías enemigos**

Son personajes que se encuentran en varias zonas del universo del juego, su principal función es la de obstaculizar a los jugadores, evitando que lleguen al destino.

Figura 14. Render vigía enemigo.



Elaborado por los autores.

- **Animales del Amazonas**

Se encuentran en el Amazonas y brindan alguna información sobre lo que se debe hacer. Algunos de estos están atrapados o requieren ayuda, y al ayudarlos entregan notas musicales. Estos animales son un ave, un erizo y un conejo. Las únicas acciones de estos personajes es mostrar un mensaje cuando los jugadores estén cerca.

16.2.3.2 Escenografía o Props[18]

A continuación se presentan los elementos de utilería o con los que un personaje puede interactuar dentro del escenario. Dentro del juego se presentan 3 categorías de objetos:

[18] Objetos (modelados o sprites) que son introducidos dentro de un escenario de un videojuego y con los cuales los personajes pueden o no interactuar.

- **Decorativo**: Son elementos cuya única función es estética dentro del escenario.
- **Interactivos**: Elementos con los cuales los jugadores o personajes del juego pueden interactuar, generalmente tienen un disparador que ejecuta algún evento y una salida.
- **Ítems**: Elementos que se pueden recolectar dentro del juego y se pueden usar en algún momento posterior dentro del mismo escenario o alguno diferente. los ítems tienen así mismo una clasificación interna:
    - **Ítems usables**: Son aquellos que se pueden usar una o varias veces dentro del juego al usar el comando de acción cuando se indique. Son necesarios para alcanzar diferentes lugares dentro del mapa o para completar algún acertijo.
    - **Ítems Coleccionables:** No se pueden usar, son representaciones de algún evento del juego y sirven para aumentar la puntuación dentro de un nivel o como reconocimiento de un logro.

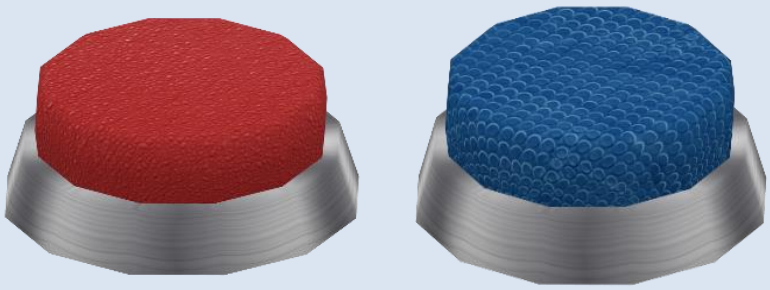
Las características que tiene cada objeto se definen a continuación:

- **Nombre:** es el identificador del elemento.
- **Descripción:** es el acercamiento general a la estética y funcionamiento del elemento.
- **Atributos:** son variables que definen el comportamiento del objeto.
- **Elementos adjuntos:** indica si existen elementos que dependen del funcionamiento de este para existir o para generar eventos.
- **Lugares de aparición:** indican en qué escenarios aparece el elemento.
- **Disparador del evento:** son los eventos que generan terceros para que se ejecute una acción del elemento.
- **Salida esperada:** son las acciones que se esperan que ejecute el elemento de acuerdo a las entradas.
- **Criterio de destrucción:** Son eventos y valores en los atributos del objeto que hacen que este desaparezca.

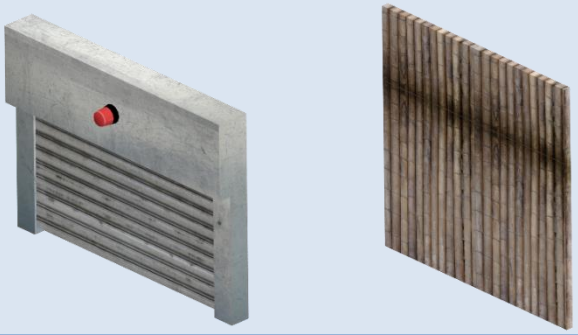
Los Objetos que se tienen dentro del juego son:

<table>
<tr><th>Nombre</th><th colspan="3">Palanca</th></tr>
<tr><td>Render</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Descripción</td><td colspan="3">Son elementos que se encuentran en el piso o en la pared. Tienen una base estática y la palanca se mueve hacia algún lado y vuelve a su posición inicial.</td></tr>
<tr><td>Tipo</td><td colspan="3">Interactivo</td></tr>
<tr><td>Animaciones</td><td colspan="3">Movimiento de adelante hacia atrás y viceversa.</td></tr>
<tr><td>Atributos</td><td colspan="3">• Tipo de palanca. Puede ser de pared (se activa con el clic del mouse) o de piso(es activada por el personaje)</td></tr>
<tr><td>Lugares de aparición</td><td colspan="3">• Ciudad de Bogotá
• Selva Amazónica</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Elementos Adjuntos</td><td>Puerta</td><td colspan="2">Al activarse abre o cierra la puerta</td></tr>
<tr><td>Ascensor</td><td colspan="2">Al activarse hace que el ascensor suba o baje</td></tr>
<tr><td>Disparador de evento</td><td>Cuando alguno de los jugadores ejecuta el comando de acción junto a ella o cuando se da clic sobre las que están en las paredes.</td><td>Salida esperada</td><td>Animación del elemento y ejecución de una acción del elemento adjunto a esta.</td></tr>
<tr><td>Criterio de destrucción</td><td colspan="3">NA</td></tr>
</table>

Elaborado por los autores.

<table>
<tr><th>Nombre</th><th colspan="3">Botón</th></tr>
<tr><td>Render</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Descripción</td><td colspan="3">Son botones que se encuentran en el piso y necesitan que se ponga un peso encima para funcionar.</td></tr>
<tr><td>Tipo</td><td colspan="3">Interactivo</td></tr>
<tr><td>Animaciones</td><td colspan="3">Oprimir.</td></tr>
<tr><td>Atributos</td><td colspan="3">• Tipo de botón: puede ser simple, que requiere que sea activado una vez y se retire el peso de encima, o complejo, requiere que se mantenga un peso para que se mantenga la acción.
• Peso: indica cuál es el peso necesario para que se active</td></tr>
<tr><td>Lugares de aparición</td><td colspan="3">• Ciudad de Bogotá
• Selva Amazónica</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Elementos Adjuntos</td><td>Puerta</td><td colspan="2">Al activarse abre o cierra la puerta</td></tr>
<tr><td>Plataformas móviles</td><td colspan="2">Al activarse mueve una plataforma de un lado a otro</td></tr>
<tr><td>Ascensor</td><td colspan="2">Al activarse hace que el ascensor suba o baje</td></tr>
<tr><td>Disparador de evento</td><td>Cuando se coloca un peso encima, que puede ser incluso alguno de los personajes.</td><td>Salida esperada</td><td>Animación del elemento y ejecución de una acción del objeto adjunto.</td></tr>
<tr><td>Criterio de destrucción</td><td colspan="3">NA</td></tr>
</table>

Elaborado por los autores.

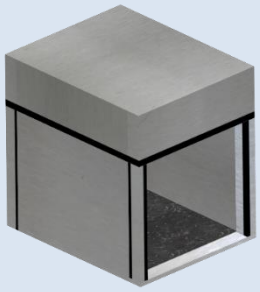
Nombre	Puerta		
Render			
Descripción	Son puertas que obstaculizan el camino y es necesario que se abran para poder continuar.		
Animaciones	Abrir/cerrar		
Tipo	Interactivo		
Atributos	Tipo de puerta: dependiendo el lugar, la estética de la puerta cambia.		
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá • Selva Amazónica		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento	Orden por parte del elemento contenedor.	**Salida esperada**	Animación del elemento y desaparición del obstáculo
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	Escalera
Render	
Descripción	Son objetos que permiten ascender a plataformas superiores o descender a pisos inferiores.
Tipo	Interactivo
Atributos	Largo de la escalera: indican que tan larga son las escaleras
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá

Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento	N/A	**Salida esperada**	N/A
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	**Ascensores**		
Render			
Descripción	Contenedores sobre los cuáles se pueden subir los personajes y ser transportados hacia arriba o hacia abajo		
Tipo	Interactivo		
Animaciones	Abrir/cerrar.		
Atributos	• Tipo de ascensor: puede ser simple, se active con un botón o palanca, o con peso, requiere que se mantenga un peso para que descienda. • Peso: indica cuál es el peso necesario para que se active • Número de pisos: indica cuantos pisos puede ascender o descender el ascensor		
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá • Selva Amazónica		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento	Orden por el contenedor. Que se coloque determinado peso encima	**Salida esperada**	Animación del elemento y que ascienda o descienda el ascensor.
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	**Nota musical**		
Render			
Descripción	Es un objeto recolectable que sirve para aumentar la puntuación del nivel y devolver los sonidos al escenario.		
Tipo	Item coleccionable.		
Atributos	N/A		
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá. • Selva Amazónica.		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento	Ser tocado por alguno de los jugadores.	**Salida esperada**	Aumento en la puntuación en el HUD[19]. Después de alcanzar cierta cantidad se devuelve un sonido a algún elemento en el juego.
Criterio de destrucción	Cuando colisiona con el jugador y luego de aumentar la puntuación.		

Elaborado por los autores.

Nombre	**Tiquete aéreo**		
Descripción	Es un objeto recolectable que se entrega al terminar el primer acertijo.		
Tipo	Item coleccionable.		
Atributos	N/A		
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá.		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento	N/A	**Salida esperada**	N/A
Criterio de destrucción	N/A		

Elaborado por los autores.

[19] Heads-Up Display, es la interfaz gráfica que se muestra en todo momento en un videojuego mientras se está jugando.

Nombre	**Caja**		
Render			
Descripción	Son objetos que obstaculizan el camino y pueden ser arrastrados para poder alcanzar lugares altos.		
Tipo	Interactivo		
Atributos	Tipo de caja: Puede moverse o ser estática		
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá • Selva Amazónica		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento	Ser empujada por parte de los jugadores	**Salida esperada**	Movimiento de la caja
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	**Globo de información**		
Descripción	Objetos que aparecen cuando algún tipo de información o dirección debe ser entregado al jugador. También indican los mods de los enemigos o indican que acción se debe tomar.		
Tipo	Decorativo		
Atributos	N/A		
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá. • Selva Amazónica.		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento	Cuando los personajes se acercan a la fuente del mensaje.	**Salida esperada**	Aparecer o desaparecer de escena.
Criterio de destrucción	N/A		

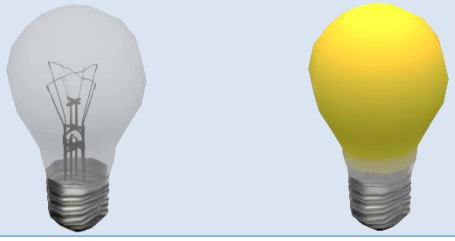
Elaborado por los autores.

Nombre	**Antorcha**		
Render			
Descripción	Objeto utilizado en la selva amazónica para iluminar la cueva en la que se desarrolla uno de los acertijos del nivel y que permite iluminar el lugar.		
Tipo	Interactivo		
Atributos	Objeto de madera que emite luz.		
Lugares de aparición	• Selva Amazónica		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	**Balsa**		
Render			
Descripción	Objeto empleado para navegar a través del río amazonas.		
Tipo	Interactivo		
Atributos	Flota y permite el transporte de dos personajes.		
Lugares de aparición	• Selva Amazónica		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	**Bombillo**		
Render			
Descripción	Objeto de vidrio que emite luz.		
Tipo	Interactivo		
Atributos			
Lugares de aparición	• Selva Amazónica		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	
Criterio de destrucción	NA		

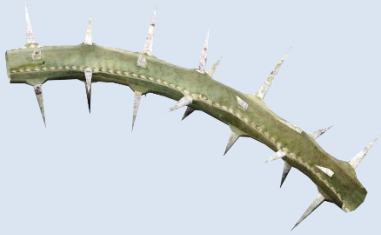
Elaborado por los autores.

Nombre	**Punto de control**		
Render			
Descripción	Objeto que indica al jugador que ha llegado a un punto en que se guardara el avance del juego hasta ese momento.		
Tipo	Interactivo		
Atributos	Banderín colorido.		
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá. • Selva Amazónica.		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	Animación y sonidos
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	Elevador rústico		
Render			
Descripción	Objeto de madera que permite elevar a los personajes hasta un punto superior del nivel.		
Tipo	Interactivo		
Atributos			
Lugares de aparición	• Selva Amazónica		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	Espinas		
Render			
Descripción	Objeto utilizado como obstáculo.		
Tipo	Interactivo		
Atributos			
Lugares de aparición	• Selva Amazónica		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	
Criterio de destrucción	NA		

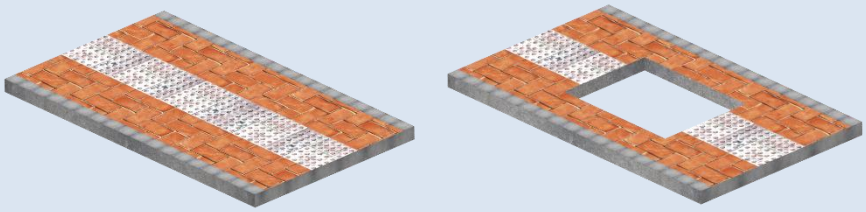
Elaborado por los autores.

Nombre	**Grifo**		
Render			
Descripción	Objeto utilizado como elemento que permite resolver uno de los acertijos en Bogotá.		
Tipo	Interactivo		
Atributos			
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá.		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	Grifo cerrado.
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	**Muelle**		
Render			
Descripción	Objeto utilizado como estación donde sale la balsa para iniciar el recorrido por el río amazonas.		
Tipo	Interactivo		
Atributos			
Lugares de aparición	• Selva amazónica.		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	Plataformas		
Render			
Descripción	Bases que permiten avanzar por la ciudad.		
Tipo	Interactivo		
Atributos			
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	Semáforo		
Render			
Descripción	Objeto que controla en la ciudad el tráfico peatonal en la ciudad.		
Tipo	Interactivo		
Atributos			
Lugares de aparición	• Ciudad de Bogotá.		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

Nombre	**Muelle**		
Render			
Descripción	Objeto ancestral ubicado en el Amazonas.		
Tipo	Interactivo		
Atributos			
Lugares de aparición	• Selva amazónica.		
Elementos Adjuntos	N/A		
Disparador de evento		**Salida esperada**	
Criterio de destrucción	NA		

Elaborado por los autores.

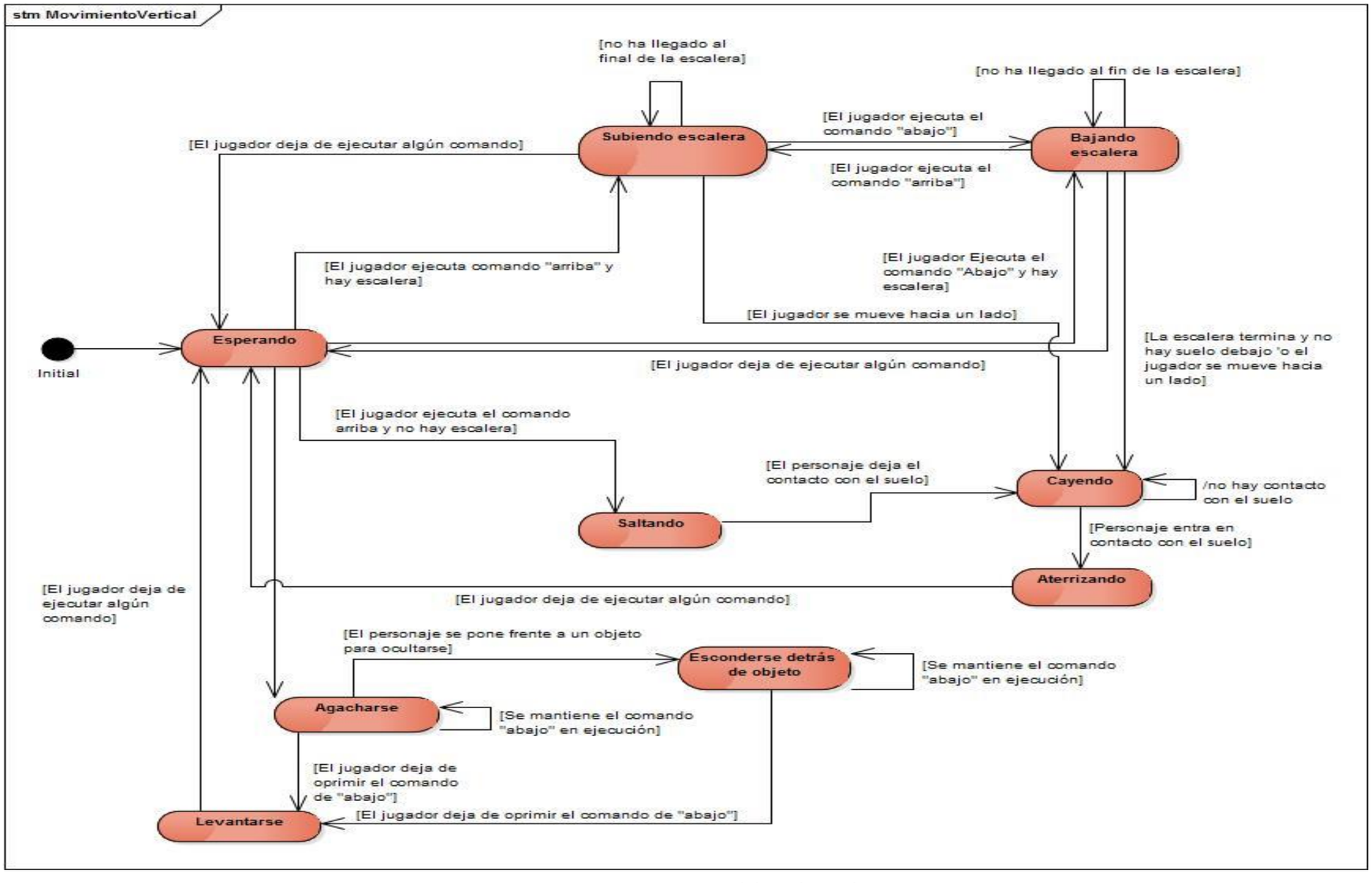
16.2.3.3 Acciones

Las acciones indican qué es lo que pueden hacer los jugadores. En otras palabras son los verbos del juego (Schell, 2008). Para este juego se implementaron acciones básicas de movimiento (acciones operativas) que aplicadas sobre diferentes objetos generan una acción resultante distinta. A continuación se presentan las acciones establecidas para cada elemento de juego, representadas en un diagrama de estado.

16.2.3.4 Personajes principales

Todos los personajes jugables tendrán las mismas acciones operativas, esto con el objetivo de que exista igualdad entre uno y otro jugador a la hora de jugar y puedan apoyarse mutuamente para superar los niveles trabajando juntos.

Figura 15. Diagrama de estados de los personajes principales
Movimiento Vertical.

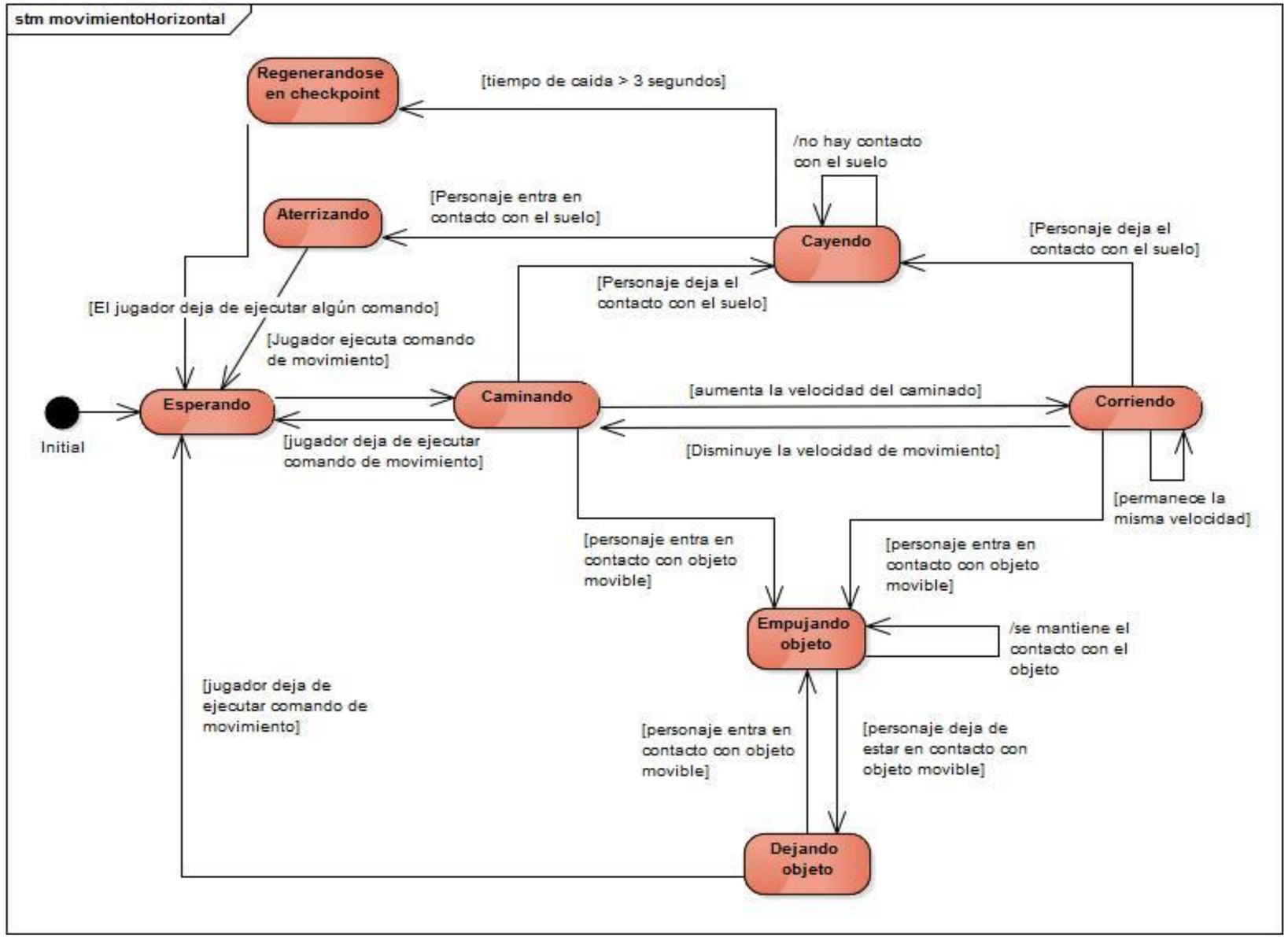


Movimiento vertical: El movimiento vertical en el espacio se da cuando el jugador ejecuta el comando de movimiento hacia arriba o abajo.

Elaborado por los autores.

Figura 16.Diagrama de estados de los personajes principales.

Movimiento Horizontal.



Elaborado por los autores.

Movimiento Horizontal: El movimiento en el espacio se da cuando los jugadores ejecutan el comando de moverse hacia alguna dirección.

Interactuar: Se interactúa cuando los jugadores activan el comando de acción y de acuerdo con el elemento que activen se producen diferentes resultados. Estas acciones se utilizan principalmente para misiones secundarias o al activar elementos para avanzar en el escenario.

Tabla 9. Animaciones personajes principales.

NOMBRE ANIMACIÓN	RENDER	NOMBRE ANIMACIÓN	RENDER
Reposo		Aterrizar	
Empujar		Agacharse	
Caminar		Correr	
Saltar verticalmente		Subir escalera	
Saltar horizontalmente		Descanso	

Elaborado por los autores.

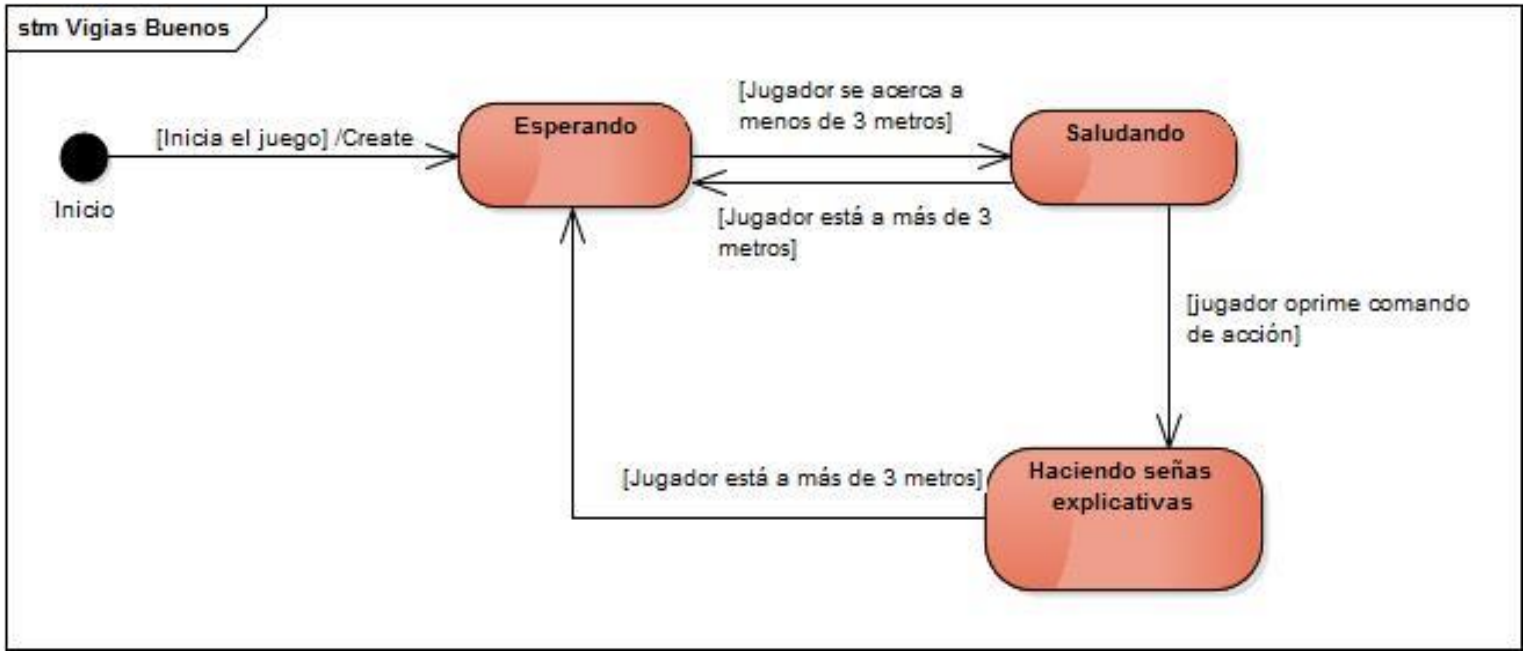
16.2.3.5 Personajes secundarios

Vigías Buenos

Estos personajes actúan como tutorial o guía para los jugadores. Juegan un papel muy importante en la comunicación, ya que son éstos los que utilizan las señas o el la comunicación verbal para indicar qué es lo que se debe hacer.

Interactuar con el jugador: De acuerdo a la situación**,** los Vigías buenos se comunican con los jugadores a través de los personajes principales utilizando lengua de señas, oral, subtítulos, mímica, imágenes, o una combinación de las anteriores.

Figura 17. Diagrama de estados de los Vigías buenos.

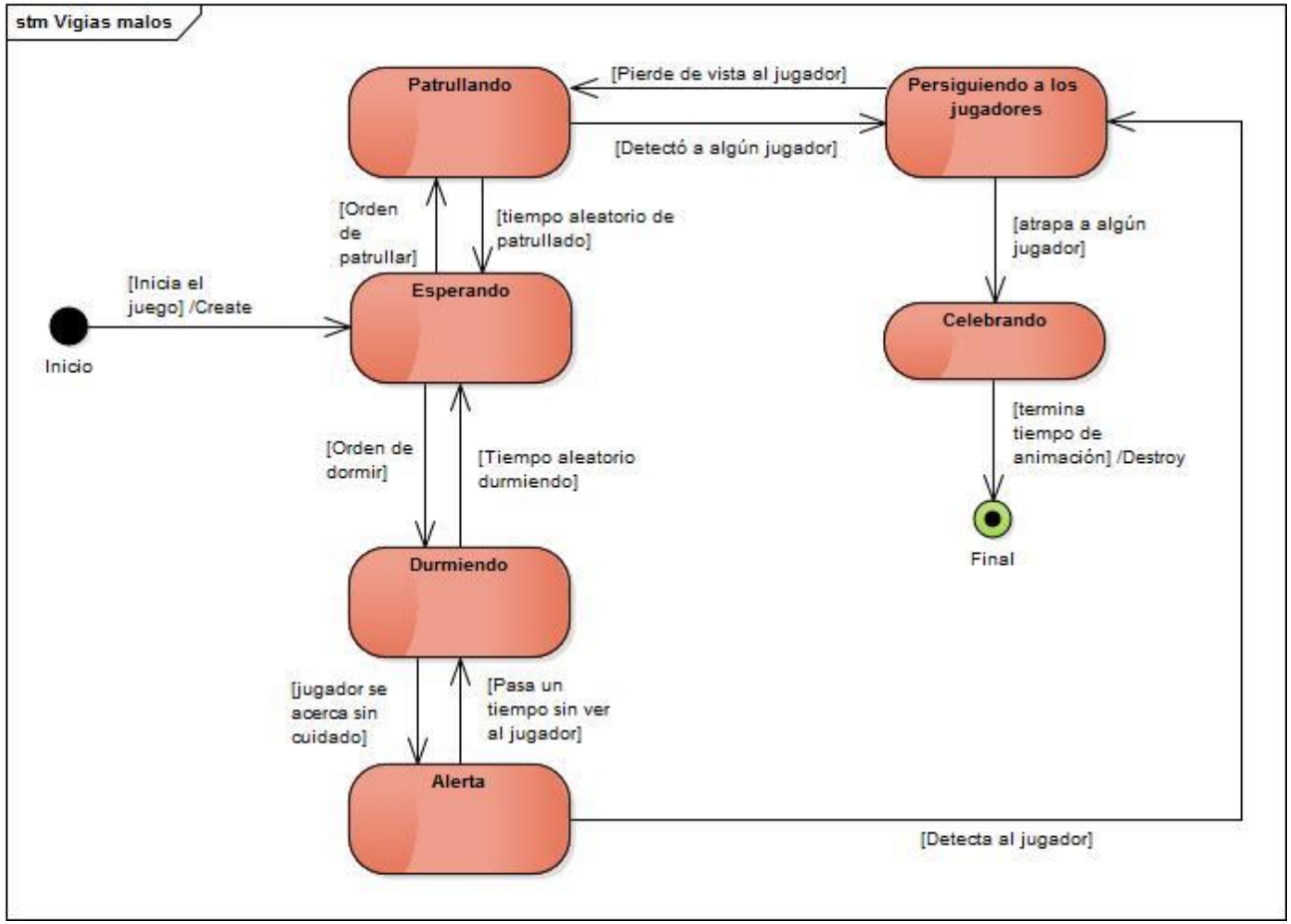


Elaborado por los autores.

Vigías Enemigos

Estos personajes son los principales obstáculos a los que se deben enfrentar los jugadores, sus acciones dependen de si han visto a los personajes principales o no, los siguientes son los principales estados:

Figura 18. Diagrama de estados de los Vigías malos



Elaborado por los autores.

- **Patrullar:** Los Vigías malos generalmente están en movimiento buscando al jugador, tienen un cono de mira del cual los jugadores deben ocultarse o serán devueltos al punto de control más próximo.
- **Dormir:** en ocasiones los Vigías aparecen dormidos en los niveles, los jugadores deben pasar con cuidado para evitar que se despierten y ser devueltos al punto de control. Los Vigías cuentan con una zona de acción, si el jugador entra a esta zona éstos se despiertan y los envían al punto de control más próximo.
- **Perseguir a los jugadores:** los Vigías malos cuando visualizan al jugador cerca lo persiguen hasta que estén alejados lo suficiente o sean obstaculizados.

Aves

Volar: En la ciudad, las aves solo son decorativas, en el Amazonas las aves obstaculizan a los jugadores, pasan de lado a lado y si el jugador las toca se suelta de las lianas y cae al suelo.

Figura 19. Render ave.



Elaborado por los autores.

Tabla 10. Animaciones personajes secundarios.

NOMBRE ANIMACIÓN	RENDER
Reposo	
Dormir de pie, brazos cruzados	
Despertarse	
caminar	
Correr	

NOMBRE ANIMACIÓN	RENDER
Coger	
Señas notas musicales	
Ajustar	
Amazonas	
Subir	

Arriba		Cerrar	
Mirar a los lados buscando		Ciudad	
Audio		Continuar	
Bogotá		Contraste	
Hablar		Ascensor	

Hola		Escribir	
Caminar		Gracias	
Controles		Escribir nombre	
Derecha		Guardar	
Efectos		Iniciar	

Bajar		Interactuar	
Escaleras		Izquierda	
Mover		Leer	
Palanca		Narración	
Puerta		Reposo	

Abrir		Jugar	
Cerrar		Lengua de señas	
Objetivos		Reiniciar	
Saltar		Adiós	
Persona		Salir	

Caja		Seleccionar cuenta	
Tamaño letra		Visual	
Ya existe el usuario		Apagar luz	

Elaborado por los autores.

16.3 PRINCIPALES MÓDULOS DEL JUEGO.

16.3.1 Juego

Juego es el módulo encargado de la ejecución del juego, tiene la tarea de iniciar tanto las partidas nuevas como las guardadas de acuerdo a la configuración establecida. En el caso de las partidas guardadas, se encarga también de hacer la lectura del archivo XML correspondiente.

16.3.1.1 Personajes

El módulo de personajes muestra los personajes con los que el jugador podrá interactuar, cada jugador podrá seleccionar un personaje de los cuatro disponibles en el juego para desarrollar las misiones que se irán presentando a medida que avance el juego.

Al momento de jugar existen 2 personajes que pueden ser controlados por los jugadores que pueden seleccionar de entre 4 disponibles (2 niños y dos niñas). A través de los controles, los personajes podrán realizar diferentes acciones como moverse por el escenario, interactuar con el mismo y con otros personajes NPC[20]. Los personajes están compuestos por un modelo 3D, texturas 2D, un controlador de las animaciones y una serie de scripts que permiten a los jugadores controlar las acciones de los personajes principales o determinan la inteligencia de los NPC.

Figura 20. Vistas personajes principales del Juego.



Mateo **Lizeth**

Elaborado por los autores.

[20] NPC o *non Playabled Character* (Personaje no jugador). Son personajes que aparecen en los videojuegos como enemigos o personajes de apoyo que no son controlados directamente por el jugador sino que funcionan a través de inteligencia artificial.

16.3.1.2 Escenarios

Este módulo permitirá escoger el escenario en el que se desea jugar y cargará los datos relacionados con la ciudad seleccionada, cada ciudad contiene misiones diferentes para superar el nivel completo.

Dentro del juego existen 4 escenarios, cada uno está compuesto por diferentes bloques conectados en los cuales los personajes se pueden mover con libertad de izquierda a derecha y de arriba abajo. Existen diferentes objetos de acuerdo el ambiente.
Cada escenario está dividido en 3 capas por medio de las cuales se genera una sensación de profundidad. Estás capas son:

- Capa trasera: compuesta por una imagen en 2D con un paisaje que representa la zona en donde se encuentran los jugadores.
- Capa media: compuesta por modelos 3D de objetos representativos de la región. Esta capa no contrasta mucho con la capa trasera, ya que se debe mantener un foco sobre el primer plano del escenario.
- Capa delantera: es el lugar en donde interactúan los personajes con el entorno, está compuesta por objetos, esta capa es la que más contraste tiene con respecto a las otras dos ya que es en esta donde se genera toda la acción del juego.

Figura 21. Bogotá.



Elaborado por los autores.

16.3.2 Interfaz Gráfica

El módulo de interfaz gráfica permite interactuar con el juego de manera directa y utilizar todas las opciones disponibles.

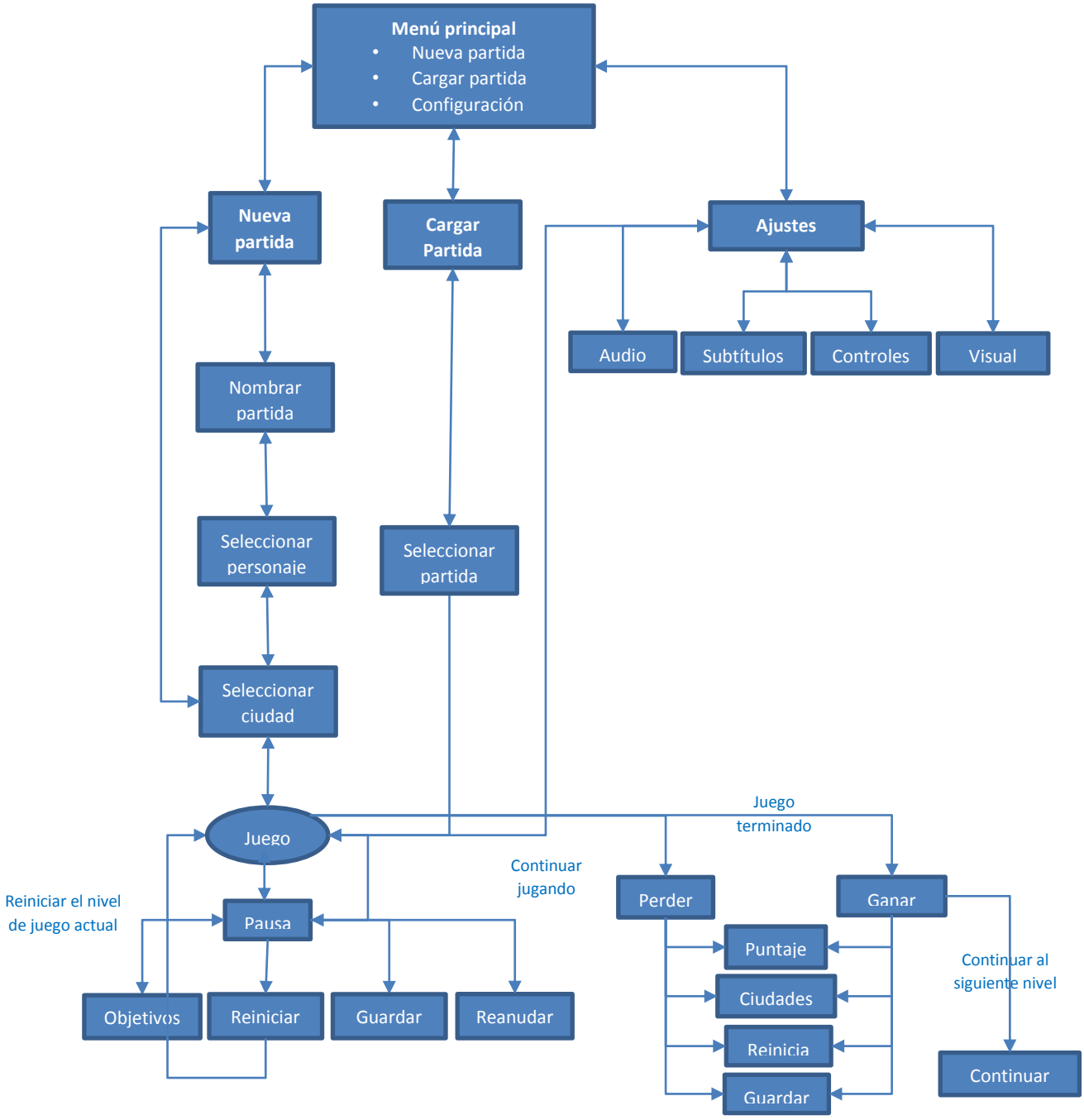
La interfaz gráfica es la composición gráfica que presenta información de manera inmediata a los jugadores, reacciona de acuerdo a las acciones que realice el jugador. En el juego se presenta de dos maneras:

GUI (*Graphic User interface*): se refiere a los botones, menús y mensajes que se presentan a los jugadores, entre los menús se encuentran:

- **Menú de inicio: es** el primer menú con el que se encuentra el jugador, presenta un listado de opciones entre ellas iniciar nuevo juego, cargar juego guardado, configuración y salir del juego.
- **Menú de pausa:** aparece cuándo se detiene el juego y presenta las opciones de configuración y volver al menú principal.
- **Menú de configuración:** presenta especialmente opciones visuales, de audio y de controles que el jugador puede modificar a su antojo para mejorar las condiciones de usabilidad.

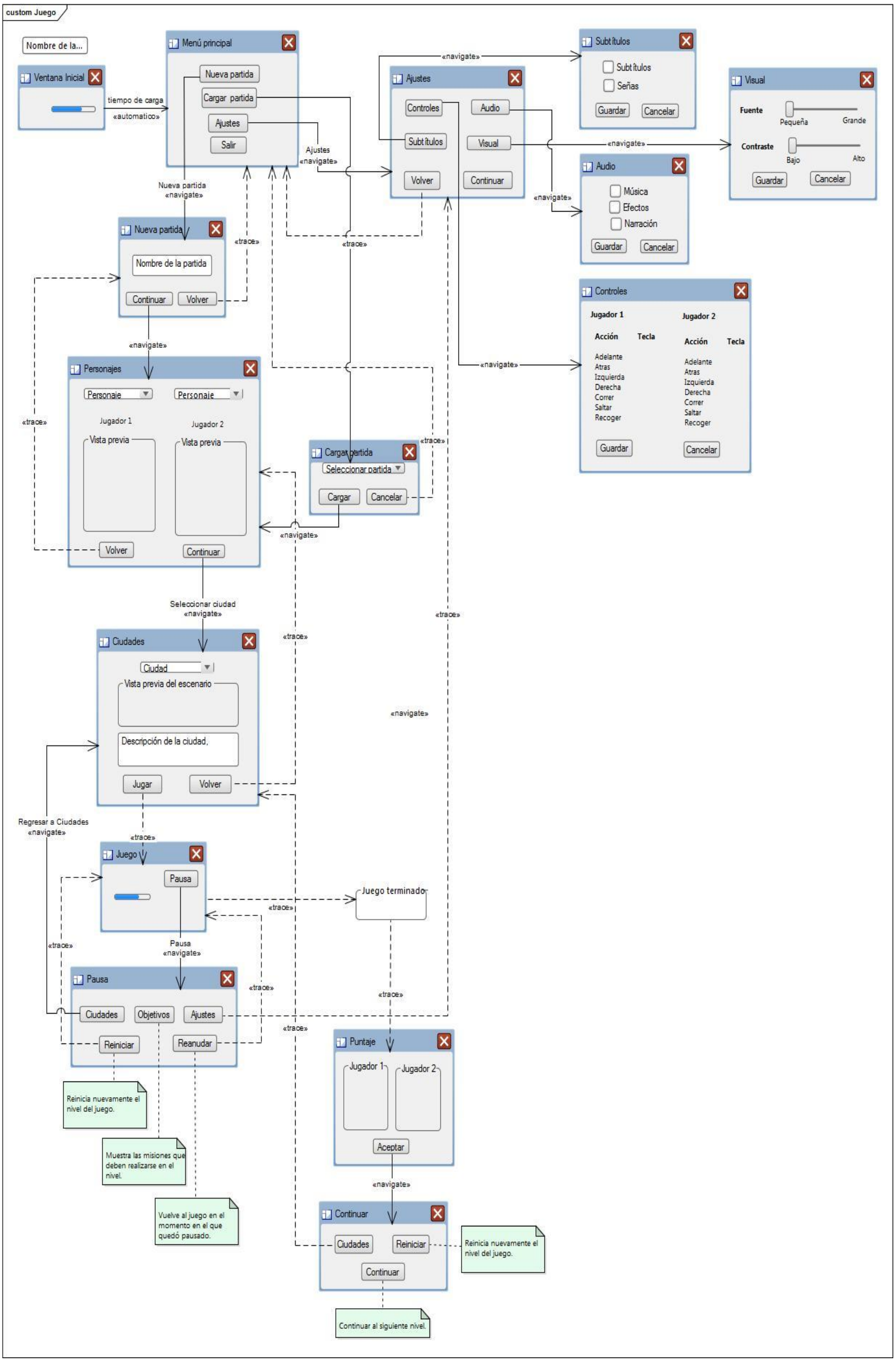
HUD (*Head up Display* o pantalla de visualización frontal): Se refiere a la interfaz de comunicación que se muestra durante el desarrollo del juego. En el juego se presenta a los usuarios un minimapa, el número de puntos obtenidos (representados en notas musicales), cuando un personaje habla o presenta información clave a los jugadores, se mostrará a través de una barra de subtítulos en donde el color de letra será similar al color del personaje que habla, esto para que sea fácil distinguir quien es el que habla. Aunque la información simbólica y por medio de lenguaje de señas se muestra también en el transcurso del juego, esta no hace parte del HUD.

16.3.2.1 MAPA DE NAVEGACIÓN



Elaborado por los autores.

16.3.2.2 Diagrama general de la interfaz de usuario



Elaborado por los autores.

16.3.2.3 Diseño de la interfaz gráfica

La interfaz gráfica se divide en una serie de pantallas que presentan las opciones del juego con su respectiva seña en cada botón. Los colores de la interfaz utilizan tonos brillantes para que sean llamativos y cómodos para los jugadores.

Figura 22. Pantalla de inicio del juego.



Elaborado por los autores.

Figura 23. Botones implementados.



Elaborado por los autores.

16.3.3 Configuración

Dentro de este módulo se encuentran tres submódulos que se mencionan a continuación, los cuales desempeñan tareas específicas dentro de la configuración del juego.

Figura 24. Pantalla de configuración.



Elaborado por los autores.

16.3.3.1 Configuración de controles

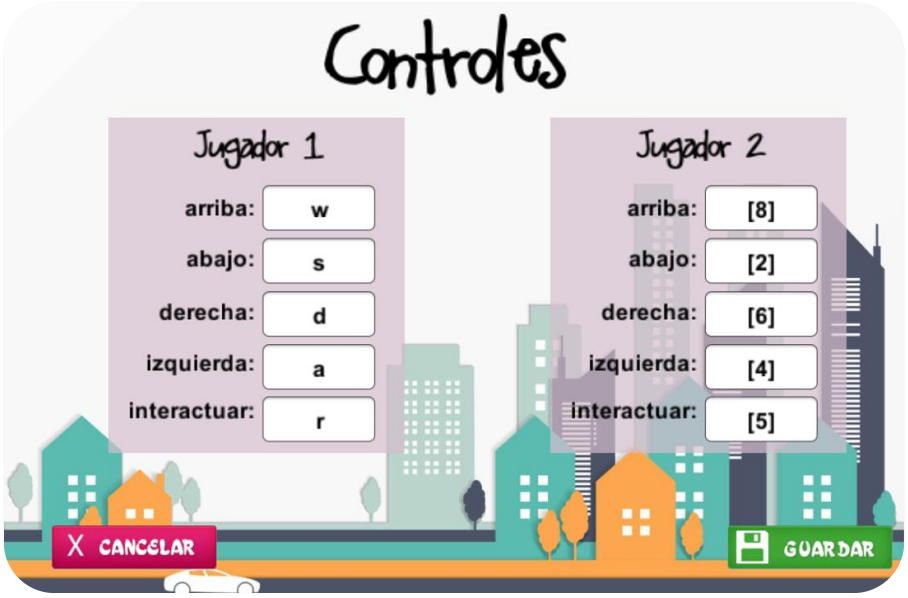
El módulo de configuración de controles le permite a los jugadores seleccionar los controles con los que manejará al personaje.

El juego está configurado de tal forma que dos personas puedan jugar al tiempo utilizando el mismo teclado y el mouse. Los controles por defecto son:

- Teclas de movimiento (arriba, izquierda, abajo, derecha respectivamente)
  - Jugador 1: W, A, S, D.
  - Jugador 2: 8, 4, 5, 6.
- Teclas de interacción (por medio de las cuales los jugadores pueden activar algunas características del juego)
  - Jugador 1: barra espaciadora
  - Jugador 2: tecla 0

A pesar de tener estos valores pre-configurados, se dará la libertad a los jugadores para que configuren las teclas como deseen, de esta manera se garantiza que la interfaz de interacción sea cómoda para los usuarios e incluso puedan utilizar controles de juego. Tanto los valores pre configurados como los cambiados por el usuario serán guardados en un archivo XML.

Figura 25. Pantalla de configuración de controles.



Elaborado por los autores.

16.3.3.2 Configuración visual

La configuración visual permite establecer las opciones de contraste, tamaño de la fuente y subtítulos.

Pensando en la comodidad de los jugadores, y apostando por la accesibilidad a niños con baja visión, el juego permite a los usuarios poder configurar algunas opciones visuales, entre ellas:

- Tamaño de la fuente: el tamaño de la fuente de subtítulos, menús e información puede ser configurado teniendo en cuenta un valor mínimo y un valor máximo.
- Borde en los personajes y objetos clave: para que los personajes y objetos claves del escenario sean más visibles, se da la opción de que estos tengan un borde negro para que aumente el contraste de ellos con el escenario
- Ubicación de los componentes visuales: desde el menú de opciones se pueden configurar la ubicación de algunos componentes visuales como el indicador de puntos y el lugar donde aparecerán los subtítulos o imágenes explicativas.

Figura 26. Pantalla de configuración visual.



Elaborado por los autores.

16.3.3.3 Control de audio

Este módulo da la opción de activar o desactivar la narración, la música o los efectos sonoros de la interfaz gráfica del juego.

Figura 27. Pantalla de configuración de audio.

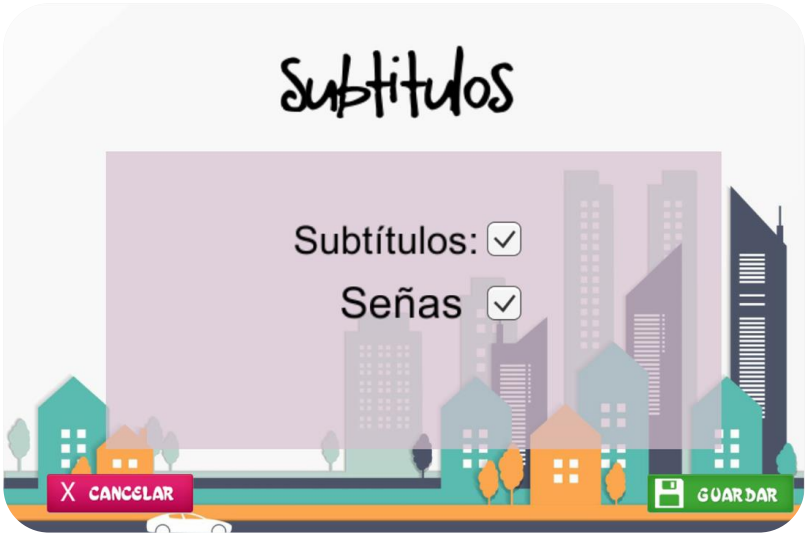


Elaborado por los autores.

16.3.4 Módulo de subtítulos

El módulo de los subtítulos permite activar o desactivar tanto como los subtítulos y las señas dentro del juego.

Figura 28. Pantalla de configuración de subtítulos.

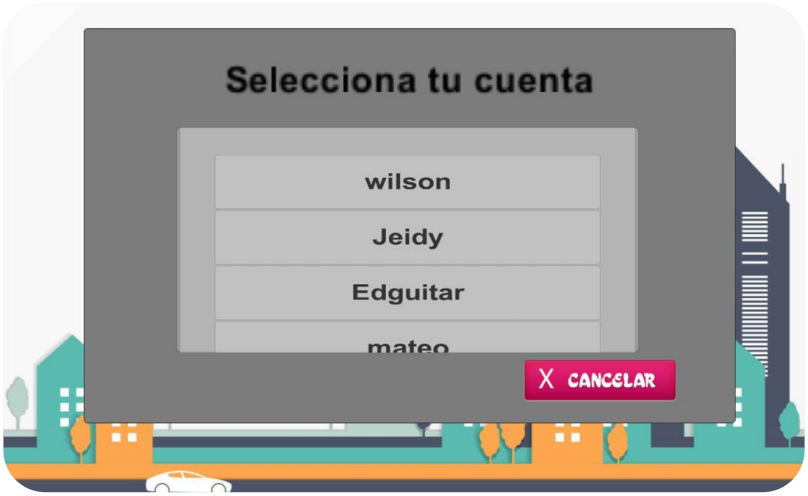


Elaborado por los autores.

16.3.5 Módulo cargar partida.

El módulo de cargar da la opción de volver a jugar en la partida guardada y continuar avanzando en el juego desde el punto en el que se guardó la partida por última vez. El juego podrá ser guardado a través de un documento XML y por medio de un manejador de este tipo de documentos.

Figura 29. Pantalla para cargar las partidas guardadas.



Elaborado por los autores.

16.3.6 Manejo de puntaje

El módulo de puntaje lleva el resultado obtenido durante el juego y lo presenta en la interfaz gráfica por medio de una barra que muestra la cantidad de notas musicales recolectadas hasta el momento, ubicada en l esquina superior izquierda de la pantalla.

Figura 30. Acumulación de notas musicales (puntaje).



Elaborado por los autores.

16.3.7 Pausa del juego

Figura 31. Pantalla de pausa del juego.



Elaborado por los autores.

16.4 REGLAS DEL JUEGO

Por medio de estas se controlarán algunas de las acciones que pueden realizar los jugadores, las consecuencias que van a tener estas acciones y los objetivos por alcanzar.

Reglas operativas: que puede hacer el jugador en el juego (Schell, 2008).
Reglas fundacionales: definen la estructura formal del juego (Schell, 2008).

- los jugadores deben evitar el contacto con los enemigos, o esto los devuelve al último punto de control.
- No es posible avanzar sin el compañero. Mientras el compañero se quede atrás, fuera del ángulo de visión de la cámara, el juego no permite continuar.
- El no cumplir los retos o ser descubiertos por los Vigías enemigos regresa a ambos jugadores al punto de control.
- Se deben resolver los acertijos para poder avanzar
- Ayudar a algún animal u objeto le va a entregar el sonido correspondiente y puntos extra.
- Se debe recuperar el sonido y su representación visual
- Se representan la ausencia de sonido con colores opacos y la presencia de ellos con colores vivos
- Si un jugador falla ambos fallan
- Si existe la posibilidad de devolverse en el juego
- No se tienen vidas o intentos limitados.
- En los escenarios existen ítems que suman puntaje (en forma de notas musicales) las cuales ayudan a completar el nivel
- Existen personajes buenos que dan pistas a través de lenguaje de señas, subtítulos y hablado al jugador.
- Al completar un nivel se informará a los jugadores cuánto tiempo tardaron en completarlo y que porcentaje de completado lograron.
- Podrá explorarse cada nivel moviéndose en el espacio de derecha a izquierda.

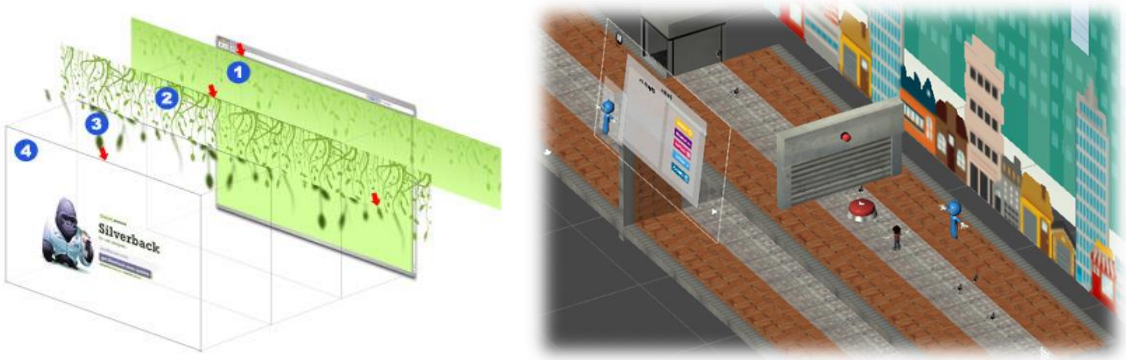
16.5 NIVELES

16.5.1 Descripción del espacio de juego

El espacio de juego es continuo, es decir, se da libertad de movimiento al jugador en cada escenario y los límites están definidos por los obstáculos que puede encontrar allí. El universo es extenso por lo que se maneja un *scroll* a medida que los personajes avanzan en el mundo.
La estética del juego, modelos y escenarios es en 3D y la cardinalidad[21] del espacio es en dos dimensiones, es decir el jugador se puede mover en los ejes X (movimiento lateral) e Y (subir y bajar, saltar).
Cada escenario está dividido en 3 capas (Figura 32), que dan la percepción de profundidad en el juego:

- En la capa 1, ubicada en el eje Z=0, se disponen los Elementos de decoración de los escenarios; el jugador no puede interactuar con los elementos en esta capa.
- En la capa 2, Z=1, está el personaje, los enemigos y los elementos con los que interactúan los jugadores. Esta capa tiene varios niveles de profundidad para que de esta manera no se intercepten los modelos y sea confuso para los usuarios.
- En la capa 3, Z=2, también hay elementos decorativos y algunos objetos con los que el jugador puede interactuar.

Figura 32. Representación de las capas de los niveles



[21] La cardinalidad en el Gameplay se a la cantidad de ejes (X, Y, Z) en los cuales el jugador se puede mover dentro del espacio de juego.

16.5.2 Descripción de los escenarios

El universo de juego en esta etapa está dividido en 4 niveles representados por lugares turísticos de Colombia. Se eligieron sitios cuyos ambientes se diferenciaran los unos de los otros para ofrecer más variedad para los jugadores no solo en los retos sino también en el aspecto visual del juego. A continuación se presenta una serie de ítems derivados de los escenarios:

- **Duración aproximada:** Indica el tiempo aproximado que se pueden tomar los jugadores para completar el nivel.
- **Obstáculos principales:** Enlista la cantidad y tipo de obstáculos que se pueden encontrar en el transcurso del juego.
- **Estética:** Descripción visual de cómo se ven los escenarios.
- **Misión principal:** Objetivo principal del escenario, se debe cumplir para poder pasar de un nivel a otro.
- **Misiones secundarias:** Objetivos secundarios que permiten recuperar sonidos en los escenarios. No son esenciales para pasar un nivel, pero si afecta el porcentaje de progreso dentro del mismo.
- **Mecánica principal:** Es la principal herramienta que se utiliza para progresar en los niveles.
- **Acertijo principal:** Cada nivel tiene un acertijo principal que al finalizarlo les permitirá avanzar al siguiente nivel.
- **Mapa:** panorámica del escenario indicando lugares, puntos de control o acciones importantes a tomar en cada nivel.
- **Convenciones:** En los escenarios hay ciertas características en común que se presentan a continuación

Figura 33.Convenciones de los mapas.



Elaborado por los autores.

16.5.2.1 Bogotá (Ciudad)

Descripción general: Es la capital de Colombia, está rodeado por montañas y en el interior de la ciudad hay varios edificios y casas. En ocasiones se ven pasar algunos carros, pero debido a la falta de sonido son muy pocos para evitar accidentes. Los únicos animales que se pueden ver son aves. El cielo de la ciudad está cubierta por varias nubes y el clima en general es frío.
Duración aproximada: 10 minutos
Obstáculos principales: Escaleras, puertas automáticas que se cierran si un jugador no las mantiene abiertas, ascensores, semáforos que impiden el paso peatonal
Estética: Visualmente es una ciudad moderna, rodeada de edificios, casas, carreteras y construcciones. En la capa de fondo ocasionalmente pasan algunos automóviles, el cielo es azul y medianamente nublado. El tiempo atmosférico es soleado, de día.
Misión principal: Llevar a los personajes del colegio al aeropuerto, al tiempo que recuperan los sonidos de la ciudad. La primera parte de este escenario es un tutorial de los controles de juegos y de las formas de interacción con los elementos del mundo.
Misiones secundarias: las misiones secundarias de este nivel son:

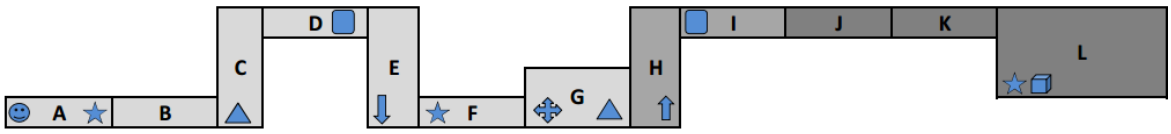
- Cerrar grifos de agua abiertos.
- Mover cajas a lugares específicos.
- Apagar luces.

Mecánica principal: a medida que se avanza, los jugadores deben cooperar para mover palancas y abrir puertas o mover ascensores y avanzar de esta manera, estos elementos están dispuestos a manera de acertijo. Ocasionalmente aparecerán señales de tráfico que indican algunas acciones a tomar. Aparecerán algunos personajes NPC[22] amistosos que por medio de lenguaje de señas, viñetas o imágenes indicarán el camino o acciones a tomar en el nivel.
Acertijo principal:
Los jugadores deben completar una secuencia de colores de una imagen teniendo como referencia otra imagen. Para esto deben utilizar el mouse y hacer clic sobre el color que quieren seleccionar, en seguida hacer clic sobre la sección que quieren pintar. El acertijo se completa solamente cuando la secuencia esté completa de manera correcta.

[22] NPC, o "*non playable Character"* (personaje no jugable)

Mapa dividido por bloques:

Figura 34. Mapa del escenario de Bogotá.



- **A.** En este bloque el jugador solo debe caminar. Un vigía le explica con señas que debe avanzar hacia la derecha. Es el primer punto de control.
- **B.** En la mitad del bloque hay una **caja que solo puede ser empujada por alguno de los jugadores**. El vigía indica a los jugadores que deben empujar la caja contra la pared y deben saltar sobre ella para poder seguir avanzando, encima de la caja hay una **nota musical** y al recogerla le devolverá las voces a los Vigías, sin embargo, los Vigías siguen usando señas en las explicaciones durante todo el juego.
- **C.** Aquí los jugadores deben subir una **escalera** para acceder a una **plataforma** superior, allí deben recolectar varias notas musicales.
- **D.** En esta sección aparece una **puerta** en la mitad del bloque y al lado un **botón simple,** uno de los jugadores debe ponerse encima del botón (indicado por el vigía) para que la puerta se abra y pueda pasar.
- **E.** Este bloque es un **ascensor** que baja con el peso de los dos personajes, un vigía les indica esto, y mientras bajan pueden recolectar notas musicales. Al llegar al primer piso hay un **bombillo** emitiendo mucha luz y con chispas alrededor, aparece un vigía indicando a los jugadores que deben apagar la luz haciendo clic sobre una palanca en la pared para apagar la luz.
- **F.** Segundo punto de control del nivel. Los personajes deben saltar algunas cajas y al final del bloque hay un **grifo** de agua saliendo, el vigía indica a los niños que deben usar el comando de acción para cerrar y evitar el desperdicio de agua.
- **G.** Aquí hay una plataforma y una escalera para acceder a ella, los personajes pueden ir por encima de la plataforma o por debajo. En la parte inferior hay varias notas musicales y en la parte superior un bombillo consumiendo mucha energía que se debe apagar. Al final del bloque los jugadores pueden bajar de la plataforma usando las escaleras o saltando.
- **H.** los personajes ingresan a un edificio, el fondo del juego cambia (pasa del **exterior de la ciudad** a la parte interna de un edificio). Allí se encuentran un vigía que les explica que para acceder a los niveles superiores, los niños deben activar una serie de ascensores por medio de **botones más complejos** (el ascensor solo sube mientras el botón se mantenga oprimido, al dejar dejarse de oprimir, el ascensor empieza a descender). Hay dos botones, uno en la planta inferior y otro en la planta superior.

I. Aquí aparecen dos puertas con la misma funcionalidad de los botones complejos en medio de las puertas hay algunas notas musicales.
J. En este bloque, nuevamente el fondo cambia al exterior, pero ya no están propiamente en la ciudad sino en un **aeropuerto**. Al final del bloque hay un grifo abierto que los niños deben cerrar haciendo clic sobre él.
K. Un vigía les explica que están a punto de ingresar al aeropuerto y que algunos Vigías malos quieren impedirles que lleguen a la selva amazónica, por eso en la siguiente sala hay un acertijo que deben resolver para poder irse.
L. Sala de acertijo el fondo de este bloque cambia a una **sala de control de aviones**. Al resolver el acertijo, unos Vigías aparecen y le dicen a los niños que los acompañarán al Amazonas para poder ayudarlos. Termina el nivel con una pantalla de carga de un avión.

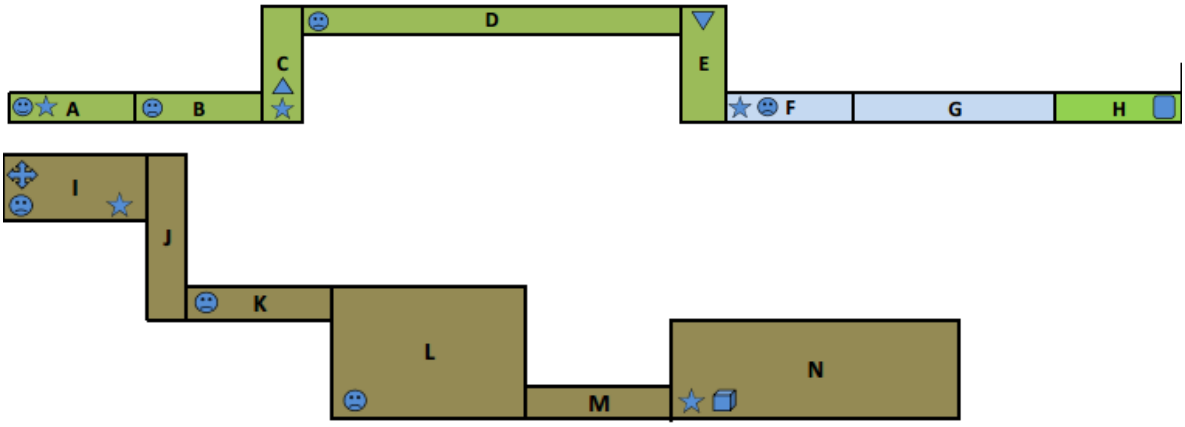
16.5.2.2 Amazonas (Selva)

Duración aproximada: 15 minutos
Obstáculos principales: Río amazonas, por el cual los jugadores deben cruzar, personajes enemigos patrullando el lugar, maleza que impide el paso.
Estética: Es un lugar lleno de vegetación y poca luz debido a lo tupido de los árboles. Ocasionalmente se ven algunos ojos entre la maleza. El río amazonas decora el lugar junto a algunas casas y balsas.
Misión principal: Evitar ser visto por los espíritus Vigías malvados y guiar a los personajes hasta la cueva de los espíritus.
Misión secundaria: Ayudar a animales atrapados en trampas
Mecánica principal: se debe avanzar por el nivel e interactuar con los elementos de la selva, hacer crecer árboles para alcanzar niveles superiores, mover palancas para ayudar al compañero a pasar. Al igual que en el nivel anterior, se deben seguir las indicaciones por señas que hagan los aliados. Ocultarse o evitar a los enemigos. Al llegar a la cueva, uno de los jugadores debe llevar una antorcha y guiar al compañero a través de la caverna.
Acertijo principal: Los jugadores deben seguir una secuencia lógica ordena y generada aleatoriamente, los personajes pueden jugar al tiempo. El juego será representado por hongos de cuatro diferentes colores (rojo, amarillo, azul y verde), cada uno de estos hongos vibrará y brillará de manera exagerada siguiendo un orden, Primero la computadora mostrará a los niños qué orden deben seguir, inmediatamente los niños deben tocar los hongos de manera que el orden coincida con el que la inteligencia artificial generó. Se realizan cuatro rondas y en cada ronda se agregará un hongo de color a la secuencia, la ronda inicial tiene 2 hongos, y al cabo de las 4 rondas debe existir una lista de 5 hongos de colores. Si

se falla en seleccionar el hongo correcto, el juego volverá a la ronda 1. El acertijo se resolverá si los niños logran reproducir la secuencia de colores correctamente.

Mapa

Figura 35. Mapa del escenario de la selva amazónica.



A. El nivel inicia en un espacio cubierto de árboles, un vigía les indica a los jugadores hacia donde deben seguir y les indican que durante el camino hay algunos Vigías malos que impedirán que ellos avancen. En este bloque solo se deben recolectar algunas notas musicales.

B. Primer punto de control del nivel. Aquí hay varias **cajas para esconderse**, al inicio del bloque un vigía le explica al jugador que debe agacharse detrás de las cajas para evitar ser visto por los Vigías males que patrullan el lugar. En este bloque hay 3 cajas en donde esconderse, los jugadores deben ser rápidos para evitar ser vistos por los Vigías.

C. Segundo punto de control del nivel. Hay un árbol y al lado un vigía les indica que deben hacer clic sobre una liana para alcanzarla y les dice también que deben tener mucho cuidado mientras suben. Los personajes deben trepar la **liana** para llegar a la copa de los **árboles** y mientras suben, deben evitar a las **aves** que se mueven de lado a lado.

D. El fondo cambia, pasa del interior de la selva a una **panorámica del río amazonas**. Un vigía bueno les explica a los jugadores que un vigía enemigo los sigue y deben apresurarse. Los personajes deben avanzar rápidamente saltando cuando las señas les indiquen y agachándose cuando necesiten evitar algún obstáculo y en el camino pueden recoger algunas notas musicales.

E. El vigía deja de seguirlos y los personajes deben ahora bajar la liana para quedar nuevamente a en el piso.

F. Tercer punto de control. Los personajes llegan al río (cambia el fondo al **río amazonas**) y se encuentran con un vigía que se ha quedado

dormido cuidando una **balsa**. Los personajes deben avanzar con cuidado para evitar despertar al vigía, un aliado les indica la manera en que deben hacerlo. Al sobrepasarlo y llegar a un **pequeño muelle**, se suben a la balsa que comienza a navegar por el río de manera automática.

G. La balsa avanza a un poco pero se detiene al topar con un puente elevadizo, los personajes deben salir de la balsa y activar una palanca que eleva el puente y permite que la balsa siga avanzando (Tercer punto de control del nivel). En esta sección aparece un tigre amistoso que está atrapado en una trampa puesta por los cazadores, los jugadores deben liberarlo (con el botón de acción). La balsa sigue navegando y los personajes pueden recolectar notas musicales en el transcurso del viaje.

H. (El fondo cambia a panorámica del río amazonas). La balsa se tropieza con tierra y los personajes bajan de ella, llegan a una montaña gigante la cuál es el escondite de los Vigías, en la entrada hay un vigía enemigo durmiendo sobre un ascensor y a su lado un vigía amigo que les explica a los jugadores que deben mover unas cajas de una plataforma superior de tal manera que caigan sobre un ascensor que hace contrapeso y eleva al vigía enemigo, de esta manera se descubre la entrada a la cueva.

I. Cuarto punto del control del nivel. El fondo cambia al **interior de una cueva**. Al entrar a la cueva, uno de los dos jugadores debe llevar una **antorcha** (no puede saltar ni agacharse) y el otro se encargará de resolver los acertijos. Inicialmente, los jugadores deben subir una escalera rápidamente, escondiéndose de los Vigías que patrullan el lugar. A medida que avanzan se va poniendo más oscuro y solo es posible ver una zona cercana a donde esté el jugador con la antorcha.

J. En medio de este bloque hay una plataforma y un elevador rústico que funciona con botones complejos. Primero el jugador con la antorcha debe encender una en el primer botón y subirse al ascensor, mientras que el otro jugador debe activar el elevador y así ambos bajan al siguiente nivel. En ese lugar también pueden encender una antorcha para iluminar el lugar.

K. Este bloque está iluminado por varias antorchas, así que el jugador con la antorcha la deja. En esta zona hay varios Vigías patrullando la zona, por lo que los personajes se deben ocultar detrás de cajas mientras los enemigos se distraen y pueden avanzar.

L. Este bloque está compuesto por varias plataformas en descenso, las cuales los personajes deben bajar por medio de escaleras, evitando ser vistos por los Vigías. En el techo del bloque de las plataformas hay

algunos **murciélagos** haciendo guardia, mientras su visión muestre un área verde, los personajes pueden avanzar, si el área es de color roja, los personajes no se pueden mover mientras estén en el cono de visión de los murciélagos.

M. Los personajes se encuentran nuevamente con Vigías amigos, estos les indican que están a punto de llegar a la sala en donde se encuentra el jefe de los Vigías. Los jugadores deben avanzar un poco recolectando notas musicales en el trayecto.

N. Sala del acertijo principal, el fondo aquí es la **sala real de los Vigías.** Al resolver el acertijo del lugar, los niños hablan (en lenguaje de señas) con el jefe de los Vigías. Después de una explicación rápida los niños son teletransportados.

16.6 CONTROLES

Los niños manejarán el teclado de tal manera que uno controla las teclas WASD para moverse y el otro el teclado numérico. Cualquiera de los dos puede utilizar el mouse sobre todo para hacer clic sobre algún objeto en el escenario o seleccionar alguna opción que se les presente. Adicionalmente los niños pueden utilizar la tecla espaciadora o la tecla 5 para activar alguna habilidad de su personaje.

Los controles de juego podrán ser personalizados de acuerdo a la comodidad de los jugadores, de tal manera que puedan jugar cómodamente con un teclado y mouse o utilizando controles, sin embargo se tiene un control predefinido, los niños manejarán el teclado de tal manera que uno controla las teclas WASD para moverse y el otro el teclado numérico. Cualquiera de los dos puede utilizar el mouse sobre todo para hacer clic sobre algún objeto en el escenario o seleccionar alguna opción que se les presente. Adicionalmente los niños pueden utilizar la tecla espaciadora o la tecla 5 para activar alguna habilidad de su personaje.

La configuración de los controles se almacena en un xml teniendo en cuenta el nombre del usuario que hizo las modificaciones. Existe además una opción en la de controles que permite volver a la configuración predeterminada.

17. CASOS DE PRUEBAS

17.1.1 Caso de prueba 1

1. Datos Generales

Código	CP - 01
Nombre	Seleccionar personajes
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Se busca comprobar que los jugadores puedan escoger entre 4 personajes diferentes, sin seleccionar el mismo.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Se debe ejecutar el juego.

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Seleccionar juego nuevo.	El sistema muestra la interfaz de selección de personajes, para los dos jugadores.	
2	El jugador 1 selecciona un personaje.	El jugador selecciona un personaje entre 4 opciones disponibles.	
2	El jugador 2 selecciona un personaje.	El jugador selecciona un personaje entre 4 opciones disponibles, sin embargo no se le permite seleccionar el mismo personaje que el jugador 1.	

17.1.2 Caso de prueba 2

1. Datos Generales

Código	CP - 02
Nombre	Seleccionar escenario desde juego nuevo
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que al iniciar el juego por primera vez, sólo es posible jugar en el primer escenario.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Se debe iniciar el juego.
2	Cada jugador debe seleccionar su personaje.
3	Continuar, para avanzar a la interfaz de selección de escenario.

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Tratar de elegir un escenario diferente al primero.	El sistema no debe continuar puesto que el escenario todavía se encuentra bloqueado. Para el jugador, esto se debe notar visualmente.	
2	Elegir el primer escenario.	El sistema continúa e inicia el juego.	

17.1.3 Caso de prueba 3

1. Datos Generales

Código	CP - 03
Nombre	Seleccionar escenario con niveles desbloqueados
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que al haber completado los escenarios 2, 3 y 4, estos se desbloquean y es posible volver a jugarlos en cualquier momento.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Se debe iniciar el juego.
2	Se debe cargar una partida previamente guardada, donde se hayan completado los 4 niveles del juego.
3	Cada jugador debe seleccionar su personaje.
4	Continuar, para avanzar a la interfaz de selección de escenario.

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Tratar de seleccionar un escenario diferente al primero.	El sistema continúa e inicia el juego en el nivel seleccionado.	

17.1.4 Caso de prueba 4

1. Datos Generales

Código	CP - 04
Nombre	Tutorial inicial
Sistema	[Sistema al que pertenece el conjunto de requerimientos/componentes a ser verificados y probados]
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Verificar que hay un tutorial inicial donde se enseña al jugador los comandos del juego

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Crear un juego nuevo.
2	Cada jugador selecciona su personaje.
3	Se selecciona el primer escenario.

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Empieza el juego.	Empieza el juego con un tutorial incial donde se le explica a los jugadores los comandos del juego.	

17.1.5 Caso de prueba 5

1. Datos Generales

Código	CP - 05
Nombre	Regresar el menú principal
Nivel	[Nivel de complejidad técnica asociada: baja (Requerimientos Funcionales), media (baja + algunos requerimientos no funcionales), alta (prueba exhaustiva)
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que la opción para regresar al menú principal, desde el menú de pausa del juego, lleva a la interfaz inicial del videojuego.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Se debe estar jugando en algún escenario del videojuego.
2	Se debe pausar el videojuego.

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Seleccionar la opción "Regresar al menú principal"	El sistema muestra un mensaje de notificación para confirmar si el jugador quiere ir al menú principal.	
2	Seleccionar la opción "Si"	El sistema lleva a los jugadores al menú principal (la interfaz inicial del videojuego)	

17.1.6 Caso de prueba 6

1. Datos Generales

Código	CP - 06
Nombre	Seleccionar "Ajustes" desde el menú principal
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que se puede acceder al menú de ajustes del juego desde el menú principal

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Iniciar el videojuego.

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Seleccionar la opción "Ajustes" en el menú principal del videojuego.	El sistema muestra el menú de ajustes del videojuego.	[Listado de datos a utilizar.]

17.1.7 Caso de prueba 7

1. Datos Generales

Código	CP - 07
Nombre	Seleccionar "Ajustes" desde el menú de pausa
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que se puede acceder al menú de ajustes del juego desde el menú de pausa

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Se debe estar jugando en algún escenario del videojuego.
2	Se debe pausar el videojuego.

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
[Número del paso]	Seleccionar la opción "Ajustes" en el menú de pausa del videojuego.	El sistema muestra el menú de ajustes del videojuego.	[Listado de datos a utilizar.]

17.1.8 Caso de Prueba 8

1. Datos Generales

Código	CP - 08
Nombre	Guardar nueva configuración de controles
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que se puede cambiar y guardar una nueva configuración de controles

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Ingresar al menú de ajustes desde el menú principal o desde el menú de pausa.
2	En el menú de ajustes, seleccionar la opción "Controles".

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Cambiar los controles para el jugador 1.	En cada casilla se muestra la tecla determinada por el usuario para el respectivo movimiento.	
2	Cambiar los controles para el jugador 2.	En cada casilla se muestra la tecla determinada por el usuario para el respectivo movimiento.	
3	Seleccionar la opción "Guardar".	El sistema guarda la nueva configuración, y muestra el menú de ajustes.	

4. Postcondiciones

No	Descripción
1	Al jugar, los personajes se mueven y actúan de acuerdo a la nueva configuración de controles realizada por cada usuario.

17.1.9 Caso de prueba 9

1. Datos Generales

Código	CP - 09
Nombre	No guardar nueva configuración de controles
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que si no se guarda la configuración de controles, queda la que estaba por defecto.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Ingresar al menú de ajustes desde el menú principal o desde el menú de pausa.
2	En el menú de ajustes, seleccionar la opción "Controles".

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Cambiar los controles para el jugador 1.	En cada casilla se muestra la tecla determinada por el usuario para el respectivo movimiento.	
2	Cambiar los controles para el jugador 2.	En cada casilla se muestra la tecla determinada por el usuario para el respectivo movimiento.	
3	Seleccionar la opción "Volver".	El sistema deja la configuración por defecto, y muestra el menú de ajustes.	

4. Postcondiciones

No	Descripción
1	Al jugar, los personajes se mueven y actúan de acuerdo a la configuración de controles por defecto.

17.1.10 Caso de prueba 10

1. Datos Generales

Código	CP - 10
Nombre	Desactivar audio desde el menú de pausa
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que se puede desactivar la música, los efectos de sonido y narración mientras se juega.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Se debe estar jugando en algún escenario del videojuego.
2	Se debe pausar el videojuego.
3	Ingresar al menú de ajustes desde el menú de pausa.
4	En el menú de ajustes, seleccionar la opción "Audio".

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Desactivar la música.	Se denota visualmente que se desactivó el audio.	
2	Desactivar los efectos de sonido.	Se denota visualmente que se desactivaron los efectos de sonido.	
3	Desactivar la narración.	Se denota visualmente que se desactivó la narración.	

4. Postcondiciones

No	Descripción
1	Al volver al juego, ya no hay música.
2	Al volver al juego, ya no hay efectos de sonido.
3	Al volver al juego, ya no hay narración.

17.1.11 Caso de prueba 11

1. Datos Generales

Código	CP - 11
Nombre	Desactivar audio desde la interfaz inicial, y activarlo desde el menú de pausa.
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que se puede desactivar la música, los efectos de sonido y narración desde la interfaz inicial, y activarlos de nuevo desde el menú de pausa.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Ejecutar el juego
2	Ingresar al menú de ajustes
3	Seleccionar la opción de Audio

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Desactivar la música.	Se denota visualmente que se desactivó el audio.	
2	Desactivar los efectos de sonido.	Se denota visualmente que se desactivaron los efectos de sonido.	
3	Desactivar la narración.	Se denota visualmente que se desactivó la narración.	
4	Jugar.	No hay música, efectos de sonido ni narración en el juego.	
5	Pausar el juego e ingresar al menú de Audio.	Se despliega el menú de Audio.	
6	Activar la música.	Se denota visualmente que se activó la música.	
7	Activar los efectos de sonido.	Se denota visualmente que se activaron los efectos de sonido.	
8	Activar la narración.	Se denota visualmente que se activó la narración.	

17.1.12 Caso de prueba 12

1. Datos Generales

Código	CP - 12
Nombre	Desactivar subtítulos y lengua de señas desde el menú de pausa.
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que se pueden desactivar los subtítulos y la lengua de señas mientras se juega.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Se debe estar jugando en algún escenario del videojuego.
2	Se debe pausar el videojuego.
3	Ingresar al menú de ajustes desde el menú de pausa.
4	En el menú de ajustes, seleccionar la opción "Subtítulos".

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Desactivar los subtítulos.	Se denota visualmente que se desactivaron los subtítulos.	[Listado de datos a utilizar.]
2	Desactivar la lengua de señas.	Se denota visualmente que se desactivó la lengua de señas.	

4. Postcondiciones

No	Descripción
1	Al volver al juego, ya no hay subtítulos.
2	Al volver al juego, ya no hay animaciones de lengua de señas.

17.1.13 Caso de prueba 13

1. Datos Generales

Código	CP - 13
Nombre	Desactivar subtítulos y lengua de señas desde la interfaz inicial, y activarlos desde el menú de pausa.
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que se pueden desactivar los subtítulos y la lengua de señas desde la interfaz inicial, y activarlos mientras se juega.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Ejecutar el juego
2	Ingresar al menú de ajustes.
3	Seleccionar la opción "Subtítulos".

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Desactivar los subtítulos.	Se denota visualmente que se desactivaron los subtítulos.	
2	Desactivar la lengua de señas.	Se denota visualmente que se desactivó la lengua de señas.	
3	Jugar.	No hay subtítulos ni animaciones de lengua de señas en el juego.	
4	Pausar el juego e ingresar al menú de Subtítulos.	Se despliega el menú de subtítulos.	
5	Activar los subtítulos.	Se denota visualmente que se activaron los subtítulos.	
6	Activar la lengua de señas.	Se denota visualmente que se activó la lengua de señas.	

4. Postcondiciones

No	Descripción
1	Al volver al juego, ya hay subtítulos.
2	Al volver al juego, ya hay animaciones de lengua de señas.

17.1.14 Caso de prueba 14

1. Datos Generales

Código	CP - 14
Nombre	Cambiar configuración visual desde el menú de pausa.
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que se puede cambiar la configuración visual mientras se juega.

2. Configuración/Preparación/Precondiciones

No	Descripción
1	Se debe estar jugando en algún escenario del videojuego.
2	Se debe pausar el videojuego.
3	Ingresar al menú de ajustes desde el menú de pausa.
4	En el menú de ajustes, seleccionar la opción "Visual".

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Cambiar la configuración de la fuente.	Con un ejemplo, se muestra el nuevo tamaño de la fuente.	
2	Cambiar la configuración del contraste.	Visualmente se aprecia el cambio en el contraste.	
3	Guardar la nueva configuración.	Volver al menú de pausa para continuar jugando.	

4. Postcondiciones

No	Descripción
1	Al volver a jugar, se aprecia la nueva configuración visual guardada.

17.1.15 Caso de prueba 15

1. Datos Generales

Código	CP - 15
Nombre	Cambiar configuración visual desde la interfaz inicial.
Nivel	Baja
Diseñado por	Edgar Mauricio Murcia C.
Descripción	Comprobar que se puede cambiar la configuración visual desde la interfaz inicial.

No	Descripción
1	Ejecutar el juego.
2	Ingresar al menú de ajustes.
3	Seleccionar la opción "Visual".

3. Pasos

Paso	Descripción	Resultado Esperado	Datos
1	Cambiar la configuración de la fuente.	Con un ejemplo, se muestra el nuevo tamaño de la fuente.	
2	Cambiar la configuración del contraste.	Visualmente se aprecia el cambio en el contraste.	
3	Guardar la nueva configuración.	Volver a la interfaz inicial para empezar a jugar.	

4. Postcondiciones

No	Descripción
1	Al iniciar un juego nuevo o cargar una partida, se aprecia la nueva configuración visual guardada.

18. CONCLUSIONES

Se entrega un prototipo de videojuego cooperativo diseñado para niños sordos y oyentes, guiado por lengua de señas y castellano, con una interfaz amigable y accesible, que permite una fácil comunicación con el juego. El prototipo contiene todas las funciones básicas obtenidas del levantamiento de requerimientos con el grupo objetivo, sin embargo, por ser un producto que no se ha probado con los usuarios potenciales puede presentar algunas fallas. El juego es parcialmente personalizable y presenta retos que se resuelven a través de la colaboración entre los niños.

El prototipo contiene cuatro escenarios en dos niveles de juego, cada uno con cuatro personajes seleccionables. Todos los módulos del juego han sido diseñados de manera que sea fácil interactuar con el prototipo. Una de las dificultades que se tuvo durante el desarrollo fue precisamente el diseño de los elementos visuales del juego ya que ninguna de las personas involucradas en el proyecto manejan técnicas y herramientas de diseño gráfico.

La metodología que se utilizó aunque es eficiente para algunos proyectos principalmente en la parte de documentación de procesos, en la ejecución de este proyecto retrasó el cronograma debido a la cantidad de plantillas que se deben diligenciar y el poco personal disponible para esta tarea. El tiempo requerido tanto para diseño como para desarrollo no fue el que inicialmente se planeó, sin embargo, luego de las pruebas internas realizadas se tiene un prototipo que cumple con las especificaciones propuestas en este documento.

El prototipo presentado es un proyecto que desde el diseño ha sido pensado teniendo en cuenta las necesidades de comunicación de la población sorda y el deseo que tienen de interactuar con las demás personas de su entorno. Este proyecto presenta una mejora a juegos como los que se mencionaron en el marco referencial debido a que utiliza la lengua de señas y el lenguaje tanto oral como escrito junto con sus respectivas ayudas visuales, como medio de comunicación para resolver retos de forma cooperativa entre niños sordos y oyentes, generando un ambiente inclusivo. Adicionalmente, el videojuego tiene la opción de configurar el formato, tamaño de fuente, contraste y velocidad de la interfaz de comunicación (subtítulos y lengua de señas) para que de esta manera sea claro el mensaje que se desea transmitir y se adapte mejor a lo que cada pareja de jugadores requiere.

19. BIBLIOGRAFÍA

- Morales Urrutia Gerardo Abraham, Nava López Claudia Esther, Fernández Martínez Luis Felipe, Rey Corral Mirsha Aarón. (2010). Proceso de desarrollo para videojuegos. Instituto de Ingeniería y Tecnología. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Tramullas Saz Jesús. El diseño centrado en el usuario para la creación de productos y servicios de información digital. Depto. CC. de la Documentación, Universidad de Zaragoza.
- Prof. Dra. Schiaffino Silvia, Prof. Dr. Teyseyre Alfredo, Dr. Armentano Marcelo. Diseño de interacción centrado en el usuario. UNICEN.
- García Robles Rocío. Diseño Centrado en el Usuario. Universidad de Sevilla.
- IGDA (*International Game developers association*) (2004). *Accessibility in Games: Motivations and Approaches.*
- Schell Jesse (2008). *The art of Game Design, a Book of Lenses.*
- García Tejedor, A.J. y Peñalba Rodríguez, O. (2011). *Iredia, el Secreto de Atram: un Videojuego para Educar en Valores.* RED, Revista de Educación a Distancia. Número 28. 20 de mayo de 2011. Disponible en http://www.um.es/ead/red/28/iredia.pdf.
- Instituto de Mayores y Servicios Sociales IMSERSO (2012). Buenas prácticas de accesibilidad en videojuegos *(1ª ed).* Madrid, España: Imserso.
- Estallo Juan A (1995). Los Videojuegos: Juicios y Prejuicios. Barcelona: Planeta.
- Maldonado A (1999). Nuevos fenómenos Lúdicos en la Adolescencia. VI Congreso Nacional de Ludotecas. Valencia
- Suriá Ma. Dolores (1982). Guía para padres de niños sordos, Barcelona Editorial Herder.
- Guild y Garger (1988). *Learning Styles: The Crucial Differences. Curriculum Review Journal.*
- Dunn y Dunn (1978). *Teaching Students throught their Individual Learning Styles:* A practical aproach. New Jersey: Prentice Hall.
- Richard M. Felder and Linda K. Silverman (2005), *The Index of Learning Styles*.
- Ramirez González Alberto (2014), Metodología de la investigación científica. Pontificia Universidad Javeriana.

- Iredia. (2011) Recuperado de: http://www.iredia.es/
- Half Life 2 [CC]–Captioning, (2007). Recuperado de: http://www.youtube.com/watch?v=ho94P5rMb8I
- Zork: Grand Inquisitor-Part 1: Port Foozle! (2012) Recuperado de: http://www.youtube.com/watch?v=6fz8iY9k12A
- SiN Episodes Emergence Intro Walkthrough Part 1. (2011) Recuperado de: http://www.youtube.com/watch?v=yQoRszhQIuo
- UNESCO (2005). Guidelines for Inclusion: Ensuring access to education for all. Recuperado en: http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001402/140224e.pdf
- Licona Vega Ana Lilian; Carvalho Levy Denize Piccolotto. Algunas reflexiones sobre los videojuegos. Recuperado de: http://gte2.uib.es/edutec/sites/default/files/congresos/edutec99/paginas/19.html
- Mengual Santiago (2001). T8 PLATAFORMAS Y JUEGOS VIRTUALES. Universidad de Alicante. Recuperado de: http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12787/1/bloque_2_8.pdf
- Amirkhani Justin (2008). Videojuegos tipo puzzle o puzzles en primera persona. Recuperado de: http://www.ehowenespanol.com/videojuegos-tipo-puzzle-puzzles-primera-persona-info_334499/
- Blackaze (2010).Tipos de videojuegos http://gamesdarkaze.blogspot.com/p/tipos-de-videojuegos.html
- Etxeberria Balerdi Félix (2011). Videojuegos y educación. Universidad del País Vasco Recuperado de: http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_art_etxeberria.htm
- Martínez Andrés Mateo (2011).Tipos de discapacidad. Recuperado de: http://proyectosef.files.wordpress.com/2011/10/tema-2-tipos-de-discapacidad1.pdf
- María Montessori (1949) Fundación argentina María Montessori. Recuperado de: http://www.fundacionmontessori.org/maria-montessori.htm
- Fundación Argentina María Montessori FAMM (2011). Método Montessori. Recuperado de: http://www.fundacionmontessori.org/metodo-montessori.htm
- Fundación Argentina María Montessori FAMM (2012). La mano es el instrumento de la mente. Recuperado de: http://www.fundacionmontessori.org/educacion-montessori.htm?gclid=CP-b7bO_n70CFSwdOgodRCoAcQ
- Scagnoli Norma I (2008). PhD en Capacitación de Recursos Humanos, y especialista en eLearning. https://sites.google.com/site/nscagnoli/
- Scagnoli Norma I (2005). Aprendizaje colaborativo. Recuperado de: http://es.wikibooks.org/wiki/Aprendizaje_colaborativo.
- Glinert Eitan (2008). Designing Games That Are Accessible To Everyone. Gamasutra. Recuperado de:

http://www.gamasutra.com/view/feature/131943/designing_games_that_are_.php

- Rodríguez González María Ángeles (1991) Lenguaje de Signos. Universidad Gallaudet College. Recuperado de: http://www.jmunozy.org/files/9/Logopedia/lengua_signos/documentos/Lenguajedesignos-libro.pdf
- Videojuegos Accesibles (2010). Iredia, el Secreto de Atram. Recuperado de: http://www.videojuegosaccesibles.es/2010/12/iredia-el-secreto-de-atram.html
- Mineducacion. (2012). Atención educativa para personas con discapacidad: un asunto de derechos e inclusión. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-315170.html
- Mejía Monzón Bayardo (2011). Las teorías del aprendizaje. Recuperado de: http://www.galileo.edu/faced/files/2011/05/3.-Teorias-del-Aprendizaje.pdf
- Colombia aprende. Aprendizaje colaborativo/cooperativo. Universidad EAFIT. Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925_archivo.pdf
- Siemens George (2014). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era Digital. Recuperado de: http://www.comenius.cl/recursos/virtual/minsal_v2/Modulo_1/Recursos/Lectura/conectivismo_Siemens.pdf
- Argudín Vázquez Yolanda (2013). Educación basada en competencias. Recuperado de: http://www.cop-mexico.com.mx/blog/wp-content/uploads/2013/03/Argud%C3%ADn-Educaci%C3%B3n_basada_en_competencias.pdf
- Torrenteras Herrera Javier (2012). Las teorías de aprendizaje y la formación de herramientas técnicas. Recuperado de: http://www.um.es/ead/red/34/torrenteras.pdf
- César Coll, Tom Reeves, Atsusi Hirumi, Otto Peters. Teorías del aprendizaje. Recuperado de :http://uoctic-grupo6.wikispaces.com/Cognitivismo
- Educarchile. Teorías del aprendizaje. Recuperado de: http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Teor%C3%ADas%20aprendizaje-cuadros%20comparativos.pdf
- Llano Isaza Rodrigo (2010). La independencia en Bogotá: el 20 de julio de 1810. Revista Credencial Historia. (Bogotá - Colombia). Edición 241 ENERO de 2010. Recuperado de: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/enero2010/independencia.htm

- Colombia aprende (Artículo 83837). El grito de La Independencia. Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-83837.html
- Colombia aprende (Artículo 139589). Época de la Independencia. Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/article-139589.html
- Velasco Luz Adriana (2010). Historia de la Independencia colombiana recitada de memoria. Casa editorial El Tiempo Recuperado de: http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-7699833
- Agencia Pandi (2013). En Colombia, el 61% de las personas con discapacidad no recibe ningún tipo de ingreso económico para su subsistencia, es necesario que como sociedad les brindemos más oportunidades laborales. Recuperado de: http://www.agenciapandi.org/en-colombia-el-61-de-las-personas-con-discapacidad-no-recibe-ningun-tipo-de-ingreso-economico-para-su-subsistencia-es-necesario-que-como-sociedad-les-brindemos-mas-oportunidades-laborales/
- Fundación Saldarriaga Concha (2013). ¿Qué está sucediendo con los niños, niñas y adolescentes con discapacidad en la educación privada en Colombia?. Agencia Pandi. Recuperado de: http://www.agenciapandi.org/que-esta-sucediendo-con-los-ninos-ninas-y-adolescentes-con-discapacidad-en-la-educacion-privada-en-colombia/
- DICAPTA. “Dibus para todos”: Experiencia de sensibilización sobre la accesibilidad. Recuperado de: http://www.dicapta.com/espanol/Blog/5/144
- FAMISOR. Actividades, juegos y fiestas. Recuperado de: http://www.mihijosordo.org/activi_conta.html
- Cervantes de la Torre Karol de Jesús (2011). Caracterización de la discapacidad física en niños menores de 6 años matriculados en los hogares infantiles del instituto colombiano de bienestar familiar, ICBF, del distrito de Barranquilla años 2008-2009. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de medicina. Recuperado de: http://www.bdigital.unal.edu.co/4209/1/karoldejesuscervantesdelatorre.2011.pdf
- Fenascol (2014). Las Personas Sordas - Datos estadísticos Registro DANE. Recuperado de: http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=13%3Alas-personas-sordas&catid=20%3Alas-personas-sordas&Itemid=33&limitstart=4
- Ministerio de Relaciones Exteriores (2013). Inclusión Social: Primera Infancia, niñez, juventud, mujer, discapacidad y vejez. Recuperado de: http://www.cancilleria.gov.co/international/politics/economic/inclusion

- FAMISOR (2014). Mi hijo sordo, un mundo de respuestas. Divertirse y relacionarse. Recuperado de: http://www.mihijosordo.org/activi_conta.html
- Martínez Ten Luz; Escapa Rosa. (2014). Guía de formación para la incorporación de la igualdad en la administración pública - El mapa de la discriminación y los avances de la igualdad. Escuela de Administración Pública de Extremadura. Recuperado de: http://eap.gobex.es/external/guia_formacion_igualdad/presentacion.html
- ICAL (2014). Colegio campestre ICAL. Recuperado de: http://www.icalcolombia.org/index.php/colegio
- Incorporación, inclusión e integración (2009). La integración social versus inclusión social. Recuperado de: http://incorporacionintegracioneinclusion.blogspot.com/2009/04/cuadro-comparativo-entre-la-integracion.html
- Vélez W. Cecilia María (2007). Carta de la ministra, Hacer realidad un derecho. Revista Altablero N° 43 Septiembre - Diciembre 2007. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-36246_tablero_pdf.pdf
- Padilla Muñoz Andrea (2011). Inclusión educativa de personas con discapacidad. Fundación Saldarriaga Concha. Revista. Colombiana de Psiquiatría., vol. 40 / No. 4. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v40n4/v40n4a07
- González Perea Susana (2014). Concepto de discapacidad sensorial. Guía de Accesibilidad a los Medios de Comunicación de Personas con Discapacidad Sensorial. Recuperado de: http://guiaaccesibilidad.periodismoinclusivo.com/discap.html
- The Eclipse Foundation (2012). *Open UP. Introduction to OpenUP.* Recuperado de: http://epf.eclipse.org/wikis/openup/
- Delgado Montejo Mildred Maritsa (2013). El lenguaje Icónico. Recuperado de: http://mildredcolaborativo.blogspot.com/
- Creative Commons (2014). Sobre las licencias. Recuperado de: http://creativecommons.org/
- EDUTEKA (2007). Las Tic en la educación. Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-183078.html
- Congreso de Colombia (2013). Ley Estatuaria No. 1618 del 27 de febrero de 2013. Recuperado de: http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/2013/LEY%201618%20DEL%2027%20DE%20FEBRERO%20DE%202013.pdf

ANEXOS

20.1 ANEXO A: ACTAS DE TRABAJO

Nombre del proyecto: De paseo con Mateo	**Fecha: Agosto de 2014**
Código: 201408	Versión: 1.0

Información General del Documento

Código del Documento	001	***Versión Actual del Documento***	V 1.7
Descripción General:	Actas de asignación y seguimiento de tareas del proyecto.		
Términos y condiciones de uso:	Utilizar este documento únicamente para el desarrollo del presente proyecto.		

Historial de versiones

Código	***Fecha***	***Autor***
1	Agosto 6 de 2014	Jeidy Martínez
2	Septiembre 3 de 2014	Jeidy Martínez
3	Octubre 1 de 2014	Jeidy Martínez
4	Noviembre 5 de 2014	Jeidy Martínez
5	Diciembre 3 de 2014	Jeidy Martínez
6	Enero 7 de 2015	Jeidy Martínez
7	Febrero 4 de 2015	Jeidy Martínez
8	Marzo 4 de 2015	Jeidy Martínez
9	Abril 1 de 2015	Jeidy Martínez
10	Mayo 6 de 2015	Jeidy Martínez
11	Junio 3 de 2015	Jeidy Martínez
12	Julio 1 de 2015	Jeidy Martínez
13	Agosto 5 de 2015	Jeidy Martínez

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 1

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de inicial del proyecto.	**Fecha**: Agosto 6 de 2014
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Definición de los alcances y límites del proyecto
Definición de glosario del proyecto
Identificación y asignación de roles
Identificación de riesgos
Identificación de principales módulos del juego

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Definición de los alcances y límites del proyecto
Para esta parte se requiere definir los alcances y los límites del proyecto teniendo en cuenta el objetivo general del mismo.
Definición de glosario del proyecto
En el documento de diseño y desarrollo del proyecto existen palabras que requieren ser definidas para su correcta comprensión.
Identificación y asignación de roles
Para el desarrollo de este proyecto se requiere que cada uno de los integrantes del equipo definan exactamente sus roles y las funciones que desempeñará cada uno.
Identificación de riesgos
Todo proyecto de software tiene riesgos que si se identifican a tiempo pueden llegar a mitigarse adecuadamente sin que causen mayores dificultades.
Identificación de principales módulos del juego
Los módulos del juego deben ser claramente definidos para el diseño de juego.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Plantear los alcances y limitaciones que puede presentar este proyecto.	Edgar Murcia.	Septiembre 3 de 2014	Los alcances y limitaciones serán definidos por todo el equipo con base en los planteamientos presentados en la próxima reunión.
2.	Identificar y definir las palabras que puedan requerir una aclaración en la documentación.	Jeidy Martinez.	Septiembre 3 de 2014	Esta lista de conceptos se irá incrementando a medida que se vaya desarrollando el proyecto.
3.	Identificar y asignar los roles de acuerdo al perfil de cada integrante del equipo.	Jeidy Martínez. Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Septiembre 3 de 2014	Cada miembro del equipo seleccionará los roles que desempeñará en el proyecto y las funciones que realizará.
4.	Identificación de riesgos	Wilson Ortiz.	Septiembre 3 de 2014	
5.	Identificación de principales módulos del juego	Jeidy Martínez.	Septiembre 3 de 2014	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 2

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de arquitectura del proyecto.	**Fecha**: Septiembre 3 de 2014
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Determinación de requerimientos Funcionales y no funcionales
Realización y documentación de los diagramas de Casos de uso, clases, componentes y secuencia.
Identificación de niveles
Identificación de elementos de diseño relevantes

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Determinación de requerimientos Funcionales y no funcionales
Para esta parte se requiere definir los requerimientos tanto funcionales como los no funcionales del videojuegos.

Realización y documentación de los diagramas de Casos de uso, clases, componentes y secuencia.
Conociendo los usuarios del sistema y teniendo definidos los módulos de juego se procede con el diseño de los casos de uso, clases, componentes y secuencia.

Identificación de niveles
Conociendo los alcances del proyecto se define para el diseño los niveles en los que se desenvolverá el juego.

Identificación de elementos de diseño relevantes
Identificar todos los elementos que requieren diseñarse para el prototipo.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Determinación de requerimientos Funcionales y no funcionales	Jeidy Martínez. Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Octubre 1 de 2014	Los requerimientos serán definidos por todo el equipo teniendo como base las entrevistas realizadas a los posibles usuarios del sistema.
2.	Realización y documentación de los diagramas de Casos de uso, clases, componentes y secuencia.	Jeidy Martinez.	Octubre 1 de 2014	
3.	Identificación de escenarios	Wilson Ortiz.	Octubre 1 de 2014	Descripción de cada escenario de juego.
4.	Identificación de elementos de diseño relevantes	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Octubre 1 de 2014	Listado de objetos, personajes y elementos de GUI para diseñar.

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 3

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de diseño de elementos del juego.	**Fecha**: Octubre 1 de 2014
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Diseño de dinámicas de interacción de juego.
Elaboración guión literario del juego (historia).
Definición de la estética de juego.
Diseño de Personajes.
Documentación del prototipo.

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Diseño de dinámicas de interacción de juego.
En esta sección se plantean las mecánicas que se emplearán en el juego.

Elaboración guión literario del juego (historia).
La historia es una de las partes más importantes de un videojuego, ya qué explica a los jugadores cuál es el objetivo del juego y la importancia de cumplirlo.

Definición de la estética de juego.
Un juego no solo se diferencia por su mecánica e historia sino por su estética y esta se define teniendo en cuenta el público objetivo (Niños, jóvenes o adultos).

Diseño de Personajes.
En un juego existen tanto personajes principales como segundarios. Para este proyecto se define que los personajes principales son con los que el jugador va a interactuar directamente y los secundarios son los demás personajes que intervienen en cada escenario.

Documentación del prototipo
Documentación de los procesos realizados durante el diseño.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Diseño de mecánicas de juego.	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Noviembre 05 de 2014	
2.	Elaboración guión literario del juego (historia).	Jeidy Martinez. Wilson Ortiz.	Noviembre 05 de 2014	
3.	Definición de la estética de juego.	Wilson Ortiz. Jeidy Martinez.	Noviembre 05 de 2014	
4.	Diseño de Personajes.	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Noviembre 05 de 2014	Definir los personajes principales y secundarios a diseñar.
5.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Noviembre 05 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 4

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de diseño de elementos del juego.	**Fecha**: Noviembre 5 de 2014
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Ilustración de las vistas de los personajes
Diseño del Árbol de Navegación
Diseño de escenarios y objetos
Diseño de interfaz de usuario
Documentación del prototipo

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Ilustración de las vistas de los personajes.
Teniendo como base los diseños propuestos para esta sesión se realizarán las vistas Frontal, lateral y posterior de cada personaje, Mateo, Lizeth, Ed, Lili y Los Vigías.

Diseño del Árbol de Navegación.
El árbol de navegación del juego indica la manera como los jugadores navegaran dentro del juego.

Diseño de escenarios y objetos.
Teniendo el listado de objetos y los escenarios definidos, el siguiente paso es diseñarlos.

Diseño de interfaz de usuario.
La GUI permite la comunicación entre los jugadores y el juego, para ello es necesaria la construcción de botones, íconos y menús.

Documentación del prototipo

Documentación de los procesos realizados durante el diseño.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Ilustración de las vistas de los personajes	Wilson Ortiz.	Diciembre 3 de 2014	
2.	Diseño del Árbol de Navegación.	Jeidy Martinez.	Diciembre 3 de 2014	
3.	Diseño de escenarios y objetos.	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Diciembre 3 de 2014	
4.	Diseño de interfaz de usuario.	Wilson Ortiz. Jeidy Martínez.	Diciembre 3 de 2014	
5.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Diciembre 3 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 5

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de diseño de elementos del juego.	**Fecha**: Diciembre 3 de 2014
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Verificación del diseño de la aplicación
Corrección con base en la verificación
Identificación y documentación requerimientos adicionales
Documentación del prototipo

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Verificación del diseño de la aplicación
Revisión del diseño propuesto y pertinencia respecto al levantamiento de requerimientos realizado.

Corrección con base en la verificación
De acuerdo a la verificación anterior se realizarán os ajustes correspondientes.

Identificación y documentación requerimientos adicionales
Teniendo en cuenta los ajustes realizados se identificarán y documentarán nuevos requerimientos.

Documentación del prototipo
Documentación de los procesos realizados durante el diseño.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Verificación del diseño de la aplicación	Wilson Ortiz. Jeidy Martinez. Edgar Murcia.	Enero 7 de 2015	
2.	Corrección con base en la verificación	Wilson Ortiz. Jeidy Martinez. Edgar Murcia.	Enero 7 de 2015	
3.	Identificación y documentación requerimientos adicionales	Wilson Ortiz. Jeidy Martinez. Edgar Murcia.	Enero 7 de 2015	
4.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Enero 7 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 6

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de desarrollo de elementos del juego.	**Fecha**: Enero 7 de 2015.
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Modelado de Personajes
Texturizado de personajes
Animación de los personajes
Documentación del prototipo

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Modelado de Personajes

De acuerdo a las vistas diseñadas se modelan los personajes tanto principales como secundarios, teniendo en cuenta el límite de polígonos que se tiene para su construcción.

Texturizado de personajes

Para esta tarea se deben buscar o diseñar las texturas que se aplicaran a los modelos.

Animación de los personajes

Paralelo al proceso de texturizado se realizan las animaciones principales de los personajes (Correr, caminar, saltar, subir escaleras, empujar).

Documentación del prototipo
Documentación de los procesos realizados durante el desarrollo.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Modelado de Personajes	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Febrero 4 de 2015	
2.	Texturizado de personajes	Wilson Ortiz. Jeidy Martinez. Edgar Murcia.	Febrero 4 de 2015	
3.	Animación de los personajes	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Febrero 4 de 2015	
4.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Febrero 4 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 7

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de desarrollo de elementos del juego.	**Fecha**: Febrero 4 de 2015.
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Modelado de objetos
Texturizado de objetos
Animación de los personajes
Documentación del prototipo

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Modelado de objetos
De acuerdo a las vistas diseñadas se modelan los objetos, teniendo en cuenta el límite de polígonos que se tiene para su construcción.

Texturizado de objetos
Para esta tarea se deben buscar o diseñar las texturas que se aplicaran a los modelos.

Animación de los personajes
Paralelo al proceso de texturizado de objetos se realizan las animaciones complementarias de los personajes (señas).

Documentación del prototipo
Documentación de los procesos realizados durante el desarrollo.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Modelado de Objetos	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Marzo 4 de 2015	
2.	Texturizado de Objetos	Wilson Ortiz. Jeidy Martinez. Edgar Murcia.	Marzo 4 de 2015	
3.	Animación de los personajes	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Marzo 4 de 2015	
4.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Marzo 4 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 8

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de desarrollo de elementos del juego.	**Fecha**: Marzo 4 de 2015.
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Modelado de escenarios
Texturizado de escenarios
Programación de los controles de juego
Documentación del prototipo

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Modelado de escenarios
De acuerdo a las vistas diseñadas se modelan los objetos, teniendo en cuenta el límite de polígonos que se tiene para su construcción.

Texturizado de escenarios
Para esta tarea se deben buscar o diseñar las texturas que se aplicaran a los modelos.

Programación de los controles de juego
Se programan los controles del juego teniendo en cuenta los requerimientos del proyecto.

Documentación del prototipo
Documentación de los procesos realizados durante el desarrollo.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Modelado de escenarios	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Abril 1 de 2015	
2.	Texturizado de escenarios	Wilson Ortiz. Jeidy Martinez. Edgar Murcia.	Abril 1de 2015	
3.	Programación de los controles de juego	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Abril 1 de 2015	
4.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Abril 1 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 9

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de desarrollo de elementos del juego.	**Fecha**: Abril 1 de 2015.
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Programación de la interfaz de comunicación
Programación de interfaz gráfica de usuario
Programación de la orientación de la cámara
Documentación del prototipo

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Programación de la interfaz de comunicación
Se programa los subtítulos y audios necesarios para que el jugador se comunique con el juego.

Programación de interfaz gráfica de usuario
Teniendo en cuenta el diseño de menús, botones, íconos, etiquetas, listas y demás elementos que la componen se realizará la codificación necesaria para su funcionamiento.

Programación de la orientación de la cámara
Se programará la ubicación de la cámara, el ángulo y se incluirá una restricción para que se vaya alejando a medida que los personajes se alejen uno de otro hasta un punto límite.

Documentación del prototipo
Documentación de los procesos realizados durante el desarrollo.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Programación de la interfaz de comunicación	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Mayo 6 de 2015	
2.	Programación de interfaz gráfica de usuario	Wilson Ortiz. Jeidy Martinez.	Mayo 6 de 2015	
3.	Programación de la orientación de la cámara	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Mayo 6 de 2015	
4.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Mayo 6 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 10

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de desarrollo de elementos del juego.	**Fecha**: Mayo 6 de 2015.
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Construcción de los niveles de juego
Programación de la inteligencia artificial
Generación y pruebas del primer compilado
Documentación del prototipo

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Construcción de los niveles de juego
Teniendo en cuenta el diseño de niveles, se programará el funcionamiento de cada uno.

Programación de la inteligencia artificial
Programar la inteligencia artificial de los personajes secundarios.

Generación y pruebas del primer compilado
Generar y probar la primera versión del juego.

Documentación del prototipo
Documentación de los procesos realizados durante el desarrollo.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Construcción de los niveles de juego	Wilson Ortiz. Edgar Murcia.	Junio 3 de 2015	
2.	Programación de la inteligencia artificial	Wilson Ortiz. Jeidy Martinez.	Junio 3 de 2015	
3.	Generación y pruebas del primer compilado	Wilson Ortiz. Edgar Murcia. Jeidy Martinez.	Junio 3 de 2015	
4.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Junio 3 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 11

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de desarrollo de elementos del juego.	**Fecha**: Junio 3 de 2015.
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Generación de los casos de prueba
Realización de pruebas del desarrollador
Rediseño con base en los resultados de las pruebas
Documentación del prototipo

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Generación de los casos de prueba
Teniendo en cuenta los casos de uso, se planearán los casos de pruebas del juego.

Realización de pruebas del desarrollador
En cada iteración se realizarán las pruebas correspondientes para mejorar el juego.

Rediseño con base en los resultados de las pruebas
De acuerdo a los resultados de cada ciclo de pruebas, se realizarán los ajustes al diseño para la siguiente iteración.

Documentación del prototipo
Documentación de los procesos realizados durante el desarrollo.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Generación de los casos de prueba.	Edgar Murcia.	Julio 1 de 2015	
2.	Realización de pruebas del desarrollador	Wilson Ortiz. Edgar Murcia. Jeidy Martinez.	Julio 1 de 2015	
3.	Rediseño con base en los resultados de las pruebas	Wilson Ortiz. Edgar Murcia. Jeidy Martinez.	Julio 1 de 2015	
4.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Julio 1 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 12

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de finalización del prototipo.	**Fecha**: Julio 1 de 2015.
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Documentación del prototipo
Realización de pruebas del desarrollador
Rediseño con base en los resultados de las pruebas

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Documentación del prototipo

Documentación de los procesos realizados durante el desarrollo.

Realización de pruebas del desarrollador

En cada iteración se realizarán las pruebas correspondientes para mejorar el juego.

Rediseño con base en los resultados de las pruebas

De acuerdo a los resultados de cada ciclo de pruebas, se realizarán los ajustes al diseño para la siguiente iteración.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas y definición de las siguientes.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Agosto 5 de 2015	
2.	Realización de pruebas del desarrollador	Wilson Ortiz. Edgar Murcia. Jeidy Martinez.	Agosto 5 de 2015	
3.	Rediseño con base en los resultados de las pruebas	Wilson Ortiz. Edgar Murcia. Jeidy Martinez.	Agosto 5 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

REUNIÓN DE SEGUIMIENTO 13

1. OBJETIVO	Definir las tareas requeridas para la fase de finalización del prototipo.	**Fecha**: Agosto 5 de 2015.
2. PARTICIPANTES	Jeidy Martínez, Edgar Murcia y Wilson Ortiz	

3. AGENDA

Documentación del prototipo
Revisión con el director
Ajustes con base en las revisiones

4. DESARROLLO DE LA AGENDA

Documentación del prototipo

Documentación de los procesos realizados durante el desarrollo.

Revisión con el director

Reunión con el director para revisión del proyecto y retroalimentación.

Ajustes con base en las revisiones

De acuerdo a las observaciones dadas por el director, se realizarán los ajustes correspondientes.

5. TEMAS PROXIMA REUNIÓN

Socialización de las tareas realizadas.

6. COMPROMISOS

N	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES
1.	Documentación del prototipo.	Jeidy Martinez.	Agosto 18 de 2015	
2.	Revisión con el director	Wilson Ortiz. Edgar Murcia. Jeidy Martinez.	Agosto 11 de 2015	
3.	Ajustes con base en las revisiones	Wilson Ortiz. Edgar Murcia. Jeidy Martinez.	Agosto 18 de 2015	

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	FIRMA
WILSON ORTIZ	
EDGAR MURCIA	
JEIDY MARTÍNEZ	

20.2 ANEXO B: ENTREVISTA INSOR

Esta es una recopilación de la entrevista a las funcionarias del INSOR el día 22 de agosto de 2013

1. **¿Cuáles son los primeros años de estudio de los niños sordos?**

En Colombia, los niños sordos empiezan a asistir a alguna institución educativa más tarde de lo que lo hace un niño oyente. Así, a los 8 – 9 años apenas están empezando primaria. En Bogotá la situación es menos grave. Hasta quinto se pueden encontrar niños de 15 – 16 años en el caso general del país, en Bogotá se pueden encontrar de 11 – 12 años.

2. **¿Cuáles son las principales áreas de enfoque en la enseñanza durante esos primeros años de estudio?**

En primaria, a los niños sordos se les enseñan las mismas temáticas que a los niños oyentes.

3. **¿Cuál es la metodología de enseñanza que utilizan?**

En general, la metodología que utilizan las instituciones es la tradicional donde el profesor dicta su clase apoyándose en ayudas visuales como carteleras, videos, láminas. El INSOR tuvo la experiencia de trabajar con un modelo de proyectos pedagógicos e integración curricular con experiencias significativas y actividades significativas.

4. **¿Qué dificultades tienen al enseñarles a leer o al enseñar la lengua de señas?**

A los niños sordos como tal no se les enseña la lengua, se les generan situaciones comunicativas significativas para que interactúen con usuarios expertos en la lengua para que la puedan ir adquiriendo de manera natural. La dificultad es que los niños tengan esas personas expertas con las cuales interactuar desde pequeños, como sería el caso de un niño que nace sordo con unos padres oyentes.

5. **¿Qué herramientas utilizan como apoyo al proceso de enseñanza?**

Por ejemplo, el ICAL utiliza herramientas de computación dentro de su institución como apoyo al docente para la enseñanza. Sin embargo, la mayoría de colegios y profesores utilizan carteleras y talleres como principales herramientas.

6. **¿A qué edad aprenden a leer y aprenden el lenguaje de señas? ¿cómo lo hacen?**

No hay una edad determinada que sea estándar en la que los niños sordos dominen el lenguaje de señas. Depende en muchas ocasiones de su contexto social y familiar, por ejemplo no es lo mismo para un niño sordo con padres sordos que para un niño sordo con padres oyentes.

7. **¿Qué dificultades tienen en el acceso a las tecnologías de información? ¿cómo han logrado sortearlas?**

La tecnología ha sido de gran utilidad para la población sorda, permitiéndoles abrir su mundo al conocimiento de muchos temas y para la misma interacción entre ellos. Hay restricciones en cuanto a textos académicos o videos, pero en general son más los beneficios.

8. **¿Cómo es la comunicación y convivencia entre niños sordos y niños oyentes?**

Al empezar la primaria, el contexto general es que los niños sordos lleguen sin una lengua estructurada que les permita comunicarse de manera adecuada. Hay instituciones que por medio de fonoaudiólogos realizan actividades con los niños oyentes donde los ponen en el papel o en situaciones que vive una persona sorda, buscando que a partir de estas vivencias acojan e incluyan al niño sordo más fácilmente. Socialmente, por el hecho de ser niños, la integración se da, generando relaciones de amistad. Académicamente la situación es más compleja, dado que la forma como se les ofrece la educación marca diferencias entre las dos poblaciones.

9. **¿Conoce videojuegos para niños con discapacidad auditiva entre 5 y 10 años? ¿cuáles?**

No, no tenemos mucho conocimiento al respecto.

Comentarios adicionales que surgieron durante el desarrollo de la entrevista

- Si el juego es para niños sordos DEBE ser en lengua de señas.
- Las herramientas que se utilizan, en este caso un videojuego, debe servir como apoyo al docente, no para su reemplazo.
- Si se llegara a utilizar un intérprete en el juego, esto no lo hace incluyente. Es inclusivo en la medida en que nos pongamos desde la posición de un niño sordo, de cómo aprende e interactúa con el conocimiento, cómo construye conceptos.
- Las dos lenguas, castellano oral y escrito y lengua de señas, deben tener el mismo nivel de importancia dentro del videojuego.
- INSOR: es una entidad adscrita al ministerio de educación nacional que tiene como misión asesorar e investigar sobre la problemática de limitación auditiva para poder orientar a agentes del territorio nacional.
- Vincular en un mismo espacio a estudiantes sordos y oyentes contribuye a una mejora en la metodología por parte de los maestros.
- Algunos modelos de inclusión en instituciones educativas:
  Colegios de solo niños sordos, colegios donde comparten un espacio de clase, un mismo colegio para sordos y oyentes pero no comparten una misma aula.
- Los niños sordos pueden llegar a leer y escribir, tienen la capacidad de aprenderlo, lo que pasa es que las condiciones a su alrededor muchas veces no les permiten tener un adecuado proceso para lograrlo.
- En Colombia hay muy pocos profesionales y/o expertos en lengua de señas y su enseñanza.
- Para los docentes hacen falta herramientas y capacitación. Se está enseñando la lengua de señas con intérpretes lo cual no es la mejor opción, es como si en un mismo salón se enseñara ingles con el profesor colombiano y con un intérprete estadounidense que traduce todo.
- El nivel cultural es importante para el desarrollo del niño sordo. El niño de más recursos tiene la posibilidad de desenvolverse en ambientes y situaciones que le permitan desarrollar su conocimiento, en periodos que están lejos del colegio como las vacaciones. El niño de escasos recursos no tiene esta posibilidad y durante las vacaciones seguramente solo estará en la casa.
- A los niños oyentes, y personal en general, se les debe hacer un proceso de inducción para recibir niños sordos en su entorno, para así evitar a futuro situaciones de rechazo e indiferencia hacia ellos.