

## GESTIÓN DE ALCANCE EN PROYECTOS DE DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS

### SCOPE MANAGEMENT IN VIDEO GAME DEVELOPMENT PROJECTS

MSc(c). Richard Eliseo Mendoza Gáfaró, MSc. Mauricio Rojas Contreras.  
MSc. Luis Alberto Esteban Villamizar.

Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación CICOM.  
Ciudadela Universitaria. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.  
Tel.: (+577) 568 5303, Fax: (+577) 568 5303, Ext. 156.  
E-mail: {remendozag, mrojas, lesteban}@unipamplona.edu.co

**Abstract:** This paper make a study of the main techniques and procedures currently used in management scope of software projects. It discusses how to perform this process in the project JUDEN Dengue Game the Faculty of Health Pamplona University. Finally it defines the importance of this process for software development and a model to implement the Scope Management in video games development projects.

**Keywords:** Gestión de la alcance, proyectos, videojuegos.

**Resumen:** Este artículo se hace un estudio de las principales técnicas y procedimientos que se emplean actualmente en la Gestión de Alcance de los proyectos de software. Se analiza cómo se realiza este proceso en el proyecto JUDEN Juego del Dengue y de la Facultad Salud de la Universidad Pamplona. Finalmente define la importancia que tiene este proceso para el desarrollo de software y se propone un modelo para realizar la gestión del alcance en los proyectos de desarrollo de videojuegos.

**Palabras clave:** Scope management, project, video games.

### 1. INTRODUCCIÓN

El *Project Management Institute* PMI<sup>®</sup>, se estructura según la guía PMBOK<sup>®</sup> (*Project Management Body of Knowledge*) que describe los fundamentos de la gestión de proyectos.

El 1 de Enero del 2013, fue lanzada la última versión de la guía PMBOK<sup>®</sup> siendo esta la versión número 5<sup>ta</sup> que tiene 47 procesos, 10 áreas de conocimiento y 614 ITTO's (Entradas, herramientas y técnicas y salidas) enmarcados en 5 grupos de procesos aplicables a cualquier tipo de proyecto: Inicio (2 procesos), Planificación (24 procesos), Ejecución (8 procesos), Seguimiento y Control (11 procesos) y cierre (2 procesos).

Este artículo se enfoca en el área del conocimiento Gestión de Alcance de los fundamentos de la gestión de proyectos de la guía PMBOK<sup>®</sup> aplicado al desarrollo de videojuegos, se plantea un modelo que define las características y funciones del producto, así como los procesos necesarios para el desarrollo de videojuegos.

El objetivo de esta investigación es ofrecer a los líderes de proyecto un modelo para gestionar el alcance en los proyectos de diseño de videojuegos para que los desarrolladores se apeguen a las líneas de trabajo de tal manera que permita agilizar el desarrollo de los procesos, mejorando la ambigüedad de las especificaciones, la velocidad de transmisión de información y flexibilidad en la

descripción del dominio del videojuego, haciendo más fácil realizar cambios.

## 2. ANTECEDENTES

La misión principal de la administración de proyectos es la Planeación, la cual es cumplir con el tiempo, estimación de costos y recursos, los acuerdos pactados para satisfacer las necesidades del cliente con la calidad requerida para el producto. Los factores que dificultan el desarrollo del proyecto se evidencian la falta de comunicación entre los interesados, la incipiente documentación del proyecto y del producto, ambigüedad en los objetivos, etc. Esto se evita si sigue la línea base del Alcance del Proyecto. (Rojas, 2008)

Alcance del proyecto y alcance del producto son dos conceptos importantes que muchas veces se confunden. El alcance del producto lo podemos entender como las características de tipo técnico, relacionadas al plazo de finalización (plazo de entrega) y características de costo final del producto o servicio y las funcionalidades que se originan a partir de una serie de requisitos dados por el cliente o la organización ejecutante. El alcance del proyecto por su parte son las actividades (gestión de tiempos, gestión de costos, adquisición del personal necesario, gestión de calidad, gestión de proveedores, etc.) es todo el esfuerzo que debe realizarse para cumplir con el alcance del producto. En la siguiente figura (Fig. 1) se muestra gráficamente esta relación. (Ramos, 2013)



Fig. 1. Procesos que componen la Gestión del Alcance del Proyecto.

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos que aseguran que el proyecto o servicio

incluya todo el trabajo requerido, para que él sea exitoso. Cada proceso consta de entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

A continuación en la siguiente figura se muestran los procesos de que consta la Gestión del Alcance del Proyecto:

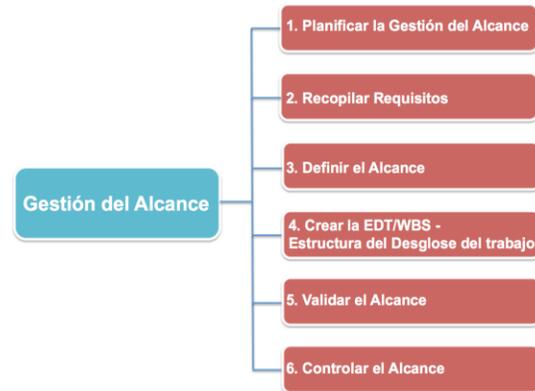


Fig. 2: Fases que incluye la gestión del alcance.

**1. Planificar la Gestión del Alcance:** Es el proceso de crear un plan para la gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.

**2. Recopilar Requisitos:** Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.

**3. Definir el Alcance:** Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

**4. Crear la EDT - Estructura de Desglose del Trabajo WBS:** Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

**5. Validar el Alcance:** Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.

**6. Controlar el Alcance:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y de la línea base del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance (PMI, 2013).

### 2.1 La industria de videojuegos en Colombia

En el 2013, según el DFC *Intelligence* difundido por Reuters, organización dedicada al estudio del mercado de la industria multimedia desde 1993, la industria de los videojuegos obtuvo ingresos por

más de US\$ 66 mil millones, al 2017, el mercado debería registrar ingresos por unos US\$ 78 mil millones. Está muy cerca de la industria del cine con US\$ 90.000 mil de dólares. (FORBES, 2015).

En Colombia, la participación nacional en la industria global de los videojuegos es incipiente, a pesar de estar siendo impulsado a través del programa Vive Digital por el Mintic (El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), muestra de ello es la convocatoria Crea Digital iniciativa para incentivar la industria de producción digital desde el 2005. En 2014, según IGDA (Asociación de Desarrolladores de Videojuegos en Colombia), funcionan 60 empresas dedicadas al desarrollo de videojuegos y productos relacionados. (IGDA, 2015).

Según Pablo Figueroa, investigador de la Universidad de los Andes “La oferta de contenidos digitales’ en Colombia, el 60% de las empresas dedicadas a la realización de videojuegos reside en Bogotá, el 10% en Medellín, un 5% en Cali, mientras que el 1% ha establecido sus operaciones en las ciudades de Barranquilla, Manizales, Bucaramanga y Pasto”. (Portafolio, 2015)

La industria nacional tiene como plataforma predilecta de desarrollo en móviles, la razón publicar en las tiendas de iOS y Android no es difícil. Varios juegos han sido producidos por equipos pequeños, de entre 2 a 5 personas. Uno de los desafíos del sector radica en formalizar el desarrollo de videojuegos mediante programas de formación. (El Tiempo, 2015).

En el caso de los proyectos de videojuegos es importante las estimaciones de los plazos los costos y presupuesto, los cambios en la estructura y concepción del juego afectan las estimaciones iniciales de presupuesto y cronograma. Para evitar que esto suceda se hace necesario en el proceso de Gestión de Alcance una correcta definición inicial de las especificaciones del mismo en la etapa de preproducción del videojuego.

### 3. MODELO PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE EN VIDEOJUEGOS

El modelo propuesto servirá de guía para los desarrolladores de videojuegos presentando un enfoque desde la gestión del alcance, a través de una serie de procesos identificados en el desarrollo de videojuegos brinda las técnicas que se usan en

casa fase para obtener mejores resultados en el desarrollo de este tipo de proyectos.

La planeación de un proyecto de desarrollo de videojuegos es importante realizar una serie de actividades que resultan en una buena estimación de costo, recursos y tiempo. El modelo propuesto se presenta a continuación:

#### 3.1 Planificación la Gestión del Alcance



Fig. 3: Planificar la gestión del alcance.

En esta etapa se inicia con una evaluación de las necesidades del cliente, junto a un estudio de viabilidad que garantice el éxito del proyecto, es importante incluir la descripción del producto mediante el guión, según Dansky se debe tener en cuenta el contenido narrativo de la historia, los elementos que en ella se conjugan y como estos son incluidos en el formato de los videojuegos. (Hachuel y Carrabs, 2013)

En la siguiente etapa, se escoge un líder y este selecciona su equipo de trabajo, a través de las habilidades que necesita el proyecto, revisa que partes del documento y el videojuego exceden las capacidades y que características añadir, al final el diseñador determina cuales se escogen.

El líder participa en las reuniones con el cliente para conocer sus intereses y necesidades, en esta etapa se valoran los costos y beneficios, la factibilidad de la alternativas de desarrollo identificadas, se encargan de hacer estimaciones de plazos y recursos de acuerdo a la producción. (Acerenza, 2009).

En el Documento de historia del videojuego, se encuentra la historia principal, objetivos, el guión y los perfiles de los personajes. Se hace una descripción en prosa de héroes y villanos. (Ares, 2015).

Con entradas como el proyecto y el documento de historia del videojuego se elabora el Plan de Gestión de Alcance describe la manera como se gestionara y controlara el alcance del proyecto y la integración de los posibles cambios, también se obtiene el Plan de Gestión de Requisitos este

documento puede incluir el modo en que se realizara la planificación, el seguimiento y la comunicación de las actividades relacionadas con los requisitos. (Gbegnedji, 2015).

### 3.2 Recopilación de Requisitos



Fig. 4: Recopilación de requisitos.

El proceso Recopilar Requisitos, consiste en documentar las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas de los interesados, para convertirlas en requisitos del Proyecto. Los requisitos del sistema forman parte del proceso de adquisición, es responsabilidad del cliente la definición del problema y de las funcionalidades que debe aportar la solución. (Padilla, 2008).

Con la participación de los interesados se realiza un análisis detallado del producto, el grupo técnico toma la información suministrada y elabora un catálogo de requisitos, finalmente con la validación de requisitos, se valoran los errores, inconsistencias y requisitos por definir.

Es importante el uso de *Storyboard*, que son los bocetos de escena por escena para mostrar al cliente la idea global de cómo será el videojuego y los aspectos importantes que manejará. (Morales, 2015).

La interfaz de usuario es un elemento muy importante que tiene como objetivo crear menús, pantallas y *pop ups* entendibles y usables. Se pueden utilizar diagramas de flujo claro y consistente, para indicar las distintas pantallas, opciones de menú y navegaciones entre ellas. El diseño de la interfaz se divide en: Aspecto estético y aspecto funcional.

En la siguiente etapa, el equipo junto con el cliente determina y describen, a partir del concepto del juego, los requisitos funcionales y no funcionales. Los requisitos funcionales definen las condiciones que el videojuego debe cumplir, que son las funcionalidades solicitadas dadas por el cliente, desde el punto de vista del usuario final. Los requisitos no funcionales representan una propiedad o cualidad que el videojuego debe presentar. En la descripción de los requisitos se

verifican las características para eliminar las ambigüedades en la definición.

Los Casos de Uso es una técnica para capturar información de las funcionalidad del sistema, subsistema o clase, además, permite el modelado de escenarios en los cuales el sistema debe operar. Se deben identificar los roles de los usuario del sistema, la manera como interactúa, se crean los casos de uso del objetivo a cumplir y se estructura cada caso de uso. (Rodríguez y Gallardo, 2013).

### 3.3 Definición del alcance

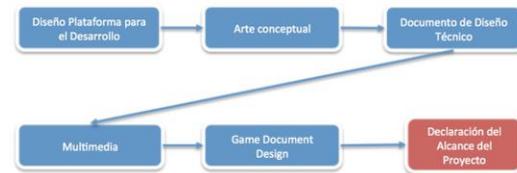


Fig. 5: Definición del alcance.

En ISO2150 se propone el proceso “Definir el alcance (*Define scope*)” cuyo objetivo es describir los límites del proyecto lo que incluye definir sus objetivos, entregables, requisitos y límites mediante la descripción clara del resultado final esperado.

La Definición de la plataforma para el desarrollo del juego determina la arquitectura del juego que consiste en la selección de la plataforma de desarrollo, los lenguajes de programación utilizados y las herramientas de desarrollo, describiendo el software o hardware con el el videojuego es compatible.

El arte conceptual o *concept art* es el boceto inicial de los elementos de diseño, ya sean personajes o escenarios. Este arte puede ser realizado tanto a mano alzada o mediante un software de diseño.

En el Documento técnico de diseño se coloca todo lo relacionado con los principios estéticos del juego: formas, colores, interfaz gráfica, expresiones y lo que se desee transmitir de manera visual.

El diseño Multimedia es aquella tecnología que integra texto, gráficos, números, imagen fija, imágenes en movimiento, sonidos, interactividad. Estos elementos crean la atmosfera adecuada para la inmersión para el jugador. Es importante determinar las técnicas para la animación y musicalización del videojuego.

El *Game Document Design* es una se deja asentado lo referente al diseño estratégico y a la historia del videojuego como los niveles, dificultades, sistema de puntos, background histórico del juego, los controles, las recompensas y los personajes son los pilares de este documento. (Morales y Nava, 2010).

La declaración del alcance es una herramienta de comunicación con todos los interesados en el proyecto que debe incluir la justificación del proyecto, una breve descripción de los resultados y beneficios, un breve resumen de las mayores restricciones del proyecto, suposiciones y dependencias con otros proyectos o iniciativas externas y una declaración de lo que constituye el éxito del proyecto.

### 3.5 Crear EDT/WBS – Estructura del desglose del trabajo



Fig. 6: Crear EDT/WBS.

La estructura de desglose de trabajo (EDT) o *Work Breakdown Structure*, en inglés (WBS) es una herramienta que facilita la estimación de los recursos y el cálculo del tiempo y el coste al descomponer jerárquicamente el producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto. El proyecto se divide en componentes más pequeños y manejables llamados Paquetes de Trabajo que pueden programarse, costearse, supervisarse y controlarse. En el caso de los videojuegos, los entregables están determinados por la entrega de los niveles, interfaz del juego, inteligencia artificial, gráficos, menús, sonidos, efectos básicos, soporte de red, manuales, instalador etc.

Un videojuego como software se divide en fases que componen el ciclo de vida, este dice que obtener a lo largo del desarrollo del videojuego, debe manejarse a través de un proceso y seguir la serie de pasos organizados que llevan cada producto de principio a fin.

La EDT incluye la regla del 100% que permite por parte de los participantes del proyecto validar los resultados o entregables aplicando a todos los niveles dentro de la jerarquía un porcentaje que al

sumarse los trabajos inferiores dará el 100% de la obra representa en el nivel superior. (Olivo, 2014)

En esta fase de detectan las vulnerabilidades de un proyecto con el objetivo de prevenir los fallos, haciendo un seguimiento de las fases, definiendo una estrategia de mitigación y un plan de contingencia para solucionar los fallos y tener un mayor control del proyecto.

El desglose estructurado del trabajo define las tareas y responsabilidad del equipo de trabajo; en la Planificación del tiempo de desarrollo sirve además como mecanismo para controlar el desempeño de los plazos, los costos y recursos estimados. Se efectúa actualizaciones del Alcance del proyecto con el surgimiento de elemento en las fases que no se habían planeado.

El diagrama de GANTT es una herramienta que le permite al director del proyecto modelar la planificación de las tareas a través de una representación gráfica del progreso del proyecto, sirve de comunicación entre las personas involucradas en el proyecto.

La Línea Base del Alcance del proyecto comprende tres documentos que son una referencia con la que hay que comparar el alcance logrado. El PMBOK define la línea base del alcance como la versión específica aprobada del enunciado del alcance del proyecto que describe de manera detallada el trabajo y entregables a realizar, en la estructura de desglose de trabajos, por último en el diccionario de la EDT incluye una descripción del paquete de trabajo, incluyendo información para controlar el paquete.

### 3.6 Validar el alcance



Fig. 7: Validar el alcance.

En esta etapa se realizan inspecciones, mediciones, pruebas y auditorías para determinar el rendimiento en el trabajo y si los resultados son acordes a los requerimientos planteados.

Mediante reuniones se revisara el diseño con el cliente, se evalúan las propuestas y se analiza su factibilidad.

Aplicar Ingeniería de Software ayuda a mitigar problemas comunes en el desarrollo como cumplir con los plazos, ajustarse al presupuesto, aumentar la calidad del software, asegurar que el software cumple con la especificación y propósito para el que fue creado. Durante el desarrollo es necesario modificar constantemente las herramientas y la tecnología a medida que surgen problemas a solucionar. (Orjuela, et al., 2011).

Se debe revisar la documentación del producto y el funcionamiento de los componentes. El cliente periódicamente acepta el desempeño del proyecto evaluando los demos de los diferentes niveles para constatar el avance del proyecto y se corrigen los errores presentados.

En esta etapa de Preproducción se demuestra que vale la pena construir el juego y que el equipo está capacitado para hacerlo. Se diseñan prototipos para capturar la esencia del juego y permite validar el producto de manera temprana con usuarios. Estos son de gran influencia para comprobar si el desarrollo del juego se hace de manera efectiva y razonable, ayudando a mitigar los riesgos tecnológicos. (Otermin, 2014)

La estrategia de pruebas y su documentación escrita sirve para demostrar que el desarrollo presenta un funcionamiento completo en términos de eficiencia y eficacia. En la etapa de preproducción primero se verifica el funcionamiento de los componentes atómicos para luego llegar a efectuar pruebas de caja negra. Finalmente, en la fase de post-producción se realizan pruebas alfa y beta en busca de registrar fallos en diferentes equipos y configuraciones de usuarios. (Fernández, 2012).

En el transcurso del proyecto se generan cambios de alcance, por tal motivo se hace necesario que las personas interesadas hacer un seguimiento a los cambios para ser administrados, acordados y aprobados.

### 3.7 Control el alcance



Fig. 8: Controlar el alcance.

Los cambios son inevitables, el control de cambios del alcance, es el proceso que permite monitorear el estado del Alcance del Proyecto y Producto, determina los procedimientos, sistemas de seguimiento, nivel de aprobación e información requerida para efectuar los cambios autorizados. Este proceso gestiona cambios a la línea base del Alcance procesados a través del Control Integrado de Cambios.

Los cambios no controlados se denominan corrupción del Alcance (*Scope Creep*) del proyecto. El propósito del proyecto es medir el desempeño respecto al Alcance del Proyecto y supervisar cualquier solicitud de cambio que afecte la línea base del Alcance. (Moreno, 2015)

Con objeto de mejorar el rendimiento del Alcance del Proyecto, el control del Alcance solicita cambios, se decide si la variación requiere acciones correctivas y preventivas y/o reparaciones de defectos del proyecto, realizando una planeación adicional del Alcance del Proyecto en relación al ajuste de costos, tiempo y calidad.

Se requiere actualizar los documentos técnicos y de planeación, notificando a los interesados de dichos cambios. El documento de Línea Base del Alcance puede ser revisado y actualizado reflejando los cambios aprobados. Todo el proyecto debe ser documentado para que la experiencia sirva en proyectos posteriores.

## 5. CONCLUSIONES

En la Administración de Proyectos, la gestión del alcance es una herramienta para administrar proyectos de manera eficiente y el cumplimiento de las expectativas.

Durante el desarrollo de este proyecto se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El alcance marca pautas para la toma de decisiones futuras y realización de actividades a nivel operativo.
- Todo proyecto se origina a partir de la identificación de una necesidad que debe ser satisfecha.
- Mejora la comunicación entre ambas partes, cliente y equipo del proyecto.
- Mejora la precisión en las estimaciones de tiempo, costo y recursos.

- Identifica el objetivo final del proyecto, asignación de responsabilidades y los entregables del proyecto.
- Define la línea base del Alcance para monitoreo del desempeño y control.
- Asegura que el proyecto incluye todo el trabajo requerido para terminar exitosamente.

Se elaboró un modelo que sirve como guía para llevar a cabo la Gestión del alcance en los proyectos de desarrollo de videojuegos.

## RECONOCIMIENTO

Este trabajo se ha desarrollado con la colaboración de la Universidad de Pamplona a través de la Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos y el Grupo de Investigación en Ciencias Computacionales “CICOM”.

## REFERENCIAS

- Rojas, K. (2008). Propuesta de un modelo para la Gestión del Alcance en proyectos de desarrollo de videojuegos. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Cuba.
- Ramos, M. (2013). Alcance del producto vs. Alcance del proyecto. Líder de proyecto.com. [http://www.liderdeproyecto.com/articulos/alcance\\_%20del\\_producto\\_alcance\\_del\\_proyecto.html](http://www.liderdeproyecto.com/articulos/alcance_%20del_producto_alcance_del_proyecto.html). (20 de Octubre de 2013)
- PMI. (2013). A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK® Guide 5<sup>th</sup> Edition. EUA. Project Management Institute.
- Forbes. (2015). Video Game Analytics: Not Child's Play. Forbes.com. <http://www.forbes.com/sites/teradata/2015/09/30/video-game-analytics-not-childs-play/>. (30 de Septiembre de 2015).
- IGDA Colombia. Estudios de desarrollo de Videojuegos en Colombia. Asociación de desarrolladores de videojuegos de Colombia – IGDA Colombia. <http://igdacolombia.co/desarrolladores/> (4 de Febrero de 2015)
- Portafolio. (2015). En Colombia hay 60 compañías creando videojuegos. Portafolio.co. <http://www.portafolio.co/negocios/colombia-hay-60-companias-creando-videojuegos>. (19 de Julio de 2015).
- El Tiempo. (2015). Los genios detrás del 'boom' de los videojuegos colombianos. <http://www.eltiempo.com/tecnosfera/videojuegos/videojuegos-en-colombia-audio-ninja-grabbity-celldfactor-monster-madness/14335416>. (26 de Julio de 2015).
- Hachuel, M. y Carrabs, L. (2013). Redacción de un guion para videojuego no lineal partiendo del modelo del viaje del héroe. Universidad Católica Andrés Bello. Venezuela.
- Acerenza, N. Coppes, A. (2009). Una Metodología para Desarrollo de Videojuegos. Universidad de la República. Uruguay.
- Ares, M. (2015). Videojuegos. Construye tu empresa en 10 pasos - 1a Edición. Editorial Marcombo. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Gbegnedji, G. (2015) Project Manager's Essential Guide. <https://whatisprojectmanagement.wordpress.com/2014/07/24/5-1-planificar-la-gestion-del-alcance/>. (25 de Julio de 2015)
- Padilla, N. Gonzalez, J. (2008). Diseño de Videojuegos Colaborativos y Educativos Centrados en la Jugabilidad. Universidad de Granada. España.
- Morales, J. (2015). Serious games: Diseño de videojuegos con una agenda educativa y social- 1a Edición. Editorial UOC. Barcelona - España.
- Rodríguez, J. y Gallardo, O. (2013). Ciclo de vida: Juego educativo móvil “Educamovil”. Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS. Cúcuta - Colombia.
- Morales, G. y Nava, C. (2010). Procesos de Desarrollo para Videojuegos. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Olivo, A. (2014). Plantilla para EDT. Raquel Ramos Nevado (Editor). Madrid - España.
- Orjuela, A, Esteban, L. y Rojas, M. (2011). Planificación del Alcance en Proyectos de Software. Universidad de Pamplona. Pamplona - Colombia.
- Otermin, J. (2014). Preproyecto de un Videojuego. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Fernández, C. (2012). Desarrollo de la Mecánica y Dinámica de un Videojuego Serio 3D en Tercera Persona. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima - Perú.
- Moreno, J. (2015). Corrupción del Alcance (“Scope Creep”) y Control del Alcance. <http://www.gestionproyectos.es/sobre-control-alcance-proyectos/>. (30/09/2015).