

A videogame development production pipeline tuned for the colombian context

Procesos productivos para la producción de juegos de video en Colombia

Daniel Silva Oscar Chavarro
Pontificia Universidad Javeriana sede Bogotá

Abstract— In this paper a videogame production pipeline is proposed using BPMN. The followed pipeline's development procedure, case studies and feedback is reported.

Resumen--- En este artículo se propone un proceso productivo para el desarrollo de juegos de video presentado en BPMN. Se reporta el procedimiento seguido para su elaboración, su aplicación en estudios de caso y la retroalimentación obtenida.

Categorías y descriptores del tema – D.2 [Software Engineering]: Software Engineering; D.2.9. [Software Engineering]: Management; K.6 [Computing Milieux]: Management of Computing and Information Systems; K.6.1 [Management of Computing Systems]: Project and People Management; K.8.0 [Personal Computing]: Games; K.m [Computing Milieux]: Miscellaneous; K.m.e [Miscellaneous]: Industrial; K.m.a [Miscellaneous]: Business

Keywords – BPMN, videogame development, production pipeline

Palabras clave - BPMN, producción de juegos de video, procesos productivos

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años en Colombia, sectores productivos públicos como el Ministerio de las TICs, Proexport y la Vicepresidencia de la República; y privados como Maloka y Labcom Javeriana han expresado su interés en fomentar la producción de juegos de video en el país. Este interés es generado en parte por las millonarias ganancias que produce la industria de los juegos de video a nivel mundial [1].

Dadas las ganancias de la industria de juegos de video y el interés de los sectores en Colombia, se ha identificado que las empresas de la comunicación gráfica en el país tienen una oportunidad de negocio. A partir de esta oportunidad se vio la posibilidad de contribuir al sector industrial mediante un aporte académico que ayude a mejorar la producción de los juegos de video, teniendo en cuenta sus complejidades.

Los juegos de video desarrollados hasta el momento en el país, no han sido exitosos desde el punto de vista comercial y tampoco han recibido buenas calificaciones por parte de la crítica especializada [2]. Con el resultado del presente proyecto se espera contribuir a cambiar esta situación.

En este artículo se propone un proceso productivo para el desarrollo de juegos de video que constituye un instrumento metodológico de apoyo a la estimación de tiempos y costos en proyectos de este tipo.

El desarrollo de un juego de video es un proyecto de construcción de *software* y contenido que requiere de un equipo de trabajo interdisciplinario conformado por ingenieros, diseñadores, artistas y otros profesionales [3]. Teniendo en cuenta esto, el proceso propuesto incluye la definición de roles organizacionales, la estructura de procesos para cada rol y el detalle en términos de entradas, salidas, actividades y criterios de validación mediante la utilización de formatos para algunos subprocesos. El resultado de esta investigación permitirá el futuro desarrollo de herramientas de gestión de proyectos de desarrollo de juegos de video.

Al conocer los roles involucrados en un proyecto es posible optimizar los recursos económicos, contratando las personas necesarias, con las habilidades y perfiles profesionales adecuados. Asociar roles a actividades específicas formaliza un esquema de división del trabajo y permite estimar los costos de cada proceso y el impacto de revisiones y cambios parciales.

Tener los procesos documentados permite establecer estándares que agilicen la ejecución de cada subproceso, en tanto que cada persona conocerá sus funciones y tareas, y no dependerá exclusivamente de la experiencia del líder de proyecto.

El proceso propuesto ha sido expresado en BPMN [4][5], que se centra en el modelado de procesos de negocio que ofrece características para modelar departamentos de una empresa y roles dentro de ellos.

En la sección II se presentan algunos conceptos que se requieren para entender y aplicar el proceso productivo. En la sección III se presentan las etapas del proyecto cuyo resultado es el proceso productivo, que se resume en la sección IV. En la sección V se muestran los casos de estudio elaborados para validar el proceso productivo y en la secciones VI y VII se llegan a las conclusiones de la investigación y a las líneas de trabajo que se desprenden del proyecto actual.

II. MARCO TEÓRICO

La BPMN (por sus siglas en inglés de *Business Process Management Notation*) es una notación de uso común para la definición de cadenas de valor. BPMN define una serie de elementos conceptuales, de los cuales se emplearon los siguientes:

- Tipos básicos de eventos: Comienzo y final de un proceso.
- Tipos básicos de condicionales y símbolos de asociación: Decisiones tomadas con base en los resultados de un subproceso.
- Piscinas y carriles: Roles y departamentos de una organización, respectivamente.
- Procesos y subprocesos: Actividades y tareas llevadas a cabo.
- Anotaciones: Comentarios adicionales a otro elemento de BPMN.
- Grupos: Conjuntos de procesos con aspectos en común.
- Conectores básicos: Relaciones entre procesos y subprocesos.

BPMN define otros elementos, como disparadores y condicionales. En el proceso propuesto se simplificó el uso de estos elementos para facilitar su uso por parte de usuarios no técnicos, y el resultado se presenta en la sección IV.

Dentro de un juego de video, aparecen requerimientos en conflicto [6] y requerimientos emocionales [7], los cuales son adicionales a los requerimientos funcionales y no funcionales presentes en un proyecto de desarrollo *software* tradicional.

Los requerimientos emocionales se satisfacen mediante procesos artísticos cuantificables que se convierten en procesos de ingeniería. Por ejemplo, la tensión del jugador se puede representar mediante una línea de tiempo a lo largo de la ejecución del juego de video, y permite al diseñador del juego prever el grado de satisfacción del jugador [7]. En la elaboración de subprocesos deben tenerse en cuenta los requerimientos a la hora de desarrollar los criterios de validación, y en la evaluación de los casos de estudio se nota la importancia de los mismos.

En los proyectos de desarrollo de juegos de video se tiene identificada una taxonomía de riesgos [8]:

- Riesgos del negocio.
- Riesgos de preproducción.
- Riesgos del proceso.
- Riesgos del equipo.
- Riesgos de cronograma y gestión del proyecto.
- Riesgos de diseño.
- Riesgos de arte.
- Riesgos de *outsourcing*.
- Riesgos técnicos.
- Riesgos de las pruebas.

Cada subproceso puede impactar en la ocurrencia de algunos de estos riesgos, por lo que se tienen en cuenta como parte de los formatos de documentación del proceso.

III. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Tras estudiar los elementos presentados en el marco teórico, para la elaboración del proceso productivo los autores siguieron los pasos descritos a continuación.

Inicialmente se identificaron las tres etapas típicas en un proyecto de desarrollo de un juego de video, con el apoyo de Vórtice Studios y Naska Digital, dando como resultado la macroestructura mostrada en la figura 1, y sobrepuesta en proceso final como se ve en la figura 2: preproducción, producción y postproducción.



Figura 1 Etapas de un proyecto de desarrollo de juego de video en notación BPMN

Los aspectos generales de la gestión de proyectos de desarrollo de juegos de video han sido tratados en [9]. Los procesos específicos de preproducción han sido tratados en [10][11][12][13]. La información de procesos de producción se encuentra disponible en [14][15][16][17][18] y de postproducción en [19][20][12]. El proceso propuesto en este artículo para el caso colombiano se basa en una apropiación de esos conceptos, teniendo en cuenta las características particulares del mercado y la manera en que se lleva a cabo el desarrollo de juegos de video en Bogotá, según estudios del Centro Nacional de Consultoría [21] y los resultados de entrevistas realizadas por los autores a gerentes de empresas y expertos en el sector.

Posteriormente, se empezó a detallar cada etapa y a identificar los elementos más importantes, tratando de mantener una terminología de negocio lo más genérica posible pensando en poder reutilizar el proceso propuesto para que se adaptara a los procesos específicos de las diversas empresas estudiadas. Por ejemplo, dentro de la etapa de preproducción se identificó una subetapa denominada *Pitch Bible* de cuyo resultado depende en gran medida el éxito de un juego de video.

Luego se identificaron los roles comunes a cualquier proyecto de esta naturaleza, estos roles fueron agrupados por departamentos y se les asignó un identificador único. A continuación se procedió a asociar los procesos con el departamento y el rol encargado de ejecutarlo.

Posteriormente se elaboró el diagrama del proceso productivo propuesto utilizando BPMN, y cuya versión definitiva se presenta en la figura 2. El diagrama fue sometido a varias iteraciones de validación donde personas involucradas en la producción de juegos de video en la ciudad de Bogotá sugerían correcciones y mejoras. Para garantizar la generalidad del resultado, estas iteraciones se iban ejecutando de manera alternada en diferentes escenarios o casos de estudio: diferentes empresas en la ciudad de Bogotá y el desarrollo de un juego de video en la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ).

Finalmente, de la mano de los empresarios en juegos de video, los procesos fueron priorizados según la importancia que tiene la documentación y separados en tres categorías:

- Prioridad alta.
- Prioridad media.
- Prioridad baja.

Esto se realizó para determinar el orden en que se iban a documentar los procesos.

Los procesos que se clasificaron como “Prioridad alta” fueron documentados en detalle utilizando un formato que incluye:

- Identificador (ID).
- Nombre.
- Responsables.
- Encargado aprobación.
- Entradas.
- Criterios de validación.
- Salidas.
- Diagrama del proceso.
- Riesgos asociados.
- Imágenes.
- Anexos.

El resultado final de esta investigación constituye una guía metodológica [22] que se resume en la sección IV.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En la etapa de identificación de roles, apoyándose en [23] y en las entrevistas realizadas a industriales, se identificaron treinta y tres roles que se agruparon en diez departamentos de la siguiente manera:

- Junta directiva:
 - Productor.
 - Director del proyecto.
 - Director técnico.
- Validador:
 - Cliente o publisher.
- Departamento jurídico:
 - Asesor legal.
- Departamento de calidad:
 - Asegurador de calidad.
- Departamento de investigación:
 - Investigador.
- Departamento de programación:
 - Programador jefe.
 - Programador de mundos.
 - Programador de personajes.
 - Programador de H.U.D.
 - Programador de G.U.I.
 - Programador de I.A.

- Programador de efectos especiales.
- Departamento de audio:
 - Jefe de audio.
 - Compositor de música.
 - Ingeniero de sonido.
 - Elaborador de efectos sonoros.
- Departamento de arte 3D:
 - Artista líder 3D.
 - Modelador 3D.
 - Artista de iluminación.
 - Animador 3D.
 - Artista de niveles.
- Departamento de arte 2D:
 - Artista líder 2D.
 - Artista de mapas.
 - Artista de interfaces.
 - Artista de texturas.
- Departamento de diseño:
 - Diseñador jefe.
 - Escritor.
 - Diseñador de niveles.
 - Diseñador de sistema.
 - Diseñador de contenidos.
 - Diseñador de mundos.

En la zona “A” de la figura 2 se encuentra un organigrama que agrupa estos roles y departamentos, y que se asocian a los procesos mediante carriles y piscinas respectivamente.

Dependiendo del tamaño del proyecto, una persona puede desempeñar más de uno de los roles propuestos, como también varias personas pueden desempeñar el mismo rol. Dado que cada rol se asocia con unas habilidades profesionales específicas, la documentación de estos roles es útil para los procesos de contratación, selección de personal y especificación de manuales de funciones en empresas de desarrollo de juegos de video.

Los roles identificados son exhaustivos al proceso global de desarrollo de juegos de video, y con estos roles se estima que una organización puede desarrollar todos los procesos importantes de este tipo de labor.

A continuación se identificaron sesenta y siete procesos y se relacionaron con la etapa en la que se desarrollan, el departamento al que corresponden y el rol encargado de ejecutarlos.

A la etapa de preproducción corresponden 18 procesos, a la de producción 41 y a la de postproducción 8.

Dadas las restricciones del proyecto inicial (un trabajo de grado en pregrado de ingeniería de sistemas a desarrollar durante un semestre), se determinó que no sería viable en una primera versión de esta metodología, documentar todos los procesos, por lo cual se decidió priorizarlos, e iniciar la documentación detallada de los procesos de mayor prioridad.

Los criterios para determinar la prioridad de cada proceso fueron definidos mediante una encuesta con varios expertos en la industria, quienes dieron un puntaje en cuanto al nivel de impacto de los procesos en el producto final. Luego de realizar la priorización de procesos a documentar los resultados fueron los siguientes: prioridad alta 15, prioridad media 31 y prioridad baja 21.

Posteriormente se propuso un proceso productivo en el que se relacionan las etapas, departamentos, roles y procesos

identificados previamente. Este proceso está diseñado para ser impreso en gran formato. En la figura 2 se observa la estructura del proceso, y en las figuras subsiguientes se detallan algunas zonas de este proceso.

Nótese que la figura 2, en la escala acá expuesta es ilegible en los detalles, ya que corresponde a un pliego que debe imprimirse en gran formato. Se muestra acá para dar una idea de la estructura global del resultado del trabajo.

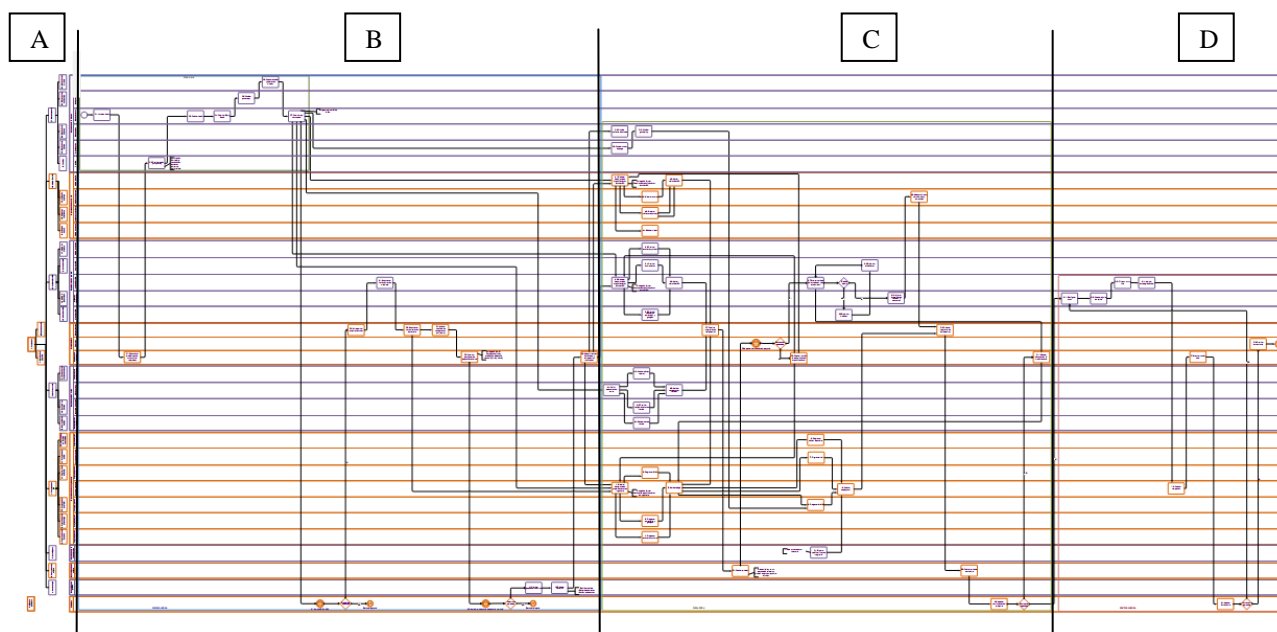


Figura 1. Estructura del proceso productivo propuesto utilizando BPMN. Dado el formato de página usado acá, los detalles no son legibles, pero se presentan en las figuras 3, 4 y 5. A. Organigrama. B. Preproducción. C. Producción. D. Postproducción.

A la izquierda de la figura 2, en la zona demarcada como “A”, se observa el organigrama propuesto en el que se incluyen los roles identificados, en colores alternados correspondientes a cada “piscina” se encuentra cada uno de los 10 departamentos que se identificaron. La figura 3 muestra el detalle de algunos de los roles. Cada uno de los “carriles” (regiones horizontales en el diagrama) corresponde a un rol, y contiene los procesos que son responsabilidad de uno de los roles en el diagrama. Los procesos que pertenecen a cada etapa se agruparon mediante un “grupo”.

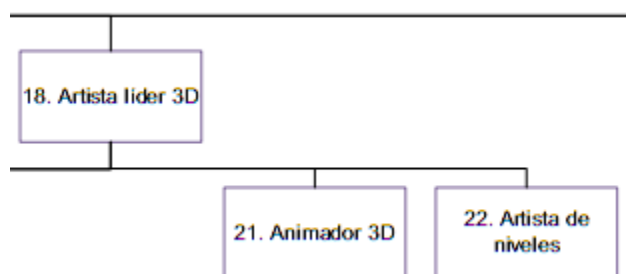


Figura 3 Detalle de un sector del organigrama, tomado de la región “A” en la figura 2.

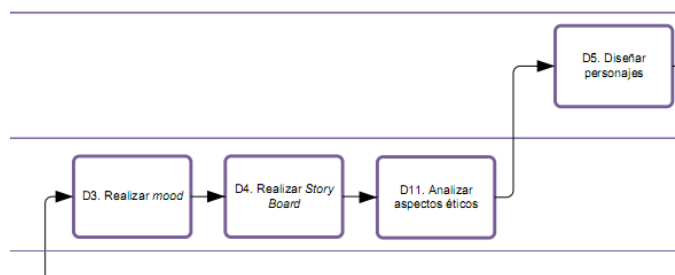


Figura 4 Detalle de algunos procesos de la preproducción

La figura 4 muestra en detalle algunos de los procesos de la fase de pre-producción, que es la región marcada como “B” en la figura 2. Nótese que cada proceso está codificado y posee un nombre que indica su actividad principal.

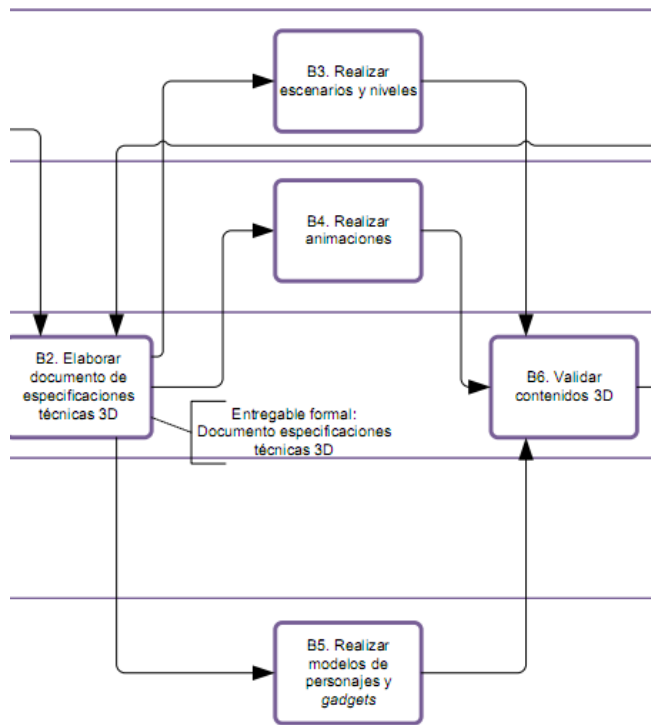


Figura 5 Detalle de algunos procesos de la producción

La figura 5 muestra en detalle algunos de los procesos de la fase de producción, y corresponden a la región marcada como “C” en la figura 2. En este caso puede verse cómo se marcan los entregables importantes al finalizar un proceso.

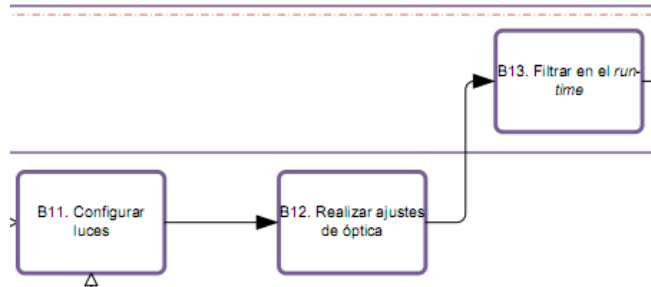


Figura 6 Detalle de algunos procesos de la postproducción

En la guía metodológica donde se detallan los procesos de alta prioridad, se referencian los diagramas de procesos mediante un código, que facilita la navegación dentro del diagrama del proceso en gran formato.

V. CASOS DE ESTUDIO

Para validar los resultados de este proyecto se tomaron varias situaciones como caso de estudio.

El primer caso de estudio es el juego de video “Operación Cangreja” desarrollado como proyecto interdisciplinar por estudiantes de ingeniería de sistemas, diseño industrial, música y comunicación social de la PUJ dentro del contexto académico en cursos de taller vertical en

diseño, computación gráfica en ingeniería, composición en música y producción audiovisual en comunicación. Los autores participaron en varias actividades dentro de este desarrollo, y en paralelo aplicaron el proceso productivo al estudio de caso.

Durante el desarrollo de “Operación Cangreja” se notaron dificultades de coordinación entre los equipos de arte, diseño e ingeniería. Los autores notaron que la falta de formalidad y de roles de gestión ponen en riesgo al proyecto. Tras este caso de prueba los autores incluyeron procesos adicionales que no se habían contemplado.

El segundo caso de estudio consiste en la aplicación del proceso propuesto en la empresa Vortice Studios en un proyecto real, tras este experimento se determinó que el proceso es útil pero también se hizo evidente la necesidad de desarrollar un sistema de información que lo automatice que integre características de ERP y CRM.

El tercer escenario de validación se llevó a cabo mediante revisiones técnicas con personas expertas en BPMN y visión de negocios. Los entrevistados aportaron mejoras al proceso.

VI. CONCLUSIONES

Luego de realizar este trabajo los autores notaron varias cosas para destacar. La primera de ellas es la importancia que tienen los procesos de la preproducción en el éxito de un juego de video. Esta etapa marca el éxito o el fracaso de un proyecto de esta naturaleza, sin embargo es la etapa a la que en muchas ocasiones se le presta menos atención.

Esta observación se vio reflejada en el caso de estudio Operación Cangreja, en el que si bien se le dedicó tiempo a la elaboración del guion, se omitieron elementos esenciales en un juego de video como la definición del *gameplay* y los requerimientos emocionales, esto hizo que el resultado final, aunque si bien es estéticamente correcto y bien desarrollado a nivel de ingeniería no llama la atención de un jugador promedio debido a que no se tuvieron en cuenta estas variables, motivo por el cual se materializaron los riesgos de diseño.

En segundo lugar, otro aspecto para tener en cuenta es que este tipo de proyectos son trabajos interdisciplinarios, en los que los ingenieros no deben intentar ver los productos elaborados por los demás equipos como componentes extras del software. Por el contrario, los elementos desarrollados por los ingenieros deben ser sólo piezas para asegurar el funcionamiento del juego de video en conjunto.

Por la misma razón, no se debe pretender que los integrantes del equipo que tienen otras profesiones se rijan por metodologías cargadas de formatos que si bien es cierto, sirven para mantener la organización del proyecto en muchos casos hacen perder de vista el objetivo de una tarea ya que

pareciera que esta se centra en llenar formularios. Esto es especialmente molesto para los creativos, a quienes por su naturaleza no se les debe decir cómo hacer las cosas, sino que hacer.

Luego de presentar este proyecto a personas sin conocimientos previos de notaciones para representar aspectos de la ingeniería estos entendieron intuitivamente los elementos de BPMN, por lo cual se puede concluir que la selección de esta notación fue acertada.

VII. PERSPECTIVAS Y TRABAJOS FUTUROS

Se propone los siguientes trabajos con base en los resultados de este artículo:

- Abordar los procesos de mercadeo y ventas de un juego de video utilizando BPMN, teniendo en cuenta la investigación adelantada por el grupo LABCOM del departamento de Comunicación Social de la Pontificia Universidad Javeriana.
- Implementar una herramienta de software para la gestión de proyectos de juegos de video, basándose en el proceso productivo propuesto.
- Realizar una investigación sobre la legislación que aplica actualmente a los desarrolladores colombianos de juegos de video, comparándola con las legislaciones internacionales y proponer cambios que estimulen la producción de juegos de video en Colombia siguiendo el ejemplo de Canadá [24].
- Diseñar estrategias para administrar la gestión de cambios y su negociación con el cliente.

REFERENCIAS

- [1] Elliot, P. *US videogame market topped \$21 billion in 2008*. [Portal Game Industry]. Available: <http://www.gamesindustry.biz/articles/us-videogame-market-top>. Recuperado el 15 de Septiembre de 2009, de Game Industry.
- [2] Todd, B. *CellFactor: "Psychokinetic Wars Review"*. [Portal GameSpot]. Available: <http://www.gamespot.com/ps3/action/cellfactorpsychokineticwars/rev>
- [3] Adams, E.. *Break Into the Game Industry*. Osborne: Mc Graw-Hill, 2003.
- [4] BPMI. *Business Process Modeling Notation (BPMN) Specification*. OMG, 2006.
- [5] Owen, M., & Raj, J. *BPMN and Business Process Management*. Popkin Software, 2003.
- [6] Callele, D., Neufeld, E., & Schneider, K. *"Requirements in Conflict: Player vs Designer vs Cheater"*. *Third International Workshop on Multimedia and Enjoyable Requirements Engineering*, pp. 12-21, 2008
- [7] Callele, E., Neufeld, E., & Schneider, K. *"Emotional Requirements in Video Games"*. *14th IEEE international Requirements Engineering Conference*, pp. 299-302, 2006.
- [8] Dunnyway, T. *Minimizing Risks in Large Productions*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010, de Gamasutra: http://www.gamasutra.com/view/feature/4180/small_developers_minimizing_risks_.php, 2009.
- [9] Rollings, A., & Adams, E. *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*. New Riders Publishing, 2003.
- [10] Bartle, R. *Designing Virtual Worlds*. New Riders, 2003
- [11] Bates, B. *Game Design*. Boston: Thomson, 2004.
- [12] Crawford, C. *Chris Crawford on game design*. United States of America: New Riders, 2003.
- [13] Feil, J. *Beginning Game Level Design*. Boston: Thomson, 2005.
- [14] Bethke, E. *Game Development and Production*. Plano: Wordware Publishing, 2003.
- [15] Fox, B. *Game Interface Design*. Boston: Thomson, 2005.
- [16] Fullerton, T., Swain, C., & Hoffman, S. *Game Design Workshop: Designing, Prototyping, and Playtesting Games*. Lawrence: CMP Books, 2004.
- [17] Meigs, T. *Ultimate Game Design*. Emeryville: McGraw-Hill, 2003.
- [18] Rouse, R. *Game Design Theory and Practice*. Plano: Wordware Publishing, 2005.
- [19] Irish, D.. *The Game Producer's Handbook*. Boston: Thomson, 2005.
- [20] Oxland, K. *Gameplay and Design*. Harlow: Addison Wesley, 2004.
- [21] Centro Nacional de Consultoría. *"Diagnóstico y plan de mejoramiento del Sector Animación Digital y Videojuegos en Bogotá"*. Bogotá, 2010.
- [22] Silva, D. *"Guía Metodológica para la gestión de proyectos de juegos de video utilizando BPMN"*, Bogotá, 2010.
- [23] Pederson, R. E. *Game Design Foundations*. Plano: Wordware Publishing, 2003.
- [24] Dyer-Whiteford, N., & Sharman, Z. (2005). *"The Political Economy of Canada's"*. Video and Computer Game Industry. Canadian Journal of Communication, pp. 187-210.