



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

**Propuesta del impacto económico en la Implementación de los Juegos Serios en la enseñanza de programación Básica en ingeniería de Sistemas en la Universidad Uniminuto**

Diana Mejía Henao

Héctor Fabio Orozco

Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Especialización en gerencia de proyectos

Modalidad virtual y a distancia

Medellín

2017

## **Dedicatoria**

Esta Monografía de grado la queremos dedicar de una manera especial a Dios padre y al dulce Espíritu de Dios por su gran amor y sabiduría en nuestras vidas, a la familia por su constante apoyo.

[Héctor Fabio Orozco & Diana Mejía]

A mí querida Universidad Uniminuto por las valiosas oportunidades que me ha brindado y por la formación ética y profesional recibida.

[Héctor Fabo Orozco & Diana Mejía]

## **Agradecimientos**

Esta monografía de grado, más que un requisito académico, es la culminación de un proceso en el que se creció espiritual e intelectualmente. Son muchas las personas a las que se les debe un sincero agradecimiento por su apoyo y aportes durante la presente monografía de grado. Antes que nada, quiero agradecerle a Dios por darnos las fuerzas, la sabiduría y su preciosa gracia y misericordia para realizar este trabajo de investigación y gestión de proyectos. Igualmente, queremos agradecer a las familias de manera especial por su apoyo, y aportes. Así mismo, queremos agradecer sinceramente a nuestro asesor de monografía, magister Ricardo Isaza, por su entrega y valiosa dirección durante el proceso de la monografía.

[Héctor Fabio Orozco & Diana Mejía]

## Contenido

Introducción.....	1
1. Planteamiento del problema .....	7
2. Justificación de La solución .....	8
2.1 Justificación.....	8
2.2 Alcance .....	8
3. Objetivos.....	11
3.1 Objetivo general .....	11
3.2 Objetivos específicos .....	11
4. Marco teórico.....	12
4.1 La ingeniería del software .....	12
4.2 Juegos .....	13
4.3 Los Juegos activos .....	14
4.4 Los juegos pasivos .....	15
4.5 Los juegos cooperativos .....	15
4.6 Los juegos competitivos .....	15
4.7 Los juegos de mesa .....	16
4.8 Los juegos tradicionales .....	16
4.9 Los juegos de video .....	16

4.10	Los juegos serios .....	17
4.11	Antecedentes .....	19
5.	Hallazgos .....	24
5.1	Caso base para la implementación de los juegos serios .....	25
5.2	Costo global estimado para la implementación de los juegos serios .....	27
6.	Supuestos para el proyecto .....	30
7.	Plan de la gestión del costo.....	32
7.1	Estimación costos de proyectos .....	32
8.	Conclusiones.....	40
9.	Referencias Bibliográficas.....	43
10.	Anexos.....	47

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Estructura lógica del documento .....	2
Ilustración 2. Etapas candidatas (Fuente: Elaboración propia) .....	7
Ilustración 3. Estrategia global .....	10
Ilustración 4. EDT .....	33
Ilustración 5. Cronograma de capacitación .....	48
Ilustración 6. Cronograma de monografía .....	49
Ilustración 7. Costo detallado capacitación .....	1
Ilustración 8. Costo detallado equipo e infraestructura .....	2
Ilustración 9. Imágenes especificaciones técnicas .....	3
Ilustración 10. Costo detallado de software.....	4
Ilustración 11. Costos detallado de otros .....	5

## Índice de tablas

Tabla 1. Inventario de los juegos usados para la enseñanza de ingeniería de software en Colombia.....	20
Tabla 2. Análisis2 de la efectividad de los dos juegos evaluados .....	23
Tabla 3. Hallazgos.....	24
Tabla 4. Plan de costo global.....	28
Tabla 5. Supuestos del proyecto.....	30
Tabla 6. Diccionario EDT.....	34
Tabla 7. Cronogramas Asociados al proyecto .....	35
Tabla 8. Oportunidades y amenazas .....	37
Tabla 9. Comparativo de costos .....	39
Tabla 10. Levantamiento requerimientos sistema operativo .....	51
Tabla 11. Levantamiento requerimientos hardware.....	55

## Introducción

Una de las cosas que ha caracterizado a la humanidad es el gusto por los juegos, donde perduran a través de las generaciones y donde los juegos serios nacen y evolucionan del juego tradicional. Los juegos serios son apalancados por la parte tecnológica, pero en esencia son juegos que no están escritos en ningún lado y no hay algo más gratificante para un alumno de ingeniería de sistemas en Colombia que construir su conocimiento a través de diferentes didácticas las cuales no son de alguna forma las tradicionales, dado los conceptos que se imparten en dicha carrera.

En las universidades colombianas se están usando los juegos serios en la formación de competencias de los estudiantes en ingeniería de software (March, 2006). Para esto se apoyan de encuestas y cuestionarios para poder conocer cuál es el impacto al usar esta metodología.

La evaluación de un juego debe considerar la diversión, el compromiso y principalmente medir el conocimiento adquirido por el estudiante (March, 2006). Las encuestas y los cuestionarios son métodos tradicionales de evaluación del conocimiento estos son insuficientes medir las competencias de los estudiantes.

Griffin y compañía propone que la evaluación de un método de enseñanza se realice por medio de pruebas antes y después (Isaza Mesa, 2001). Esta evaluación la debe realizar el docente por cada alumno o por equipos para establecer la eficacia del método.

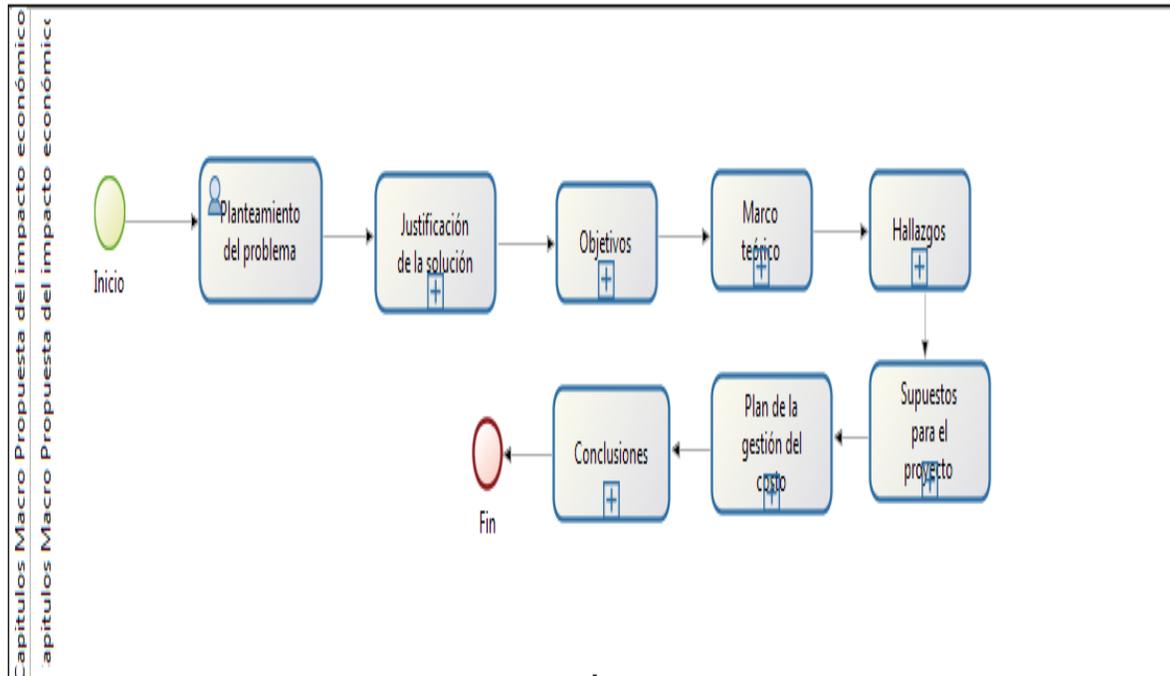
Los juegos proporcionan a los estudiantes un marco donde aprenden de manera interactiva por medio de una experiencia viva como afrontar situaciones que quizá no están preparados

para superar en la vida real, expresar sus sentimientos respecto al aprendizaje y experimentar con nuevas ideas y procedimientos.

Lo que se busca con esta monografía es medir el impacto de la gestión de los costos para la implementación de una metodología basada en juegos serios, para esto se harán unos comparativos con la metodología tradicional y la propuesta en el presente trabajo.

A continuación, se habla de forma macro los capítulos incluidos en este documento con la finalidad de que sirva de guía para la lectura de este y de cómo se fue desarrollando. La siguiente ilustración es un diagrama con notación BPMN 2.0 el cual refleja la estructura lógica de este documento en forma macro.

*Ilustración 1. Estructura lógica del documento*



**Planteamiento del problema.** En este capítulo se enmarca la problemática que abordara el proyecto sobre la implementación de los juegos serios para dictar la cátedra de programación básica en la universidad Uniminuto.

**Justificación de la solución.** Contiene la justificación del porque es viable adoptar esta propuesta candidata y enmarca las bondades de la solución propuesta para poder implementar la metodología de los juegos serios en la cátedra de programación básica.

**Objetivos.** El objetivo de este documento es generar un artefacto que permita tener una visión de la gestión económica en el momento de implementar una metodología de enseñanza a través de los juegos serios y que se necesita alcanzar o ejecutar para ese cierre de brechas y llegar a la situación objetivo.

**Marco teórico.** En el marco teórico se establecen las coordenadas necesarias donde a partir de ahí se sustenta toda la investigación de los juegos serios y de cada uno de los componentes involucrados, adicional se muestran unos escenarios donde se encuentran ya implementados este tipo de metodologías. A través de estos insumos poder ejecutar la etapa de gestión de costos en la implementación de los juegos serios en la enseñanza de la cátedra de programación básica.

**Hallazgos.** Se mencionan como referencia los objetivos específicos teniendo como premisa que estos fueron el camino y de ahí poder evidenciar que acciones se ejecutaron para poder alcanzar ese cierre de brechas.

**Supuestos para el proyecto.** Se habla de los supuestos asociados para la ejecución de este proyecto y como a partir de un artefacto creado en forma de encuesta y con los acercamientos del área de TI de la universidad de Uniminuto se pudo extraer dicha información.

**Plan de la gestión del costo.** En este capítulo se establecen las etapas y criterios necesarios para planificar, estructurar y presupuestar los costos de la implementación de los juegos serios para la enseñanza de la cátedra de programación básica en la universidad de Uniminuto.

**Conclusiones.** Se sintetiza los resultados del plan de gestión de costos de la implementación de este tipo de metodología en la enseñanza el cual es el producto del alcance del objetivo general y los específicos enunciados en el capítulo de objetivos de este documento.

## **Resumen**

En la formación de ingenieros de software es necesario la comprensión de contextos y la toma de decisiones argumentadas. Los juegos serios sitúan a los participantes en situaciones reales donde deben tomar decisiones en ambientes controlados. El principal objetivo de esta monografía es el de generar un artefacto candidato que permita a la universidad de Uniminuto tener la visión de la gestión económica de lo que conlleva una metodología a través de los juegos serios, para esto se partirá de la investigación de los componentes involucrados, una vez se identifican se muestra un caso base donde se procederá a realizar una gestión de costo.

### **Palabras claves**

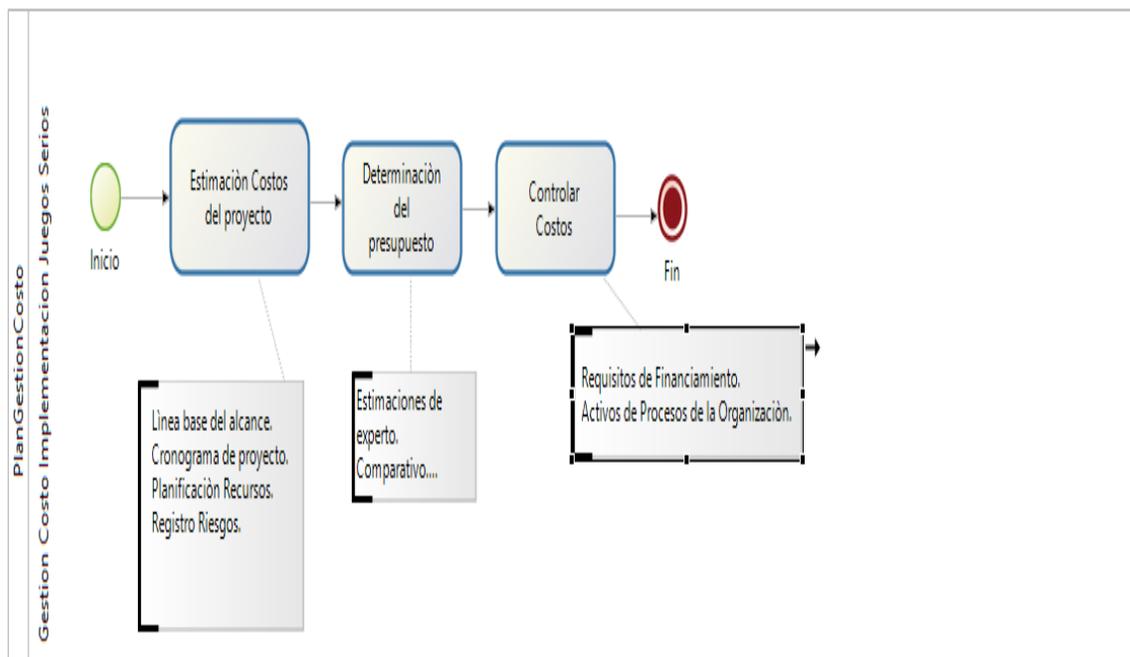
Los términos de búsqueda utilizados están relacionados con la ingeniería de software y enseñanza. Las combinaciones usadas son:

- ✓ Juegos Y ingeniería Y software.
- ✓ Juegos Y enseñanzas Y ingeniería del software.
- ✓ Juegos serios Y software engineering.

## 1. Planteamiento del problema

La raíz de la problemática es identificar cuál es el impacto económico para la implementación de los juegos serios como una alternativa de enseñanza en la cátedra de Programación Básica dentro de la universidad de Uniminuto. Identificando dicha problemática se resaltarán en capítulos posteriores porque se hace necesario hacer la inversión y porque este puede llegar a dar un ROI esperado dentro de la universidad. A continuación, se hace una ilustración de un diagrama en notación BPMN 2.0, donde se hace referencia de las posibles etapas candidatas a tener en cuenta para la resolución de este problema.

Ilustración 2. Etapas candidatas (Fuente: Elaboración propia)



## **2. Justificación de La solución**

### **2.1 Justificación**

La solución de la propuesta candidata está encaminada a un retorno de inversión (ROI) a mediano plazo el cual constituirá un papel fundamental de la formación del Ingeniero de sistemas de la universidad de Uniminuto bajo la formación social en valores y académico de la misma institución.

En este documento se plantea bajo la gestión de costos una propuesta económica candidata sobre la implementación de la cátedra llamada programación básica bajo la metodología de los juegos serios. El objetivo de esta implementación es hacer de este tipo de implementaciones un activo para la universidad a mediano plazo, partiendo de lo siguiente: El esquema es que el alumno aprenda a través de sus propias experiencias, conllevando a posicionar la universidad dentro de un mercado competitivo tanto a nivel educativo como laboral.

### **2.2 Alcance**

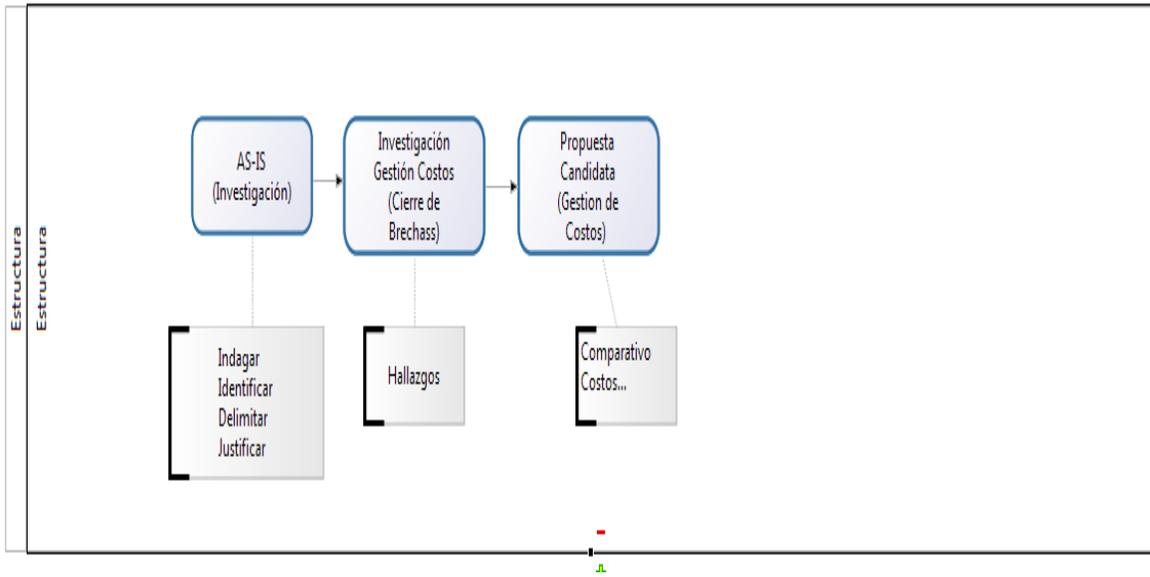
El alcance de este documento refleja una propuesta candidata económica de la implementación de los juegos serios para dictar la cátedra de programación básica en la universidad de Uniminuto. Teniendo en cuenta que los participantes directos e indirectos del proyecto puedan tener roles diferentes, es importante no perderlos de vista, en la elaboración

de este documento, no se pretende describir los roles ya que no es competencia de este documento, sin embargo, a continuación, se listan:

- ✓ Patrocinadores del proyecto:
  - Dirección de investigación, desarrollo e innovación
  - Centro de consultoría y servicios.
  
- ✓ Usuarios finales.
  
- ✓ Equipo de infraestructura.
  
- ✓ Equipo de procesos.
  
- ✓ Comité de la universidad.
  
- ✓ Experto temático.
  
- ✓ Pedagogo.
  
- ✓ Programador.

A continuación, se presenta un diagrama en notación BPMN2.0 donde se ilustra de forma global como se llevó la elaboración de dicho documento y a la situación objetiva a donde se quiere llegar que es la propuesta candidata de los costos del proyecto.

Ilustración 3. Estrategia global



### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Generar un artefacto candidato que permita a la universidad de Uniminuto tener la visión de la gestión económica de lo que conlleva una metodología a través de los juegos serios para dictar la cátedra de programación básica y adicional de que está a mediano plazo se convierta como un activo para la universidad.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- ✓ Identificar cada uno de los insumos necesarios que se convierten en atributos vitales para poder dictar la cátedra de programación básica.
- ✓ Establecer los supuestos sobre los que se construirá la propuesta candidata.
- ✓ Diseñar un plan de costos para la implementación de este proyecto.
- ✓ A través de la investigación e identificación de la metodología tradicional y la metodología de los juegos serios mostrar una tabla comparativa de los costos.

## **4. Marco teórico**

Las estrategias educativas son las acciones que realiza el docente con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes. (Isaza Mesa, 2001)

La enseñanza de la ingeniería de software en la universidad de Uniminuto se enmarca en una estrategia tradicional a pesar de que en varias universidades como los son: ITM, EAFIT, Universidad de Medellín, están utilizando nuevas estrategias como son los juegos serios.

En el ámbito de estas nuevas estrategias se están utilizando los juegos serios para desarrollar habilidades, motivado a los estudiantes en una reflexión

### **4.1 La ingeniería del software**

La informática aporta herramientas y procedimientos sobre los que se apoya la ingeniería del software con el fin de mejorar la calidad de productos de software y como resultado aumentar la productividad y calidad del trabajo realizados por las personas. (Pressman, 2002)

El objetivo es convertir el desarrollo de software en un proceso formal, con resultados predecibles que permitan obtener un producto final de alta calidad y que satisfaga las necesidades y expectativas del cliente.

El término de ingeniería de software empezó a emplearse a finales de la década de los sesenta para expresar el área del conocimiento que se estaba desarrollando entorno a las problemáticas que ofrecía el software, en esa época, el crecimiento desmedido de la demanda de sistemas de computación cada vez más y más complejos, asociado a la inmadurez del propio sector informático (totalmente ligado al electrónico) y a la falta de métodos y recursos,

provocó lo que se llamó la crisis del software, muchos proyectos importantes superaban con creces los presupuestos y fechas estimados.

La crisis del software finalizó cuando se comenzó a progresar en los procesos de diseño y metodologías. Desde 1985 vienen apareciendo herramientas, metodologías y tecnologías que se presentaban como la solución definitiva al problema de la planificación, previsión de costes y aseguramiento de la calidad en el desarrollo de software, cada año surgen nuevas ideas e iniciativas encaminadas a ello. En combinación con las herramientas, también se vienen haciendo esfuerzos por incorporar los métodos formales al desarrollo de software, argumentando que si se prueba formalmente que los desarrolladores hacían lo que se les requería, los proyectos de la industria serán tan predecibles como lo son otras ramas de la ingeniería.

En la formación de futuros ingenieros de software es necesario aprender a identificar y entender el problema, entender las causas que originan el problema, identificar a los involucrados en el sistema, definir los límites del sistema, el mantenimiento, la calidad y la documentación de diseño entre otros. (Montoya-Suárez & Pulgarín-Mejía, 2013) Los juegos serios es una de las estrategias educativa en la formación de estas habilidades.

## **4.2 Juegos**

Son todas aquellas actividades de recreación que se llevan a cabo por los seres humanos con la finalidad de divertirse y disfrutar, además de esto, en los últimos tiempos los juegos han sido utilizados como herramientas de enseñanza en los colegios, ya que de esta forma se incentiva a los alumnos a participar del aprendizaje al mismo tiempo que se divierten.

Además del disfrute que éstos pueden generar en las personas que los ejecutan, también ayudan a incentivar el desarrollo de las habilidades mentales en el caso de los juegos que requieren de ingenio. El ejercicio físico también es otro de los aportes que presentan los juegos sobre todo en aquellos juegos que requieran la utilización del cuerpo, lo que ayuda al individuo a tener un mayor nivel de resistencia en cuanto a actividades físicas se refiere.

Para que estos se den de una manera eficiente y ordenada es necesario que existan una serie de reglas, las cuales deben ser respetadas por los participantes para un correcto desenvolvimiento del juego, puesto que la infracción de alguna de ellas implicará la sanción del transgresor, en tales reglas se estipulan los parámetros que debe conseguir determinada persona o equipo para conseguir el objetivo que es ganar y por el contrario quien no lo consiga será el perdedor o perdedores (Jensen, Ida-Marie 1970).

En el mundo existen una gran cantidad de modalidades de juegos, que se diferencian entre sí por el método y las herramientas utilizadas para su correcto desenvolvimiento, pero el objetivo principal sigue siendo el mismo, la de divertir a quienes los practican.

### **4.3 Los Juegos activos**

los juegos activos son aquellos en donde dos personas o más comparten tiempo, interactuando entre sí físicamente, mentalmente y muscularmente, lo que significa que se conjuga la mente con su entorno muscular permitiendo un perfecto funcionamiento de lo que es la máquina más exacta y compleja creada por la naturaleza como lo es el cuerpo humano.

#### **4.4 Los juegos pasivos**

Según Vélez Rojas (2011) son aquellos juegos donde el acto físico no es necesario en el cual una o varias personas realizan actividades donde se aplica más el razonamiento la creatividad que la fuerza bruta, este tipo de juegos en su mayoría son de observación, de mesa, juegos de tableros, de cartas, condados, de escritura o lectura, de armar como los puzzles, son los que donde el intelecto y la imaginación son el principal elemento.

#### **4.5 Los juegos cooperativos**

Esta modalidad de juego es la suma de todos los logros que un equipo tienen en común para llegar a determinada meta, como el logro de cada uno de los integrantes, ya que el logro y el éxito de un miembro es el éxito y logro de todo el equipo, es decir; los participantes que lo componen no compiten entre sí, sino que se apoyan ya sea que ganen o pierdan lo hacen como grupo o equipo (Yessad, Labat & Kermorvant, 2010).

#### **4.6 Los juegos competitivos**

Son aquellos en donde varias personas participan de manera individual y cuya finalidad es alcanzar una determinada meta o un logro, en este tipo de juegos se impone el objetivo personal e individual por encima del colectivo, midiendo el esfuerzo y las capacidades entre los competidores, se excluye totalmente los objetivos y los logros de los demás participantes puesto que el fin es alcanzar el éxito con el fracaso de los demás.

#### **4.7 Los juegos de mesa**

Aquellos que como su nombre lo indica, se juegan sobre un tablero o superficie plana; por lo general estos suelen implementar la utilización de figuras o fichas las cuales se colocan encima del tablero, las reglas del mismo van a depender del tipo de juego, pueden participar en ellos una o varias personas; algunos de los juegos de mesa requieren la utilización de la destreza mental o razonamiento Lógico, mientras que otros son basados en el azar (Palacio, Echeverri, Pabón & Giraldo, 2014).

#### **4.8 Los juegos tradicionales**

Son aquellos juegos característicos de determinada región o país, por lo general estos son llevados a cabo sin la necesidad de utilizar juguetes o algún tipo de tecnología, solo se necesita emplear el propio cuerpo o de herramientas que se pueden obtener fácilmente de la naturaleza (piedras, ramas, tierra, flores, entre otras.) también los objetos de uso domésticos como botones, hilos, cuerdas, tablas, entre otras.

#### **4.9 Los juegos de video**

Según Jaramillo, & Herrera (2008) estos son aquellos tipos de juegos electrónicos en el que se encuentran involucradas una o más las cuales interactúan una con la otra, es decir, es cualquier juego digital interactivo y cuyo objetivo primordial es divertir por un lapso de tiempo prolongado, utilizando soportes de interface como los ordenadores, las videoconsolas, las consolas portátiles o máquinas recreativas.

Guerrero Peña (2010) indica que los juegos representan una parte importante en la vida de cada persona, ya que sin importar la religión, raza o cultura seguramente, ha sido participe de alguna de estas actividades, ayudando a incentivar las diferentes áreas del desarrollo del niño o niña que actúa dentro del juego, físicamente ayuda a la correcta coordinación de las distintas partes del cuerpo, también ayuda a ampliar las capacidades motoras y a descubrir nuevas sensaciones, a nivel intelectual se estimula la capacidad de razonamiento, se incentiva a la imaginación y la creatividad, también se puede desarrollar en gran manera el lenguaje, en el ámbito social enseña al niño a regirse por una serie de normas ya impuestas, desarrolla la responsabilidad y el autocontrol además de fomentar la participación y la cooperación con los demás, por último lo ayuda a expresarse de manera libre y liberar tensiones, también puede aumentar el autoestima y al desarrollo de la personalidad.

#### **4.10 Los juegos serios**

Los juegos serios, son aquellos juegos que se usan para educar, entrenar e informar (Jensen & Ida-Marie, 1970). El término es acuñado por Clark Abt en 1970, para definir los juegos de memoria y juegos de mesa con un propósito educativo. En el año 2005 Zyda incluyó los videojuegos con propósitos educativos en esta definición.

Las características principales de un juego serio son: tener un problema definido, tener al menos una solución concreta, debe tener un actor el cual lo pueda aprender a jugar y por último que se pueda ejecutar en una plataforma tecnológica (Yessad, Labat, & Kermorvant, 2010). Los componentes de los juegos serios se dividen en: objetivos pedagógicos, dominio de simulación, problemas de progresión y por último decoración con condiciones de uso.

Como indica Guerrero Peña, (2010) los juegos serios también se pueden clasificar según la etapa de utilización dentro de los procesos de enseñanza: Pre-instruccional, Co-instruccional y Post-instruccional.

- ✓ **Pre-instruccional:** El estudiante por medio del juego puede llegar a descubrir el concepto o encontrar justificación de un tema que el docente desarrolla en la clase, por lo tanto, el juego se convierte en una guía en el aprendizaje del estudiante.
- ✓ **Co-instruccional:** El docente usa el juego como una herramienta de apoyo en sus actividades de enseñanza.
- ✓ **Post-instruccional:** El docente usa el juego como una actividad para reforzar, evaluar y consolidar el aprendizaje de un tema ya enseñado.

El aprendizaje a través de juegos permiten una vivencia, facilitan la comprensión e integración de los sistemas complejos y favorece el cambio de esquemas mentales (Castro, 2008), los juegos como herramienta de aprendizaje siempre han tenido un gran poder de influencia en las personas, incluso en adultos, ya que estos tienden a ser representaciones simplificadas de la realidad, en la cual el sujeto tiene que verse inmerso en una actividad restante y divertida, lo que le permite a través de la experiencia, el desarrollo de habilidades que, al ser desarrolladas en una “representación simplificada de la realidad” pueden ser extrapoladas al mundo real del cual provinieron.

La importancia de los juegos como herramienta en procesos formativos es reconocida entre los autores clásicos de la filosofía y pedagogía, como, por ejemplo, Johan Huizinga,

Jean Piaget, Wittgenstein y Seymour Papera, entre otros (Gómez, 2007). El juego es una expresión para resolver situaciones y construir valores competitivos del hombre.

#### **4.11 Antecedentes**

Para poder hablar de la gestión de los costos que se tienen que tener proyectados tenemos en este capítulo como referencia las diferentes universidades que han implementado ese modelo pedagógico y de ahí partir con la premisa de tener identificado que actividades, recursos físicos y humanos necesitamos entre otros para la valoración candidata de los recursos de implementar los juegos serios sobre la cátedra de Programación Básica, en la universidad de Uniminuto.

Los juegos serios vienen tomando fuerza como estrategia de capacitación y generación de experiencias propias en los estudiantes y la industria en general, al punto que se espera que para el año 2020 su mercado alcance los 10.96 billones de dólares<sup>1</sup>.

Los videojuegos, como caso particular de juegos serios, y los simuladores dan a los estudiantes la oportunidad de experimentar y aprender de manera interactiva y afrontar situaciones que quizá no están preparados para superar en la vida real. En un estudio realizado en la Universidad Nacional sede Medellín con estudiantes recién ingresados en los programas de ingeniería se detectó que el 62.3% usan la web para juegos o escenarios sociales (Barbosa & Builes, 2008). Es importante transformar este tiempo de ocio en tiempo para fortalecer el

---

<sup>1</sup> Sara Smith, (2015) en un artículo de internet indica que la explosión del mundo digital y la aparición de las redes sociales se consideran una oportunidad para el mercado serio de los juegos.

conocimiento de los estudiantes. En las universidades colombianas ya se están usando los juegos serios para la formación de futuros ingenieros.

Existen nueve (9) artículos donde se relacionan el uso de juegos serios en la enseñanza de ingeniería de software en Colombia. En estos artículos usaron trece (13) juegos serios (diez juegos de mesa, un juego de rol, un videojuego y un juego de salón) en temas que van desde la planeación de un proyecto de software y la gestión de riesgos, hasta los roles en los proyectos de software.

Las universidades que están usando los juegos serios en sus salones de clase son:

- ✓ La Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
- ✓ La Universidad EAFIT.
- ✓ El Instituto Tecnológico Metropolitano.
- ✓ La Universidad de Medellín.

En la tabla 1 se muestra un conjunto de los juegos que se están usando para la enseñanza de las diferentes cátedras que componen la ingeniería de software en Colombia.

*Tabla 1. Inventario de los juegos usados para la enseñanza de ingeniería de software en Colombia*

<u>Juego</u>	<u>Total,</u> <u>Alumnos</u>	<u>Cumple</u> <u>Objetivo</u> <u>Trazado</u>	<u>Evaluaci</u> <u>ón</u> <u>Previa</u>	<u>Evaluación</u> <u>Posterior</u>	<u>Grupo</u> <u>de</u> <u>control</u>
<b><u>Juego de roles de software [18]</u></b>	<u>12</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Encuesta</u>	<u>No</u>

<b><u>Juego de la confianza[18]</u></b>	<u>42</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Encuesta</u>	<u>No</u>
<b><u>Riskware[18] [19]</u></b>	<u>18</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Encuesta</u>	<u>No</u>
<b><u>Pov-game [20]</u></b>	<u>25</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Encuesta</u>	<u>No</u>
<b><u>Concurso para la asimilación de conceptos básicos de ingeniería de requisitos [21]</u></b>	<u>16</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Encuesta</u>	<u>No</u>
<b><u>El juego del dialogo [22]</u></b>	<u>78</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Encuesta</u>	<u>No</u>
<b><u>Guerra de estrellas[17]</u></b>	<u>48</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Cuestionario</u>	<u>Si</u>
<b><u>El juego de la consistencia [15]</u></b>	<u>60</u>	<u>Si</u>	<u>Si</u> <u>/Cuestion</u> <u>ario</u>	<u>Si/Cuestionario</u>	<u>No</u>
<b><u>Arma la secuencia[9]</u></b>	<u>71</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Cuestionario</u>	<u>Si</u>
<b><u>Origami [16]</u></b>	<u>319</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Encuesta</u>	<u>No</u>
<b><u>El juego de UN-Método [16]</u></b>	<u>62</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Encuesta</u>	<u>No</u>
<b><u>El juego de la planeación de proyectos de software [16]</u></b>	<u>14</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si/Encuesta</u>	<u>No</u>
<b><u>El juego de la trazabilidad y la comunicación. [16]</u></b>	<u>18</u>	<u>Si</u>	<u>Si/Cuesti</u> <u>onario</u>	<u>Si/Cuestionario</u>	<u>No</u>

A continuación, se enuncian los indicadores detectados a evaluar los juegos que se listaron en la tabla 1:

- ✓ Con los juegos trece (13) usados en las aulas de clase se logró entrenar setecientos veintiocho (728) estudiantes en temas de ingeniería de software y cumplieron los objetivos trazados por los docentes.
- ✓ En los juegos “el juego de la consistencia” (Jaramillo & Herrera, 2008) y “El juego de la trazabilidad y la comunicación” (Zapata Jaramillo, 2007) se realizaron una evaluación previa y posterior a la ejecución del juego con el objetivo de establecer la efectividad del juego. Es posible evidenciar el incremento de la nota promedio de los estudiantes en un 22%. En la tabla 2 se muestra el análisis de la efectividad de los dos juegos evaluados.
- ✓ En los juegos “Guerra de estrellas” (Palacio, Echeverri, Pabón & Giraldo, 2014) y “Arma la secuencia”, (Guerrero Peña, 2010) se realizaron una comparación con grupos similares que usan métodos tradicionales. Se detectó un incremento en la calificación promedio de los estudiantes en un 14%. En la tabla 3 se muestra el análisis de la efectividad de los dos juegos evaluados.
- ✓ En los juegos “el juego de la consistencia” (Jaramillo & Herrera, 2008), “El juego de la trazabilidad y la comunicación” (Zapata Jaramillo, 2007), juegos “Guerra de estrellas” (Palacio, Echeverri, Pabón & Giraldo 2014,) y “Arma la secuencia” (Guerrero Peña, 2010) se realizaron una evaluación final por medio de cuestionarios de respuestas abiertas o de selección múltiple. Los nueve (9) restantes usaron encuesta como medio de evaluación.

En las siguientes tablas se evidencian unos análisis de efectividad de los dos juegos evaluados.

Tabla 2. Análisis de la efectividad de los dos juegos evaluados

<u>Análisis de la efectividad de los dos juegos evaluados</u>				
<u>Juego</u>	<u>Nota Promedio</u>		<u>Incremento</u>	<u>Porcentaje</u>
	<u>Previa</u>	<u>Posterior</u>		
<u>juego de la consistencia</u> <u>[15]</u>	<u>1,5</u>	<u>3,1</u>	<u>1,6</u>	<u>32%</u>
<u>El juego de la trazabilidad</u> <u>y la comunicación [16]</u>	<u>3,8</u>	<u>4,4</u>	<u>0,6</u>	<u>12%</u>
<u>Total</u>			<u>1,1</u>	<u>22%</u>

Tabla 2. Análisis2 de la efectividad de los dos juegos evaluados

<u>Análisis2 de la efectividad de los dos juegos evaluados</u>					
<u>Juego</u>	<u>Grupo de Control</u>		<u>Grupo Experimento</u>		<u>Porcentaje</u>
	<u>(Tradicional)</u>		<u>(Juego Serio)</u>		
	<u>Promedio</u>	<u>Varianza</u>	<u>Promedio</u>	<u>Varianza</u>	
<u>Guerra de estrellas[17]</u>	<u>3,16</u>	<u>0,5</u>	<u>3,83</u>	<u>0,7</u>	<u>13%</u>
<u>Arma la secuencia[9]</u>	<u>2,01</u>	<u>S/I</u>	<u>2,76</u>	<u>S/I</u>	<u>15%</u>
-			<u>Incremento Promedio</u>		<u>14%</u>

## 5. Hallazgos

En este capítulo se mencionan los objetivos específicos y cual o cuales fueron las acciones ejecutadas para poder cumplir con el logro de ese objetivo. Esto se hará a través de una tabla con la siguiente estructura: Objetivo específico y Acciones tomadas o ejecutadas.

Tabla 3. Hallazgos

<u>Hallazgos</u>	
<u>Objetivo Especifico</u>	<u>Acciones</u>
<u>Identificar cada uno de los insumos necesarios que se convierten atributos necesarios para poder dictar la catedra de programación básica.</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>Se identificó a través de la investigación de los juegos serios cuál era su valor agregado o apalancamiento en el proceso de la enseñanza.</u></li> <li>✓ <u>A través de la guía dada por el Magister Ricardo Isaza se ejecutó la investigación de forma coherente.</u></li> </ul>
<u>Diseñar un plan de costos para la implementación de este proyecto.</u>	✓ <u>Teniendo como insumo la investigación y los diferentes insumos identificados en el caso base enunciado en este mismo capítulo se desarrolla un plan de gestión económica del proyecto y una tabla de costos global.</u>
<u>A través de la investigación e identificación de la metodología tradicional y la metodología de los juegos serios mostrar una tabla comparativa de los costos.</u>	✓ <u>Se ejecuta un comparativo de una forma global de los costos de los dos tipos de metodologías (tradicional Vs Juegos serios) para dictar la catedra de programación básica.</u>

## 5.1 Caso base para la implementación de los juegos serios

Como base se va a tomar la implementación de uno de los juegos serios donde se tiene en cuenta el proceso de la construcción del juego Aarón T desde la infraestructura tecnológica, requerimientos del sistema y el público objetivo. Con el fin de crear y organizar una estructura tecnológica estable para el desarrollo del juego, los siguientes requerimientos de ingeniería se necesitan para la concepción y final de la implementación del juego serio Aarón T.

- ✓ **Infraestructura de red y software:** A continuación, se presentan los componentes mínimos de infraestructura de red y de software para el desarrollo y ejecución del juego serio educativo.
  - **Servidor de contenidos y aplicaciones.** Encargado del almacenamiento y adecuación de los contenidos y aplicaciones. Este equipo se comunica con el servidor de televisión, con los equipos de producción/desarrollo y con los equipos terminales a través de una conexión de red Ethernet, ya sea usando una intranet o la red Uniminuto.
  - **Servidor de televisión.** Da soporte a los servicios de Playout y modulación. Lleva a cabo la generación del flujo de transporte MPEG-2 a través de la multiplicación de datos de diferentes fuentes como son: los flujos de audio/video, la información de programa/servicio y el sistema de archivos del carrusel de objetos, tareas que demandan gran cantidad de procesamiento y un funcionamiento continuo. El Sistema de Codificación y Modulación,

Corresponde a un modulador que cumple con la norma ETSI EN 300 744 (2004).

- **Servidor de aplicaciones.** Es el encargado de almacenar y servir las aplicaciones interactivas a través del canal de difusión, a su vez que se encarga de responder las peticiones de los usuarios que pueden llegar a través del canal de retorno.
- **Servidor de contenidos.** Este componente puede ser tan simple que permite sólo almacenar contenidos o tan complejo como un servidor especializado, un sistema de gestión de aprendizaje (LMS) o Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) pero con las respectivas adaptaciones para manejar material audiovisual.
- **STB.** Sistema fundamental para la transmisión del juego y se encargará de la recepción de una señal digital de video y de su decodificación para ser presentada en un televisor analógico de ser necesario (Vélez Rojas, 2011). Para soportar características de interactividad son dotados de un middleware.
- **Emulador STB.** Para efectos de pruebas de transmisión de los juegos resulta de utilidad tener un componente software que permita visualizar como quedaría desplegado el video juego sin necesidad de tener el TV. Para tal fin existen emuladores comerciales y de libre distribución.
- **Herramienta para la creación de contenidos T-Learning.** Permite construir contenidos educativos interactivos. Buscan que los generadores de contenido agilicen la construcción, prueba y refinamiento de los contenidos

para TLearning. Por lo general siguen el estándar SCORM (ADL, 2008) o TV-Anytime(TV-Anytime Forum, 2001) del mundo de E-learning.

De acuerdo con las necesidades de los alumnos, será posible definir de una manera enfocada y personalizada, los juegos serios educativos que serán utilizados en el entorno propuesto para tal fin, por la universidad, teniendo en cuenta la capacitación del docente a cargo de esta cátedra de programación básica, donde el tema será tratado y enseñado a través de este juego serio. Las diferencias, además de ser temáticas, radicarán en el diseño de la interfaz, es decir, tan llamativo y útil es en las teorías de aprendizaje utilizada detrás de los juegos de video.

Según sea la evolución y el desempeño de los alumnos que participan en el juego, serán las decisiones de intervención llevadas a cabo por el tutor o docente encargado. El juego tendrá la capacidad de adaptarse a los diferentes alumnos, es decir, deberá generar un lugar para guardar los datos y generar retroalimentación al momento de retornar al juego.

Dado este escenario y a la identificación de lo que se necesita para una posible implementación del juego serio más adelante en este documento se discriminaron los costos de los insumos necesarios para el proyecto.

## **5.2 Costo global estimado para la implementación de los juegos serios**

Este sub-capítulo se basa en el objetivo específico de **Diseñar un plan de costos para la implementación de este proyecto**, para poder materializar dicho objetivo se ejecuta un plan de costos el cual se encuentra desarrollado en un capítulo posterior de este documento.

Para poder saber los costos del proyecto se realizó un detallado de cada uno de los rubros que se encuentra en el archivo con el nombre de “**Costos del Proyecto Uniminuto.xls**” y se encuentra en el capítulo de adjuntos. Es de resaltar que para esto se tomó como referencia el caso base del sub-capítulo anterior dado que esto es lo mínimo que se necesita para la ejecución de este tipo de implementación en particular. A continuación, se muestra la tabla global de los costos asociados a este proyecto.

*Tabla 4. Plan de costo global*

<u>ITEM</u>	<u>COSTO</u>		<u>FINANCIAMIENTO</u>	
	<u>TOTAL</u>	<u>INSTITUCIONAL</u>	<u>EMPRESA U OTRA SOCIA CONTRAPARTE</u>	
-	<u>M\$</u>	-	<u>INCREMENTAL (*)</u>	<u>NO INCREMENTAL (*)</u>
<u>HONORARIOS, INCENTIVOS, REMUNERACIONES</u>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<u>SUBCONTRATOS</u>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<u>CAPACITACIÓN</u>	\$3,550,000.00	\$3,200,000.00	\$350,000.00	\$0.00
<u>PASAJES Y VIÁTICOS</u>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<u>EQUIPOS</u>	\$10,060,000.00	\$10,060,000.00	\$0.00	\$0.00
<u>INFRAESTRUCTURA</u>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<u>SOFTWARE</u>	\$112,052,000.00	\$111,052,000.00	\$1,000,000.00	\$0.00
<u>FUNGIBLES</u>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<u>PUBLICACIONES Y SEMINARIOS</u>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<u>PROPIEDAD INTELLECTUAL</u>	\$350,000.00	\$350,000.00	\$0.00	\$0.00
<u>GASTOS COMUNES</u>	\$3,548,000.00	\$3,548,000.00	\$0.00	\$0.00

<b><u>GASTOS GENERALES E IMPREVISTOS</u></b>	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>
<b><u>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN SUPERIOR</u></b>	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>	<u>\$0.00</u>
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>\$129,560,000.00</u></b>	<b><u>\$128,210,000.00</u></b>	<b><u>\$1,350,000.00</u></b>	<b><u>\$0.00</u></b>
<b><u>PORCENTAJE</u></b>	<b><u>100.00%</u></b>	<b><u>98.96%</u></b>	<b><u>1.04%</u></b>	<b><u>0.00%</u></b>

## 6. Supuestos para el proyecto

En el presente capítulo se listan los supuestos asociados en la ejecución del presente proyecto los cuales sirven como insumo para el siguiente capítulo en el apartado de costos. Es de resaltar que estos supuestos fueron concertados con la parte del área de TI de la universidad de Uniminuto, para este proceso de supuestos se implementó y se utilizó como herramienta una encuesta Llamada “**Levantamiento de requerimientos.xls** “, la cual se encuentra referenciada en el capítulo de anexos. Es de resaltar que para la realización de esta encuesta se tomó como premisa los insumos candidatos que se evidencian en el caso base del numeral 5.1. A continuación se detallan en una tabla los supuestos.

*Tabla 5. Supuestos del proyecto*

<u>Supuestos del proyecto</u>	
<u>Id</u>	<u>Descripción</u>
<b><u>Sup-01</u></b>	<u>La universidad cuenta con toda la infraestructura tecnológica para este tipo de implementaciones tecnológicas.</u>
<b><u>Sup-02</u></b>	<u>El software a utilizar para el desarrollo debe ser libre dado a las políticas de la universidad en cuanto adquirir nuevo software.</u>
<b><u>Sup-03</u></b>	<u>El plan de costo del proyecto es candidato, es decir, el plan de costo se puede ir refinando a medida que se vaya construyendo este documento.</u>
<b><u>Sup-04</u></b>	<u>Las capacitaciones se realizarán en las instalaciones de la universidad y se definirá estratégicamente cuales capacitaciones se deben realizar.</u>
<b><u>Sup-05</u></b>	<u>El mantenimiento y soporte del software utilizado como apalancamiento de este proyecto estará respaldado por parte de la universidad Uniminuto en compañía del proveedor que desarrolle e implemente el software del juego serio, sin ningún costo adicional por el tiempo de cinco años.</u>

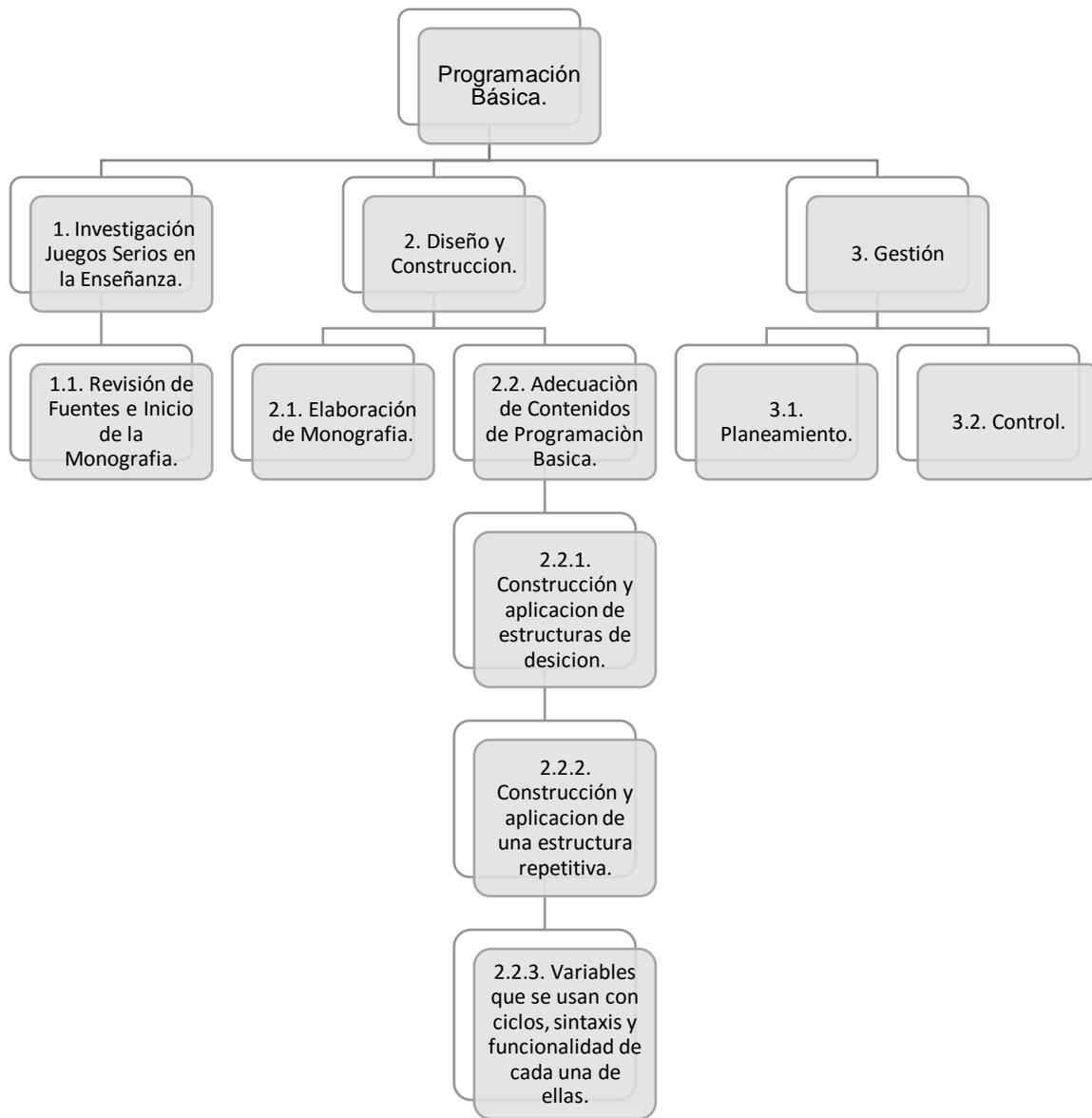
<b><u>Sup-06</u></b>	<u>La universidad se encargará de la compra e instalación del hardware requerido para esta solución, dado que cuenta con personal especializado en el área de TI.</u>
----------------------	---

## 7. Plan de la gestión del costo

### 7.1 Estimación costos de proyectos

En esta etapa se desarrolla la aproximación de los recursos monetarios que se van a utilizar para completar las actividades del proyecto. A continuación, se hablarán de las entradas en esta etapa.

- ✓ Línea de base del alcance.
  - ✓ **Enunciado del alcance:** Impacto de la gestión de costos para implementar los juegos serios en la cátedra de programación básica dentro de la universidad de Uniminuto.
  - ✓ **EDT (Descomposición del trabajo):** A continuación, se detalla un diagrama de la jerarquización de las actividades orientadas a dictar la asignatura programación básica basada en juegos serios. El objetivo de este es de visualizar claramente el alcance del proyecto. A continuación, se muestra la hoja de ruta del proyecto.



*Ilustración 4. EDT*

- ✓ **Diccionario de la EDT:** Aquí se proporcionará la información detallada de los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes del

proyecto, bajo la cual se regirá la ejecución de la asignatura de programación básica basada en juegos

- ✓ serios. Es de resaltar que el objetivo de este es monitorear el coste, el esfuerzo y el trabajo para este proyecto.

Tabla 6. Diccionario EDT

<u>Diccionario EDT</u>				
<u>Nro. EDT</u>	<u>Nombre Entregable</u>	<u>Descripción Entregable</u>	<u>Factores Críticos de Éxito</u>	<u>Criterios de Aceptación</u>
<b><u>EDT-01</u></b>	<u>Cronogramas.</u>	<u>Capacitación, monografía, estructura de la catedra, global de implementación físico y lógico.</u>	<u>Entrega oportuna</u>	<u>Entrega de los cuatro cronogramas.</u>
<b><u>EDT-02</u></b>	<u>Monografía investigativa.</u>	<u>Está asociado a toda la parte investigativa que hacen parte del criterio para tomar la decisión de costos.</u>	<u>Entrega oportuna</u>	<u>Entrega de la parte investigativa de la monografía sobre los juegos serios.</u>
<b><u>EDT-03</u></b>	<u>Plan económico candidato.</u>	<u>Se evidencia la gestión del plan económico en sus diferentes etapas candidatas.</u>	<u>Entrega oportuna</u>	<u>Entrega de la gestión económica de los costos de la implementación del proyecto.</u>

- ✓ Cronograma del proyecto.

Se hace referencia a los cronogramas en el capítulo de adjuntos con los siguientes nombres.

*Tabla 7. Cronogramas Asociados al proyecto*

<u>Cronogramas Asociados al proyecto</u>	
<u>Nombre Cronograma</u>	<u>Descripción</u>
<u>Cronograma de Capacitación.</u>	<u>Contiene el temario y tiempos de la capacitación.</u>
<u>Cronograma de Monografía.</u>	<u>Actividades y tiempos relaciones en el desarrollo de la Monografía y parte investigativa.</u>

✓ Planificación de los RR.

✓ **Atributos del Personal:** Docente Investigador Ingeniería de Sistemas.

**Formación:**

Ingeniería de Sistemas o afines.

Postgrado – Maestría en Ingeniería de Sistemas o afines.

Idiomas: inglés B2.

**Experiencia:**

✓ Mínimo 1 año en docencia e investigación en instituciones universitarias en programas de Ing. de Sistemas o afines, experiencia en acompañamiento de trabajos de grado e investigación formativa.

- ✓ **Mínimo 3 años en el sector productivo, con experiencia en alguno de los siguientes campos:**
  - **Bases de Datos:** Construcción de Bases de Datos, Dominio SQL, manipulación, administración y gestión de DBMS, Selección, tratamiento y disponibilidad de los datos para toma de decisiones, Gestión y Control de la seguridad e integridad de la información en DBMS.
  - **Sistemas de Información:** Crear modelos para la Administración de Procesos de Negocios, Desarrollar Sistemas de Información, Elaboración de Soluciones Informáticas Web.
  - **Ingeniería:** Auditar, gestionar y direccionar proyectos y procesos tecnológicos, toma de decisiones con base en análisis de datos, conocer e implementar sistemas o arquitecturas de gestión empresarial, Implementar portafolios de servicios de TICS.
  
- ✓ **Salario:** El salario está en un rango de 2.500.000\$ a 3.000.000\$.
  
- ✓ **Capacitaciones:** La capacitación contempla la utilización del juego serio como herramienta de pedagogía, manejo de la herramienta tanto a nivel de usuario final como del área de TI.

- ✓ **Instalaciones:** No se necesitan instalaciones nuevas tanto a nivel de aulas para dictar la cátedra ni de un área de TI.
- ✓ **Materiales:** 4 cajas de fichas de lego y 4 rompecabezas, esto se utilizará al inicio de las clases en un intervalo de tiempo de 30 minutos dado que esto les ayudará a propiciar un entorno de creatividad y de estimulación en la cátedra de programación básica.
- ✓ Registro de riesgos.

### Riesgos: Amenazas y oportunidades

Tabla 8. Oportunidades y amenazas

<u>Oportunidades y amenazas</u>	
<u>Amenazas</u>	<u>Oportunidades</u>
<u>Que la Universidad no apruebe la gestión de costos para el proyecto.</u>	<u>Permitir al estudiante explorar nuevas formas de adquirir y construir su propio conocimiento.</u>
<u>Que no se tenga en el tiempo esperado el producto para su implementación (Aarón T).</u>	<u>Abrir nuevos mercados para los egresados de ingeniería sistemas de la universidad de Uniminuto.</u>
<u>No tener los insumos necesarios para la implementación del proyecto.</u>	<u>Permitir generar nuevas estrategias para impartir las clases no solo de ingeniería sino de otros programas. Donde esta innovación se vuelve un activo para la universidad.</u>

<u>No contar con los estudiantes necesarios para impartir el curso.</u>	<u>Permitir darse la oportunidad de incursionar en los nuevos escenarios pedagógicos a través de un apalancamiento tecnológico.</u>
<u>Que salga una ley que prohíba el uso de los juegos serios en la educación.</u>	
<u>No contar con el perfil adecuado para impartir la cátedra.</u>	<u>Capacitar al docente en los temas y herramientas requeridos para poder impartir la cátedra bajo esta modalidad.</u>

Cuadro comparativo global de los costos de la metodología tradicional Vs metodología de juegos serios para dictar la asignatura programación básica. Las abreviaciones que se muestran en la siguiente tabla son: **MT** = metodología tradicional, **MJ** = metodología a través de juegos serios.

Tabla 9. Comparativo de costos

ITEM	COSTO		COSTO INSTITUCIONAL		FINANCIAMIENTO	
	MT	MJ	TOTAL MT	TOTAL MJ	TOTAL MT	Empresa Contratista
	APLICA (X)	APLIC A (X)	M\$	M\$	M\$	INCREMENTAL (+) MT
HONORARIOS, INCENTIVOS, REMUNERACIONES			\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
SUBCONTRATOS			\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
CAPACITACION		X	\$3,550,000.00	\$0.00	\$3,200,000.00	\$350,000.00
PASAJES Y VIATICOS			\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
EQUIPOS		X	\$10,060,000.00	\$0.00	\$10,060,000.00	\$0.00
INFRAESTRUCTURA			\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
SOFTWARE		X	\$112,052,000.00	\$0.00	\$111,052,000.00	\$1,000,000.00
FUNGIBLES			\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
PUBLICACIONES Y SEMINARIOS	X		\$0.00	\$12,000,000.00	\$0.00	\$0.00
PROPIEDAD INTELECTUAL		X	\$350,000.00	\$0.00	\$350,000.00	\$0.00
GASTOS COMUNES		X	\$3,548,000.00	\$3,000,000.00	\$3,548,000.00	\$0.00
GASTOS GENERALES E IMPREVISTOS	X		\$0.00	\$1,200,000.00	\$0.00	\$0.00
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN SUPERIOR	X		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$129,560,000.00</b>	<b>\$16,200,000.00</b>	<b>\$128,210,000.00</b>	<b>\$1,350,000.00</b>
<b>PORCENTAJE</b>			<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>98.96%</b>	<b>1.04%</b>

## 8. Conclusiones

La presente propuesta candidata “Propuesta candidata del impacto económico en la Implementación de los Juegos Serios en la enseñanza de programación Básica en ingeniería de Sistemas en la Universidad Uniminuto”, concluye dando como resultado un artefacto el plan de costos de dicha implementación dando respuesta al planteamiento del problema expuesto inicialmente en este documento.

Para fines de la elaboración de este documento, se trabajó considerando los objetivos, los cuales sirvieron como guía para el desarrollo del documento y poder hacer un cierre de brechas evolutivo para poder llegar al objetivo general que enuncia el documento.

Considerando el comparativo de los costos entre la metodología tradicional y la metodología de los juegos serios el nivel de inversión es alto. Es de resaltar que más allá de mostrar una visión económica de este tipo de implementaciones, es dar a conocer que este tipo de proyectos tienen un objetivo posterior el cual es volver esto un activo y que no solo sea aplicado a esta cátedra sino a las diferentes cátedras impartidas en la universidad y con esto generar nuevas posibilidades de mercado tanto para la universidad como para los egresados de esta.

El criterio de la rentabilidad de la inversión puede que en la tabla estimada de costos global se vea por debajo de lo esperado por parte de la universidad, pero para subsanar se consideran varios criterios que se podrían tomar en cuenta, como los son.

- ✓ La implementación de este tipo de producto y cambio de paradigma de enseñanza puede ser aplicado a cualquier: Catedra, programa y universidad de Colombia dado a que está diseñada para que se alimente de diferentes escenarios y contenidos que son alimentados en conjunto con el área de TI y docentes lo que puede convertir esto en un activo de la universidad y servir como piloto de otras universidades y a partir de ahí ir recuperando la inversión a mediano plazo.
- ✓ Posicionar a la universidad dentro de aquellas que están innovando en sus procesos de enseñanza partiendo de la hipótesis de que el mundo de las empresas es dinámico y que el egresado de la universidad de Uniminuto tiene la capacidad de construir y enfrentarse a la resolución de problemas de una forma natural y contundente.
- ✓ El software Aaron T desarrollado es exclusivamente desarrollado para la universidad de Uniminuto, el cual lo convierte en una ventaja dado a que como estrategia financiera y tecnológica la universidad de Uniminuto lo puede rentar a otras universidades, al igual que su infraestructura.
- ✓ En este momento Colombia esta con un déficit de ingeniero de sistemas dado a que se viene presentando a que los jóvenes no se inclinan por estudiar esta ingeniería dado a que el grado de dificultad es alto. Una gran estrategia de innovación y de mercado es que la universidad Uniminuto ofrezca este programa de una manera diferente y como se evidencio en el capítulo del marco teórico el gusto por los juegos es muy alto y enfrentan a los alumnos a construir sus propios conocimientos en escenarios reales, teniendo como premisa esto sería una oportunidad económica para la

universidad de atraer a nuevos candidatos para estudiar ingeniería de sistemas y adicional a sus egresados les abriría puertas a nivel laboral.

## 9. Referencias Bibliográficas

- Barbosa, J. L., & Builes, J. A. J. (2014) Preferencias de uso De Herramientas web 2.0 de estudiantes en la transición del bachillerato a la universidad como reto en la formación en ingeniería. p, 1.7 En: <https://www.acofipapers.org/index.php/ei/2014/paper/viewFile/942/328>
- Castro, S. (2008). Juegos, Simulaciones y Simulación-Juego y los entornos multimediales en educación; mito o potencialidad?. Revista de investigación, (65). En : <http://www.redalyc.org/html/3761/376140380009/>
- Dugard, P., & Todman, J. (1995). Analysis of pre- test- post- test control group designs in educational research. *Educational Psychology*, 15(2), 181-198.
- Gómez, M. S. (2007). Buenas Prácticas en la Creación de Serious Games (Objetos de Aprendizaje Reutilizables). In *SPDECE*.
- Gómez Álvarez, M. C. (2010). Definición de un método para el diseño de juegos orientados al desarrollo de habilidades gerenciales como estrategia de entrenamiento empresarial (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). P.1-122. En: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1968/1/32242923.20101.pdf>
- Griffin, P., Care, E., Bui, M., & Zoanetti, N. (2013). Development of the assessment design and delivery of collaborative problem solving in the assessment and teaching of 21st century skills project. In *ePedagogy in online learning: new developments in web mediated human computer interaction* p. 55-73
- Guerrero Peña, D. A. (2010). Enseñanza y aprendizaje del modelado de software a través de juegos serios caso: Diagramas de interacción (Master's thesis, Universidad EAFIT). Tesis: Magíster en Ingeniería Informática p1-170. En:

[https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1443/GuerreroPe%C3%B1a\\_DiegoAlejandro\\_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y?](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1443/GuerreroPe%C3%B1a_DiegoAlejandro_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y?)

Hernández, M. (2014). Industria TIC colombiana necesita muchos más ingenieros. *Eltiempo.com*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13480380>.

Isaza Mesa, L. S. (2001). Hacia una contextualización de las dificultades en el aprendizaje de la lectura y escritura. *Revista Educación y Pedagogía*. Vol. XIII. No 31, p 115-132. En: [http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/3062/1/IsazaLuz\\_2001\\_Contextualizaci%C3%B3ndificultadesaprendizaje.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/3062/1/IsazaLuz_2001_Contextualizaci%C3%B3ndificultadesaprendizaje.pdf)

Jaramillo, C. M. Z., & Herrera, M. I. D. (2008). El juego de la consistencia: una estrategia didáctica para la Ingeniería de Software. *Revista Técnica*, 31(1), 3-13.

Jaramillo, C. M. Z., Alvarez, M. C. G., & Gonzalez-Calderon, G. (2013). Riskware: A game for teaching software project risk management. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 40. p 1-7. En: <https://journals.tdl.org/absel/index.php/absel/article/viewFile/45/43>

Jaramillo, C. M. Z., & Giraldo, G. L. (2009). El juego del diálogo de educación de requisitos. *Avances en Sistemas e Informática*, 6(1), 105-114.

Jensen, Ida-Marie (1970) *Simulation/Games. A Selected Bibliography for 1.1.c use of Educators/Administrators*. INSTITUTION Utah State Univ., Logan. Merrill Library and Learning Resources Program. PUB DATE 71 NOTE 82. Recuperado en: [https://ia601005.us.archive.org/33/items/ERIC\\_ED077823/ERIC\\_ED077823.pdf](https://ia601005.us.archive.org/33/items/ERIC_ED077823/ERIC_ED077823.pdf)

March, A. F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, Vol 24, p 35-56.

Montoya-Suárez, L. M., & Pulgarín-Mejía, E. (2013). Enseñanza en la Ingeniería de software: aproximación a un estado del arte. *Lámpsakos*, (10), 76-91

- Palacio, L. G., & Alvarez, M. C. G. (2013, August). Diseño y aplicación de juegos para la enseñanza de ingeniería de software a nivel de pregrado en la universidad de medellín. In WEEF 2013 Cartagena.
- Palacio, L. G., Echeverri, J. A., Pabón, J. O., & Giraldo, G. U. (2014, August). Empleando juegos en eventos evaluativos de cursos de ingeniería: Caso Universidad de Medellín. In *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2014*.
- Pressman, R. (2002). Ingeniería del Software-Enfoque Práctico Mc Graw Hill 5ª. En: <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- Sotomayor Medina, A. (2015). El Uso de Juegos Digitales Serios como apoyo al aprendizaje (Bachelor's thesis, Universidad Casa Grande). P, 1-61
- Smith, S. (2015) “Serious Game Global Market Outlook - Trends, Forecast, and Opportunity Assessment (2014-2022),” Recuperado de: <https://www.prnewswire.com/news-releases/serious-game-global-market-outlook---trends-forecast-and-opportunity-assessment-2014-2022-300168238.html>
- Vélez Rojas, O. A. (2011). Construcción y validación de un juego educativo para el aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera (Master's thesis, Universidad EAFIT). p, 1-63 En: [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/180/OscarAlonso\\_VelezRojas\\_2011.pdf?sequence=1](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/180/OscarAlonso_VelezRojas_2011.pdf?sequence=1)
- Yessad, A., Labat, J. M., & Kermorvant, F. (2010, July). Segae: A serious game authoring environment. In Advanced learning technologies (icalt), 2010 IEEE 10th international conference on, p. 538-540
- Zapata Jaramillo, C. M. (2007). Los juegos de clase no tecnológicos como una estrategia

didáctica para la enseñanza de la ingeniería de software. p, 1 -108. En:  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/1621/1/carlosmariozapatajaramillo.2007.pdf>

Zapata-Jaramillo, C., González-Calderón, G., & Rivera, D. (2012). PoV-game: puntos de vista mediante juegos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, p, 11-20

Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), p 25-32

En:  
<https://pdfs.semanticscholar.org/1ff5/0dd498d5805941ca6bb720d425f625b5c56d.pdf>

## **10. Anexos**

A continuación, se listan todos los adjuntos que hacen parte fundamental en la elaboración y justificación de esta propuesta candidata para la implementación de los juegos serios en la enseñanza de la cátedra de programación básica en la universidad de Uniminuto.

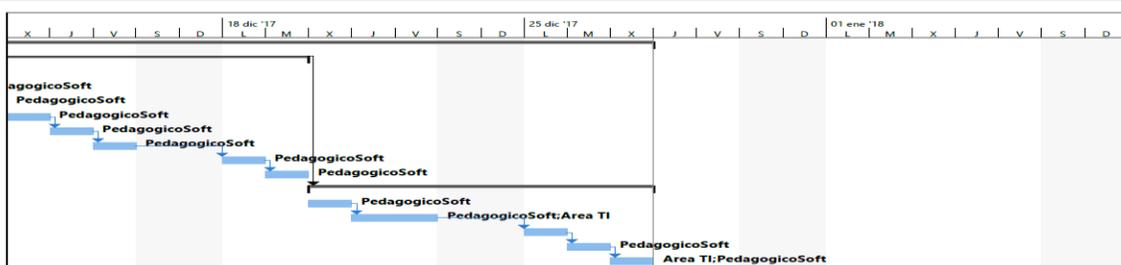
✓ Cronograma de capacitación

Ilustración 5. Cronograma de capacitación

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		Proyecto:Propuesta del impacto	15 días	jue	mié	
2		Implementación de Juegos Serios en	9 días	jue	mar	
3		Definición Metodologica del juego	2 días	jue 07/12/17	vie 08/12/17	
4		Aplicación del juego serio en la	1 día	lun 11/12/17	lun 11/12/17	3
5		Estrategias virtuales	1 día	mar 12/12/17	mar 12/12/17	4
6		Tacticas retroalimentarias en los	1 día	mié	mié	5
7		Desarrollo de virtualizacion	1 día	jue 14/12/17	jue 14/12/17	6
8		Taller de Metodologias aplicadas	1 día	vie 15/12/17	vie 15/12/17	7
9		Laboratorio con Aaron T	1 día	lun 18/12/17	lun 18/12/17	8
10		Documentacion Pedagogica	1 día	mar 19/12/17	mar 19/12/17	9
11		Implementación de Juegos Serios	6 días	mié	mié	2
12		Configuracion Sistema	1 día	mié 20/12/17	mié 20/12/17	
13		Montaje plataforma	2 días	jue 21/12/17	vie 22/12/17	12
14		Validacion de manual de usuario	1 día	lun 25/12/17	lun 25/12/17	13
15		laboratorio con Aaron T	1 día	mar 26/12/17	mar 26/12/17	14
16		Documentacion del Sistema e	1 día	mié	mié	15

Proyecto: Cronograma de capa  
Fecha: jue 07/12/17

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duracion		Fecha limite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin			



Proyecto: Cronograma de capa  
Fecha: jue 07/12/17

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duracion		Fecha limite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin			

✓ Cronograma de la monografía

Ilustración 6. Cronograma de monografía

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predeceso	18 sep '17														25 sep '17		
							S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	S	D	L	M	X
1		<b>Proyecto: Propuesta del impacto</b>	<b>54,94 días</b>	lun	mar		[Gantt bar for task 1]																
2		<b>Investigación de Juegos serios</b>	<b>6 días</b>	lun 18/09/17	mar 26/09/17		[Gantt bar for task 2]																
3		Revisión de Fuentes	3 días	lun 18/09/17	jue 21/09/17		[Gantt bar for task 3]																
4		Ajustes de Cadena de Búsquedas	1 día	jue 21/09/17	vie 22/09/17	3	[Gantt bar for task 4]																
5		Realización de Tablas comparativas	2 días	vie 22/09/17	mar	4	[Gantt bar for task 5]																
6		<b>Diseño y Construcción</b>	<b>48,94 días</b>	mar 26/09/17	mar 05/12/17		[Gantt bar for task 6]																
7		Creación Plantilla Inicial Monografía	2 días	mar	jue 28/09/17	5	[Gantt bar for task 7]																
8		Elaboración Monografía	8 días	mié 22/11/17	mar 05/12/17	7	[Gantt bar for task 8]																
9		<b>Gestión</b>	<b>8,13 días</b>	mar 21/11/17	lun 04/12/17		[Gantt bar for task 9]																
10		Definir atributos de Personal	2 días	mar 21/11/17	vie 24/11/17	7	[Gantt bar for task 10]																
11		Definición salarios	2 días	mié 22/11/17	lun 27/11/17	10	[Gantt bar for task 11]																
12		Temario capacitaciones	2 días	lun 27/11/17	mié 29/11/17	11	[Gantt bar for task 12]																
13		Instalaciones	2 días	lun 27/11/17	mié 29/11/17	11	[Gantt bar for task 13]																
14		Identificación de Insumos	2 días	lun 27/11/17	mié 29/11/17	11	[Gantt bar for task 14]																
15		Registro riesgos	2 días	mié 22/11/17	jue 30/11/17	12	[Gantt bar for task 15]																
16		Comparativos de Costos	2 días	mié 29/11/17	vie 01/12/17	14	[Gantt bar for task 16]																
17		Exposición	2 días	jue 30/11/17	lun 04/12/17	15	[Gantt bar for task 17]																

Proyecto: CronogramaMONogr  
Fecha: jue 07/12/17

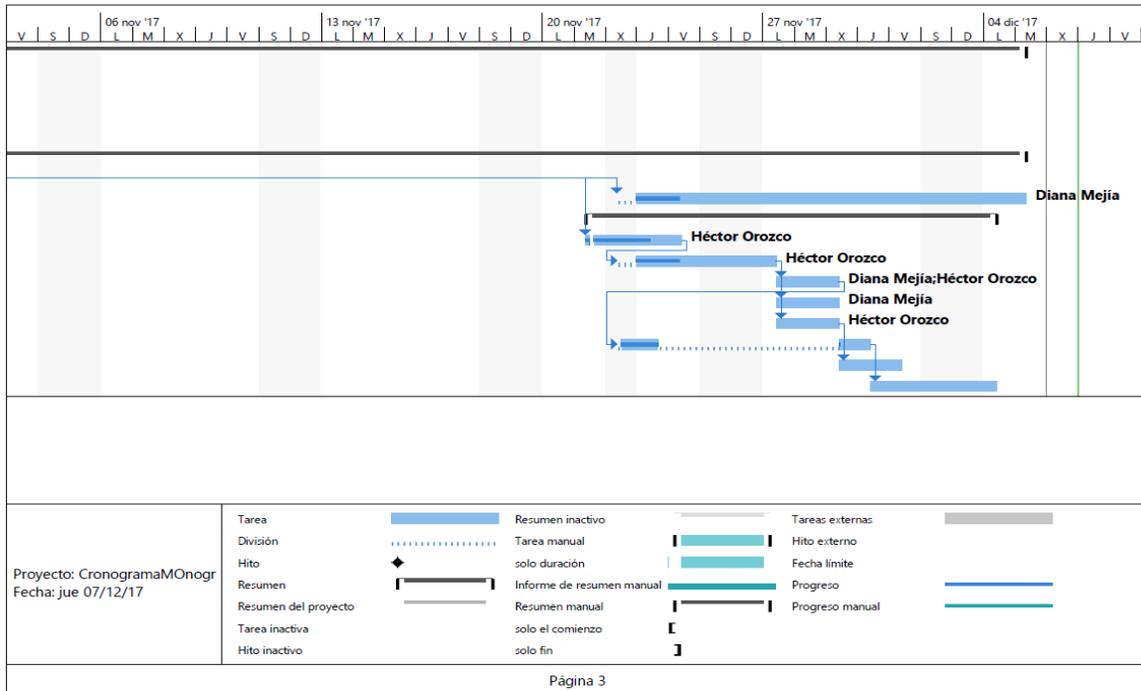
Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha limite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin			

Página 1

02 oct '17		09 oct '17		16 oct '17		23 oct '17		30 oct '17																
J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
Héctor Orozco																								
Diana Mejía; Héctor Orozco																								
[Gantt chart for Diana Mejía and Héctor Orozco]																								
[Legend for Diana Mejía and Héctor Orozco]																								

Proyecto: CronogramaMONogr  
Fecha: jue 07/12/17

Página 2



✓ Levantamiento de requerimientos.

Tabla 10. Levantamiento requerimientos sistema operativo

<b>Levantamiento de requerimientos</b>				
<b>FECHA:</b> <input style="width: 300px; height: 20px;" type="text"/>				
<b>AREA: Tecnología</b>				
<b>SISTEMA OPERATIVO</b>		N/A		
<b>VERSION</b>	1.0			
<b>FUNCIONARIO ENTREVISTADO</b>				
<b>CARGO</b>				
<b>FUNCIONES</b>				
<b>SISTEMAS OPERATIVOS</b>				
<b>Es el conjunto de programas que controla las actividades operativas de cada Computador y de la Red.</b>				
No.	PREGUNTA	SI	NO	COMENTARIOS
1	¿Se cuenta con políticas y estándares para la Instalación del sistema operativo?			
3	¿Se tienen estándares de configuración del sistema operativo?			
4	¿Se tiene un registro de las modificaciones y/o actualizaciones de la configuración del sistema?			
5	¿Existe un responsable directo de los cambios que se realizan al sistema?			

6	¿Se cuenta con un procedimiento formal para realizar modificaciones al sistema?			
7	¿Se ha definido algún mecanismo de seguridad para acceder al sistema operativo?			
8	¿Se ha modificado los parámetros fijados por el proveedor?			
9	¿Cuáles?			
10	¿Se cuenta con una copia exacta del sistema operativo que sirva como apoyo en caso de pérdida o daños al mismo ?			
11	¿Se tiene procedimiento de distribución de los recursos del sistema operativo?			
12	¿ Permiten las claves de acceso limitar las funciones del sistema de acuerdo al perfil de cada usuario?			
13	¿Qué clase de seguridad es utilizada para proteger los recursos tanto de software como hardware ?			
14	¿ Se ha definido las características mínimas del hardware para soportar eficientemente el funcionamiento del sistema operativo?			
15	¿Se cuenta con restricciones y/o estándares para la compra de equipos?			

16	¿Se tienen estándares y/o políticas definidas para realizar actualizaciones al sistema operativo?			
17	¿Se tienen controles de preinstalación?			
18	¿Se tienen definidas características y/o aspectos específicos para la instalación del sistema operativo?			
19	¿Se cuenta con documentación de la instalación?			
20	¿Qué servicios se tienen instalados y activos en el sistema?			
21	¿Cuántas particiones se le realizaron al disco duro en el proceso de instalación?			
22	¿Se tiene Manual del sistema operativo?			
23	¿Se tiene Manual de Procedimientos?			
24	¿Se tiene Manual del usuario?			
25	¿Se cuenta con Manual de funciones?			
26	¿El administrador tiene clara sus funciones?			

<b>SUMA</b>			
<b>PROM</b>			

**RECOMENDACIONES**

--

<b>FIRMA DE LA PERSONA ENTREVISTADA</b>	

Tabla 11. Levantamiento requerimientos hardware

<b>Levantamiento de requerimientos</b>				
<b>FECHA:</b> <input style="width: 300px; height: 20px;" type="text"/>				
<b>AREA:</b>				
<b>EQUIPO</b>				
<b>MARCA</b>				
<b>FECHA ADQ</b>				
<b>FUNCIONARIO ENTREVISTADO</b>				
<b>CARGO</b>				
<b>FUNCIONES</b>				
<b>HARDWARE</b>				
N o.	PREGUNTA	SI	NO	COMENTARIOS
1	¿Se cuenta con políticas y estándares para la Instalación?			
2	¿Se realizan Controles de Preinstalación?			
3	capacitaciones			
4	¿La configuración está acorde a las necesidades de la carga del procesamiento de datos?			
5	se cuenta con capacidad de crecimiento vertical (en el mismo equipo)			
6	se cuenta con capacidad de crecimiento horizontal (con otros equipos).			

7	se realiza control de las garantías			
8	se tiene respaldo de mantenimiento y asistencia técnica.			
9	Se cuenta con un plan de instalación de equipo y software (fechas, actividades, responsables)?			
10	se tiene instructivo con procedimientos a seguir para la selección y adquisición de equipos, programas y servicios computacionales?			
11	Asegurar respaldo de mantenimiento y asistencia técnica.			
12	¿Las funciones esenciales de los Administrador están en medio escrito?			
13	¿El administrador conoce las funciones de su cargo?			
14	Se utilizan controles Preventivos?			
15	Se utilizan controles detectivos?			
16	Se utilizan controles Correctivos?			
17	La universidad cuenta con la infraestructura para implementar este tipo de software, haciendo referencia a lo expuesto por TI			
18	Cuantos puntos de acceso inalámbrico cuenta la universidad			
19	Que contingencia maneja TI en caso de pérdida de un servidor			

20	Como es la arquitectura física en las instalaciones de computo			
<b>SUMA</b>				
<b>PROM</b>				
<b>RECOMENDACIONES</b>				
<b>FIRMA DE LA PERSONA ENTREVISTADA</b>				

✓ Costos del Proyecto Uniminuto.

○ Capacitación.

DESTINO Institución capacitadora: PedagógicoSoft	PERSONAL Personal a capacitar (indicar función en el proyecto en caso de NN)	COSTO M/\$	INSTITUCIONAL	ADJUDICADO		FONDEF
				EMPRESA PRESTADORA INCREMENTAL (*)	NO INCREMENTAL (*)	
Institución capacitadora: PedagógicoSoft. Nombre del programa: Implementación de Juegos Serios en pedagogía	Docentes y coordinador académico	\$2.350.000,00	\$2.000.000,00	\$350.000,00	\$0,00	\$0,00
Institución capacitadora: PedagógicoSoft. Nombre del programa: Implementación de Juegos Serios y configuración	Area TI y Docentes	\$1.200.000,00	\$1.200.000,00	\$0,00		
		\$3.550.000,00	\$3.200.000,00	\$350.000,00	\$0,00	\$0,00

*Ilustración 7. Costo detallado capacitación*



**Especificaciones Técnicas**

Especificaciones de hardware servidor PE	
Procesador	Procesador : 2 Intel® Xeon® E-2240 14 núcleos, 2,80 GHz, 12 MB de L3, EVO y Super
Memoria	16 GB de memoria RAM DDR4
Discos Duros	4 x HDD 148 GB 2.5 SAS 15.000 RPM
RAID	0
Controladora de red	2 Embedded Gigabit Network Adapter
Unidad óptica	CD/DVD-ROM 24X Drive
Ventilación	Redundant Hot-Plug Fans
Fuentes de poder	Redundant Hot-Plug Power Supply
Controladora de almacenamiento	Controladora de discos con 512 MB
Controladora de red adicional	1 Tarjeta de red Giga Ethernet adicional
Formato servidor	1 U
Soporte	Kit rack mount compatible con Rack HP 42U
Soporte instalación	Soporte de instalación y configuración hardware
Componentes del servidor	Todos los partes y piezas deben ser de la marca marca

**Licenciamiento**

- 1 Licencia BrightStor Cyber for Linux
- 1 Licencia BrightStor Cyber for MySQL, Linux

**Funciones de la tarjeta de sonido.**

- Captación:** La señal acústica procedente de un micrófono u otra fuente se introduce en la tarjeta por los conectores. Esta señal se transforma convenientemente y se envía al computador para su almacenamiento en un formato específico.
- Reproducción:** La información de **audio digital** residente en la memoria se envía a la tarjeta. Tras cierta procesamiento se envía por los conectores de salida para ser interpretada por un altavoz u otro dispositivo.
- Bitrate:** El sonido también se puede codificar mediante representaciones simbólicas de sus características (tono, ritmo, duración, ...) por ejemplo con el formato MP3. La tarjeta es capaz de generar, a partir de esos datos, un sonido audible que también se envía a los altavoces.

**En cuanto a sus especificaciones, nos encontramos con un procesador Intel® Core™ i7-4770 a 3,40GHz, GPU Intel® HD 4600 a 750MHz, memoria RAM DDR3 de 20GB con 8GB de almacenamiento amigable vía USB. Elige con Android TV 4.0, es compatible con estándares 1080i 30a/30p/24p, Dual-band Wi-Fi 2.4GHz/5GHz, Bluetooth 4.0, salida para audio digital DTS 2.0+ para 7.1 canales, un puerto HDMI 2.0a y un USB 3.0.**

Sus dimensiones son de 100 x 100 x 17,5 milímetros, con un peso de 276,5 gramos. Cuenta con resolución 4K a 60 fps y es compatible con señales HDR-4K.

Ilustración 9. Imágenes especificaciones técnicas

- Software

A	B	C	D	E	F	G	H
<b>SOFTWARE</b>							
DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO M\$/UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	INSTITUCIONAL	FINANCIAMIENTO		FONDEF
			TOTAL M\$		EMPRESA U OTRA SOCIA INCREMENTAL (*)	CONTRAPARTE NO INCREMENTAL (*)	
SISTEMA OPERATIVO Linux Red Hat	\$65.000,00	4	\$260.000,00	\$260.000,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
BASES DE DATOS MYSQL5.9	\$0,00	1	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
SERVIDOR DE APLICACIONES TOMCAT 8.1	\$0,00	2	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
EMULADOR STB	\$298.000,00	4	\$1.192.000,00	\$1.192.000,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
SOFTWARE AARON T	\$59.800.000,00	2	\$119.600.000,00	\$109.600.000,00	\$1.000.000,00	\$0,00	\$0,00
ANTIVIRUS	\$0,00	4	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
			\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
			\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
			\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
			\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>\$121.052.000,00</b>	<b>\$111.052.000,00</b>	<b>\$1.000.000,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>

*Ilustración 10. Costo detallado de software*

- Otros

A								B	C	D	E	F	G	H
<b>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN SUPERIOR</b>														
DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO M\$/UNIDAD	CANTIDAD	COSTO TOTAL M\$	FINANCIAMIENTO										
				INSTITUCIONAL	EMPRESA U OTRA SOCIA CONTRAPARTE INCREMENTAL (*)	NO INCREMENTAL (*)	FONDEF							
Resma de papel	\$6.000,00	20	120000											
Tinta impresora	20000	12	240000											
<b>SUBTOTAL</b>			<b>360000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

Ilustración 11. Costos detallado de otros