UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DE ENSEÑANZA PARA
EMPLANTILLADO DE PATRONES DE CONSTRUCCIÓN**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Software

AUTOR(ES)

Centeno Untiveros, George Anthony Louis (0000-0002-7878-0284)

Egúsquiza Torres, Carlos Wilfredo Junior (0000-0001-6909-0372)

ASESOR

Burga Durango, Daniel Wilfredo (0000-0003-0312-727X)

Lima, 30 de Septiembre de 2019

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a nuestras familias y amigos, cuyo apoyo se mantuvo incondicional durante nuestra vida universitaria y crecimiento profesional.

Gracias por todo.

AGRADECIMIENTOS

A María del Rosario Velasco García, por su asesoramiento como experta y coordinadora en el curso de Obras Preliminares de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

RESUMEN

En los últimos 5 años, el Emplantillado con Patrones de Construcción ha sido muy importante en toda edificación, ya que este varía en dificultad de acuerdo al entorno en el cual se encuentra. No obstante, la realización de esta práctica de los estudiantes de arquitectura, es realizada de manera física en un lugar con una cierta cantidad de materiales en, el cual solo tienen una oportunidad.

Actualmente, con los avances tecnológicos, las simulaciones de construcción pueden ser practicadas mediante aplicaciones web y/o móvil. Lo cual nos lleva a la posibilidad de determinar si se ha realizado bien y de ahí recién ejecutarlo en la vida real de una manera correcta.

El presente trabajo tiene como objetivo brindar una aplicación móvil de apoyo y complemento al aprendizaje de los estudiantes de la facultad de arquitectura para el curso de Obras Preliminares. Este permitirá, a través de un Juego Serio, realizar la simulación del Emplantillado. Para ello, se implementará una aplicación móvil interactiva usando interfaces amigables, el cual el estudiante interactuará digitalmente con los bloques de construcción. Además, almacenará los puntajes, intentos y tiempos de cada uno de ellos, para poseer una información relevante para el docente y el control respectivo de sus estudiantes.

Los supuestos tomados en cuenta son que el proyecto se llevará a cabo durante los ciclos 2016-2 y 2017-1.

Palabras clave: Emplantillado; Juego Serio; Aplicación Móvil/Web; Arquitectura

DEVELOPMENT OF AN APPLICATION OF TEACHING FOR EMPLOYING CONSTRUCTION PATTERNS

ABSTRACT

Long, the Emplantillado with patterns Construction has been very important in any building, as this varies in difficulty according to the environment in which it is located. However, realization of this practice of architecture students, is performed physically in a place with a certain amount of materials, which only have a chance.

Today, with technological advances, construction simulations can be practiced by web applications and / or mobile. Which brings us to the possibility of determining whether performed well and then just run it in real life and in the right way.

This paper aims to provide a mobile application support and complement the learning of students of the faculty of architecture during preliminary works. This will allow, through a serious game, Emplantillado perform simulation. To do this, an interactive mobile application will be implemented using user-friendly interfaces, which the student digitally interact with the building blocks. In addition, it will store the scores, attempts and times of each of them, to possess information relevant to the teacher and the respective control of their students.

Keywords: Emplantillado; Serious Game; Mobile/Web Application; Architecture

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
OBJETO DE ESTUDIO	2
DOMINIO DEL PROBLEMA	2
MOTIVACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
INDICADORES DE ÉXITO	4
CAPÍTULO 2: STUDENT OUTCOMES	5
STUDENT OUTCOME A	5
Definición	5
Aplicación	5
STUDENT OUTCOME B	6
Definición	6
Diseño de Experimentos	6
Desarrollo de Experimentos	6
Análisis e interpretación de resultados	6
STUDENT OUTCOME C	7
Definición	7
Aplicación	7
STUDENT OUTCOME D	7
Definición	7
Aplicación	8
STUDENT OUTCOME E	8
Definición	8
Aplicación	8
STUDENT OUTCOME F	9
Definición	9
Responsabilidad Ética	9
Responsabilidad profesional	9

STUDENT OUTCOME G.....	9
Definición.....	9
Aplicación.....	9
STUDENT OUTCOME H.....	10
Definición.....	10
Aplicación.....	10
STUDENT OUTCOME I.....	11
Definición.....	11
Aplicación.....	11
STUDENT OUTCOME J.....	12
Definición.....	12
Aplicación.....	12
STUDENT OUTCOME K.....	12
Definición.....	12
Aplicación.....	13
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	14
ADOBE COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS SISMO RESISTENTES	14
E080 CONSTRUCCIÓN CON TIERRA	15
Emplantillado de adobe con refuerzo de caña	16
SERIOUS GAME.....	21
Estructura de una metodología en un Serious Game.....	21
ARQUITECTURAS DE SOFTWARE	22
Concepto.....	23
Arquitecturas de Software.....	23
Arquitectura Cebolla.....	24
CAPÍTULO 4: ESTADO DEL ARTE	26
REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	26
Casos de estudio de Serious Game	27
Uso de Metodologías para el desarrollo de un Serious Game	27
CAPÍTULO 5: DESARROLLO DEL PROYECTO	44
TIPOS DE BLOQUES	45

CONCEPTOS DE SOFTWARE	47
PRUEBAS DE CONCEPTO	51
HISTORIA DE USUARIOS.....	54
ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN	54
Vista Lógica.....	54
Vista Física	56
Vista de Componentes.....	57
Vista de Despliegue.....	58
DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	59
DESARROLLO DE LA INTERFAZ.....	59
Web	59
Móvil	60
DESARROLLO DE LOS EJERCICIOS	63
VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN.....	64
CAPÍTULO 6: GESTIÓN DEL PROYECTO.....	69
PRODUCTO FINAL	69
GESTIÓN DEL TIEMPO.....	69
GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	71
GESTIÓN DE CALIDAD.....	77
GESTIÓN DE COMUNICACIÓN	83
GESTIÓN DE LOS RIESGOS	87
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
GLOSARIO.....	94
SIGLARIO	94
ANEXOS	95
ANEXO 1: POSTER DEL PROYECTO	95
ANEXO 2: CRONOGRAMA.....	96
ANEXO 3: MATRIZ RAM	98

ANEXO 4: REGISTRO DE INTERESADOS	99
ANEXO 5: PRODUCT Y SPRINT BACKLOG APLICACIÓN WEB CAPECAS	99
ANEXO 6: PRODUCT Y SPRINT BACKLOG APLICACIÓN MÓVIL CAPECAS	120
ANEXO 7: EJERCICIOS DE EMPLANTILLADO	126
ANEXO 8: VALIDACIÓN	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Prueba de predictores significativos para la variable dependiente: Tiempo	66
Tabla 2: Prueba de los efectos entre sujetos de la variable dependiente Tiempo incluyendo las covariables.....	67
Tabla 3: Tabla de requerimiento de personal para el proyecto.....	76
Tabla 4: Tabla de programación de viajes.....	76
Tabla 5: Tabla de actividad y recurso de control.....	80
Tabla 6: Tabla de recurso requerido	81
Tabla 7: Tabla de Interesados.....	83
Tabla 8: Riesgos identificados.....	87
Tabla 9: Tabla de responsabilidades.....	98
Tabla 10: Registro de interesados.....	99
Tabla 11: Product Backlog Aplicación Web Capecas.....	100
Tabla 12: Sprint 1 Aplicación Web Capecas.....	101
Tabla 13: Sprint 2 Aplicación Web Capecas.....	102
Tabla 14: Sprint 3 Aplicación Web Capecas.....	102
Tabla 15: Historia de Usuario 1 Aplicación Web Capecas	103
Tabla 16: Historia de Usuario 2 Aplicación Web Capecas	103
Tabla 17: Historia de Usuario 3 Aplicación Web Capecas	104
Tabla 18: Historia de Usuario 4 Aplicación Web Capecas	105
Tabla 19: Historia de Usuario 5 Aplicación Web Capecas	105
Tabla 20: Historia de Usuario 6 Aplicación Web Capecas	106
Tabla 21: Historia de Usuario 7 Aplicación Web Capecas	107
Tabla 22: Historia de Usuario 8 Aplicación Web Capecas	107
Tabla 23: Historia de Usuario 9 Aplicación Web Capecas	108
Tabla 24: Historia de Usuario 10 Aplicación Web Capecas	109
Tabla 25: Historia de Usuario 11 Aplicación Web Capecas	109
Tabla 26: Historia de Usuario 12 Aplicación Web Capecas	110
Tabla 27: Historia de Usuario 13 Aplicación Web Capecas	111
Tabla 28: Historia de Usuario 14 Aplicación Web Capecas	111
Tabla 29: Historia de Usuario 15 Aplicación Web Capecas	112
Tabla 30: Historia de Usuario 16 Aplicación Web Capecas	113
Tabla 31: Historia de Usuario 17 Aplicación Web Capecas	113

Tabla 32: Historia de Usuario 18 Aplicación Web Capecas	114
Tabla 33: Historia de Usuario 19 Aplicación Web Capecas	115
Tabla 34: Historia de Usuario 20 Aplicación Web Capecas	115
Tabla 35: Historia de Usuario 21 Aplicación Web Capecas	116
Tabla 36: Historia de Usuario 22 Aplicación Web Capecas	117
Tabla 37: Historia de Usuario 23 Aplicación Web Capecas	117
Tabla 38: Historia de Usuario 24 Aplicación Web Capecas	118
Tabla 39: Historia de Usuario 25 Aplicación Web Capecas	119
Tabla 40: Product Backlog Aplicación Móvil Capecas.....	120
Tabla 41: Historia de Usuario 1 Aplicación Web Móvil.....	121
Tabla 42: Historia de Usuario 2 Aplicación Web Móvil.....	121
Tabla 43: Historia de Usuario 3 Aplicación Web Móvil.....	122
Tabla 44: Historia de Usuario 4 Aplicación Web Móvil.....	123
Tabla 45: Historia de Usuario 5 Aplicación Web Móvil.....	123
Tabla 46: Historia de Usuario 6 Aplicación Web Móvil.....	124
Tabla 47: Historia de Usuario 7 Aplicación Web Móvil.....	124
Tabla 48: Historia de Usuario 8 Aplicación Web Móvil.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Problema y sus causas.....	2
Figura 2: Dibujo de edificación en construcción a base de adobe.....	14
Figura 3: Construcción con muros	15
Figura 4: Dimensiones del adobe	15
Figura 5: Refuerzos con caña aplicada al adobe.....	16
Figura 6: Tipo de Amarre en forma de “L” en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo de cañas	17
Figura 7: Tipo de Amarre en forma de “T” en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo de cañas	18
Figura 8: Tipo de Amarre en forma de “X” en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo de cañas	19
Figura 9: Muros reforzados con caña aplicada al adobe	20
Figura 10: Juego de Secuencia y componentes del Serious Game.....	21
Figura 11: Flowchart ilustrando las 5 fases	22
Figura 12: Infraestructura de la arquitectura Onion	24
Figura 13: Inyección de Dependencias.....	25
Figura 14: Juego de OxyBlood diseñado por la tecnología WebGL 2011	28
Figura 15: Diagrama de Flujo de las 5 fases del experimento.....	31
Figura 16: Ilustración del Juego de PacMan	34
Figura 17: Resultados de la evaluación	36
Figura 18: Los 3 niveles de estructura jerárquica.....	37
Figura 19: Ejemplo de un juego derivado de un prototipo basado en papel	42
Figura 20: Flujo de Interacción de Alumnos y Docentes	44
Figura 21: Bloque entero con albeolo en un lado.....	46
Figura 22: Bloque entero y bloque a la mitad con albeolo a un lado	46
Figura 23: Moldes de bloques a escala real y escala de aprendizaje.....	47

Figura 24: Framework Sprite Kit de Apple	48
Figura 25: Herramienta de desarrollo de Base de Datos.	49
Figura 26: Logotipo de GitHub	49
Figura 27: Repositorio del Proyecto Web	50
Figura 28: Repositorio del Proyecto Móvil	50
Figura 29: Flujo de trabajo del framework Scrum	51
Figura 30: Plano base donde se ubican los bloques.....	52
Figura 31: Colocación de los bloques en la base planteada	52
Figura 32: Conjunto de bloques	53
Figura 33: Hiladas completas en la base del plano.....	53
Figura 34: Ejemplo de historia de usuario.....	54
Figura 35: Arquitectura Lógica (Web, Móvil y Servicio).....	56
Figura 36: Arquitectura Física.....	56
Figura 37: Arquitectura de componentes - Web.....	57
Figura 38: Arquitectura de componentes - Móvil	57
Figura 39: Arquitectura de componentes – Api Web	58
Figura 40: Arquitectura de componentes – Unificado.....	58
Figura 41: Diagrama de despliegue	59
Figura 42: Captura de Pantalla de la Sección de Alumnos	60
Figura 43: Captura de Pantalla de la Administración de Usuarios.....	60
Figura 44: Captura de Pantalla del Inicio de la App.....	61
Figura 45: Captura de Pantalla del Iniciar Sesión de la App.....	61
Figura 46: Captura de Pantalla de Registrar Usuarios de la App	62
Figura 47: Captura de Pantalla del Alumno	62
Figura 48: Captura de Pantalla del Docente	63
Figura 49: Ejercicios del Nivel 1	63
Figura 50: Diagrama de Procedimiento de calidad	71
Figura 51: Organigrama del proyecto.....	72
Figura 52: Organigrama del proyecto.....	77
Figura 53: Cronograma del proyecto.....	96
Figura 54: Plan de trabajo del proyecto.....	97

INTRODUCCIÓN

Las personas en la actualidad viven con la progresiva popularización de los videojuegos desde la década de los setenta del pasado siglo que en la actualidad éstos sean considerados un importante medio de entretenimiento y de comunicación de masas de la industria cultural.

Debido a esto poco a poco se estuvieron categorizando los videojuegos y uno de ellos son los educativos que aún no terminan de imponerse en el mercado. O, al menos, no alcanzan popularidad entre las otras opciones de juegos como de violencia, carreras, deportes y entre otros. Sin embargo, recientemente han comenzado a proliferar unos videojuegos, denominados y catalogados como Serious Games, que han alcanzado una amplia difusión internacional.

En general, se trata de juegos usados para la capacitación, formación, publicidad, simulación o educación, y diseñados para usarse tanto en ordenadores personales (PCs con Microsoft Windows o Linux) como consolas de video juegos (Xbox o Play Station), o cualquier otra plataforma, como los móviles. Es decir: la plataforma no es un dato importante para su definición.

Por eso en el presente proyecto se realiza un desarrollo de un Serious Game para dispositivo móvil (iPad). De esta manera, podemos aprovechar los beneficios de estos dispositivos y la tecnología integrada en un solo producto. Este proyecto tiene como fin apoyar a los estudiantes de la Facultad de Arquitectura en su curso de Obras Preliminares a través de un Serious Game y puedan practicar sus ejercicios del curso con el juego. Y finalmente se busca realizar un análisis comparativo del antes y después del uso de la solución con los alumnos.

Capítulo 1: Descripción del proyecto

El presente capítulo describe cual es el objeto de estudio, dominio del problema y el planteamiento de la solución del proyecto. Así mismo, se presenta el objetivo principal y los objetivos específicos del proyecto. También, se indica cuáles son los indicadores de éxito del proyecto y con cual objetivo se relaciona para determinar el éxito de la solución.

Objeto de Estudio

La temática del proyecto está relacionado al aprendizaje del Tema de Emplantillado de Construcción, lo que busca hacer es complementar sus habilidades del estudiante y observar su progreso durante los ejercicios propuestos. Para ello, el medio de obtención de datos será a través de una aplicación Móvil que estará hecho en base a un Serious Game y una aplicación web que permitirá a los docentes evaluar sus progresos. Además, el proyecto está orientado con los temas de Arquitectura (Patrones de construcción) para realizar los ejercicios mediante interfaces amigables.

Dominio del Problema

Actualmente, en el curso de Obras Preliminares de la Facultad de Arquitectura, los alumnos realizan ejercicios teóricos y prácticos. Estos ejercicios prácticos se realizan en grupos de, aproximadamente, 5 o 6 alumnos. Debido a esto, los docentes no pueden evaluar, individualmente, las habilidades de los alumnos y analizar sus deficiencias a cabalidad.

Por otro lado, con respecto a los alumnos, debido a que los materiales usados en el curso no son de fácil accesibilidad, no pueden practicar los temas realizados continuamente fuera de clases. Esto origina una gran incertidumbre a los estudiantes con respecto a sus habilidades prácticas, ya que no pueden reforzar los conocimientos realizados en clase, a menos que, ellos mismos compren sus materiales que, resultan notoriamente, caros y difíciles de manipular.

En el siguiente cuadro se detalla el problema y sus causas.

Figura 1: Problema y sus causas.

Problemas	Causas
• Los docentes del curso de Obras Preliminares de la Facultad de Arquitectura no pueden evaluar individualmente las habilidades de sus alumnos en el Tema de Emplantillado de adobe con refuerzo de Caña. • Los alumnos no pueden practicar o reforzar el tema fuera del horario de clases.	• Los materiales para la práctica son físicos y limitados, forzando que la evaluación sea de forma grupal. • Los ambientes para los Talleres de Construcción se encuentran limitados por los horarios de la Universidad.

Fuente: Elaboración Propia.

Motivación de la investigación

La motivación de este proyecto fue que como alumnos de la facultad de Ingeniería sabemos que se pueden crear muchas soluciones para diferentes problemas. Y que mejor manera de contribuir con nuestros compañeros de diferente carreras al brindarles una solución de complemento para sus estudios.

Por otro lado, es la necesidad de exponer evidencias de desarrollo de aplicaciones innovadoras por los alumnos de la universidad para cumplir con su visión de ser líder en la educación superior por su excelencia académica y su capacidad de innovación

Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil (Formato Serious Game) de complemento al aprendizaje y una aplicación web donde los docentes podrán analizar los resultados de los estudiantes de la Facultad de Arquitectura para el curso de Obras Preliminares en el tema de Sistemas de Construcción de emplantillado con adobe y refuerzo de caña.

Objetivos Específicos

Para obtener el objetivo general se han determinado los siguientes objetivos específicos:

- OE1: Analizar la enseñanza del emplantillado en el sistema constructivo de adobe reforzado con caña para su mejoramiento.
- OE2: Diseñar la arquitectura física y lógica de las aplicaciones Móvil y Web.
- OE3: Implementar una aplicación Móvil de enseñanza para el emplantillado de patrones de construcción y una Aplicación Web para el almacenamiento de puntajes de la App.

- OE4: Validar la aplicación Móvil como complemento en la enseñanza del Emplantillado de adobe con refuerzo de caña en la asignatura de Obras preliminares de los estudiantes de la Facultad de Arquitectura.

Indicadores de Éxito

Los cumplimientos de los objetivos se miden según los siguientes indicadores de éxito.

- Para OE1:

IE1: Acta de reunión con la aprobación del cliente en las reglas a utilizar en el Tema de Emplantillado.

IE2: Acta de reunión con las metas de aprendizaje a cubrir por el juego.

IE3: Acta de reunión con el análisis de los requisitos aprobados por el cliente.

IE4: Project Chárter firmado por el Cliente, Gerente y Asesor.

- Para OE2:

IE5: Acta de reunión con la aprobación de las arquitecturas presentadas.

IE6: Acta de conformidad sobre las tecnologías a usar.

- Para OE3:

IE7: Acta de conformidad del cliente sobre la aplicación Web.

IE8: Acta de conformidad del cliente sobre la aplicación Móvil.

IE9: Conformidad del gerente de proyecto sobre el desarrollo realizado.

- Para OE4:

IE10: Acta de conformidad del cliente sobre la aplicación Móvil con la aplicación Web integrada.

IE11: Evaluación comparativa del nivel de aprendizaje en diferentes secciones con el uso y sin uso de la aplicación móvil.

IE12: Certificado de Calidad de QS.

Capítulo 2: Student Outcomes

El presente capítulo describe como nuestro proyecto cumple con todos los Student Outcomes de la carrera de Ingeniería de Software.

Student Outcome A

Definición

Propone soluciones a problemas en ingeniería de software aplicando principios de matemáticas, ciencias, computación e ingeniería.

Aplicación

El proyecto colabora a la educación e incentiva a futuros proyectos relacionados que deseen desarrollarse en base al Serious Game.

Para la gestión de nuestro proyecto utilizamos la guía PMBOK, mientras que para gestionar específicamente el desarrollo del producto utilizamos Scrum. El proyecto consta de un juego desarrollado en la herramienta Xcode, usando Swift 3.0 y otros administradores de dependencias como CocoaPods. Asimismo, de un aplicación web desarrollado con la herramienta de Visual Studio 2015, usando C#.

Además, diseñamos dos diagramas de arquitectura; uno de la arquitectura física y el otro de la arquitectura lógica. Durante el proceso de desarrollo de las aplicaciones con cada lenguaje se aplicaron los estándares y fundamentos de programación necesarios para garantizar una correcta construcción del código fuente. A modo de ejemplo, se utilizó el paradigma de programación orientada a objetos, donde se aplicaron las convenciones estándares de código fuente en cada lenguaje

El proyecto pasó por la revisión de un equipo de QA que llevó a cabo pruebas de caja negra y caja blanca, permitiéndonos corregir algunas observaciones encontradas en el producto. De esta manera, logramos certificar la calidad de nuestro producto.

Finalmente, el producto se desplegó en ambiente de test de aplicaciones del mismo Apple (TestFlight) y luego sería desplegado en el market de la universidad. Nuestro cliente firmó un acta de conformidad, verificando que se cumplieron los objetivos del proyecto.

Student Outcome B

Definición

Diseña y conduce experimentos sobre la base del análisis y la interpretación de datos relevantes en la implementación de soluciones de software.

Diseño de Experimentos

Para el presente proyecto se gestionaron pruebas funcionales (caja negra) realizados por los alumnos y docentes del curso de Obras Preliminares de la Facultad de Arquitectura, para ello se realizó la debida gestión con nuestro cliente (María del Rosario). Se presentó en un documento el detalle de los niveles y número de ejercicios que el docente debería seguir.

Con el objetivo de validar la usabilidad del Serious Game se planificó la presentación de los niveles y ejercicios creados para los alumnos del curso y elaborar una comparación del antes y después del uso de la aplicación. (Ejercicios resueltos en papel y Ejercicios resueltos con la aplicación Revisar Anexo 7).

Desarrollo de Experimentos

Para la aplicación móvil fue necesario que nosotros mismos realizáramos la simulación de construcción con bloques reales en el Tema del Emplantillado para observar y analizar cómo era la ubicación de estos entre si y culminar una correcta Hilada.

Estas pruebas tuvieron como requerimientos relevantes la complejidad de los ejercicios propuestos por los docentes y se realizó un experimento de toma de tiempos en cuánto a la solución de ejercicios en diferentes niveles.

Para el desarrollo de la validación de usabilidad se realizó en un salón de clases con estudiantes de la Facultad de Arquitectura del curso de Obras Preliminares.

Análisis e interpretación de resultados

Posterior a la prueba de usabilidad se realizó un análisis de los resultados con el método estadístico de análisis de varianza.

Student Outcome C

Definición

Diseña sistemas, componentes o procesos para la implementación de un sistema de software, teniendo en cuenta restricciones económicas, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad y otras propias del entorno empresarial.

Aplicación

- Project Charter:

Se elaboró un Project Chárter detallando su propósito y alcance, el cual fue aprobado por el gerente de la empresa y el cliente del producto.

- Plan de Trabajo:

Se diseñó un plan de trabajo acorde los objetivos del proyecto, tomando en cuenta los plazos de tiempo acordados para el proyecto.

- Desarrollo de la aplicación móvil:

Aplicación con el cual el alumno puede realizar ejercicios de Emplantillado que será usado a través de un iPad. El resultado de implementar la aplicación es que el alumno pueda mejorar sus habilidades en el Tema y así pueda realizar correctamente proyectos más complejos a futuro.

- Desarrollo de la aplicación web:

Aplicación con el cual los docentes pueden gestionar la información de sus alumnos y obtener resultados a través de gráficos con el fin de mejorar las clases en el tema del Emplantillado. El resultado de implementar la aplicación web es visualizar en gráficos Charts, por alumno, sección, los puntajes y promedio de avance.

Student Outcome D

Definición

Participa en equipos multidisciplinarios liderando o desarrollando sus tareas eficientemente con profesionales de diferentes especialidades o dominios de aplicación.

Aplicación

- Experta en Emplantillado de Adobe y Refuerzo de Caña:

María del Rosario Velasco, coordinadora y docente de la UPC de la Facultad de Arquitectura en la Sede Villa. Ella es la experta en el Tema de Sistemas de Construcción, quien nos brinda información acerca de las maneras de realizar una correcta construcción basada en reglas y así tener como resultado una correcta Hilada.

- Recursos de SW y QA:

Durante la realización del proyecto se trabajó exitosamente con alumnos de otras carreras (Ingeniería de Sistemas de información) para la revisión de formato de documentos de gestión del proyecto y para la realización de prueba de caja negra al producto.

- Dominio de Aplicación:

Durante la realización del proyecto se establecieron roles de jefe de proyecto y jefe de desarrollo para asignar responsables enfocados en el proyecto y el producto de manera que se cumplan los requerimientos y las historias de usuario del producto.

Por último, el diseño del poster del proyecto se trabajó con el apoyo de un Diseñador Gráfico. Revisar Anexo 1 (Poster Del Proyecto).

Student Outcome E

Definición

Identifica, formula y resuelve problemas de negocio o tecnológicos dentro del ciclo de vida de un sistema de software.

Aplicación

- Project Charter:

Se realizó el Project Charter en donde se indica el problema a resolver, la solución que se ofrece, el alcance, restricciones y los objetivos del proyecto.

- Memoria de proyecto:

Se realizó la memoria del proyecto en donde se detalla la investigación, realización y resultados del proyecto.

- Identificación de Riesgos:

En el proyecto se identificaron riesgos antes y durante el desarrollo del mismo. Los riesgos fueron atendidos apropiadamente mediante reuniones con el gerente y con el cliente para hallar la solución más viable. Este tema del manejo de riesgos se ve con mayor detalle en el capítulo 6 Gestión del proyecto, en la sección 7.6. Gestión de los Riesgos.

Student Outcome F

Definición

Propone soluciones a problemas de ingeniería de software con responsabilidad profesional y ética.

Responsabilidad Ética

Se citaron correctamente todas las fuentes bibliográficas que se utilizaron en la realización de pruebas de concepto, investigaciones, project charter, estado del arte, paper y la memoria final, también se citaron todas las fuentes de páginas web utilizadas como referencias o puntos de aprendizaje. Esto se puede apreciar en la sección de bibliografía de cada documento, en donde se detalla el origen de dichas fuentes.

Responsabilidad profesional

Los líderes del proyecto asignados llevaron a cabo su labor con la mayor responsabilidad, manteniéndose en contacto continuo con diferentes roles e interesados en el proyecto, escalando los temas a tratar con roles de mayor jerarquía cuando fue necesario.

Student Outcome G

Definición

Comunica ideas o resultados de manera oral o escrita con claridad y efectividad a públicos de diferentes especialidades y niveles jerárquicos.

Aplicación

- Comunicación oral efectiva

Los integrantes del proyecto preparan presentaciones ante el comité, gerente o cliente brindando el material audiovisual adecuado para el mensaje que se quiere transmitir. De ser

necesario, el equipo de proyecto crea presentaciones orales para transmitir el mensaje adecuadamente.

- Comunicación escrita efectiva

El equipo de proyecto elabora actas de conformidad de indicadores cumplidos en los dos periodos académicos que abarcó el desarrollo del proyecto, como también el acta de cierre final del mismo. En adicional, se enviaron correos para agendar reuniones y comunicar ideas o actividades a trabajar con los stakeholders, y solicitar los servicios de las empresas de IT Service y Software Factory.

Student Outcome H

Definición

Identifica el impacto de las soluciones de ingeniería de software en los contextos global, económico y del entorno de la sociedad

Aplicación

- Impacto global

Para el presente proyecto fue necesario analizar la factibilidad de su realización considerando factores tales como tiempos, recursos y costos mediante la constante coordinación por diferentes medios con los interesados en el mismo. Durante la primera semana del proyecto se estableció el Project Charter y se definieron las restricciones de este en alcance y tiempo.

- Impacto económico

Se identificó de la situación actual del mercado de aplicaciones para Serious Game, en el cual existen pocas aplicaciones comparados en tiendas de otras plataformas. El juego a desarrollar colaboraría en el crecimiento de portafolio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas teniendo una variedad para que sus alumnos puedan usar en un tema específico. Al ser un juego gratuito, permitiría difundir este tipo de aplicaciones aun costo 0 para todos los alumnos de la Facultad de Arquitectura.

- Impacto social

El desarrollo y la exposición del juego se pueden aplicar cada vez que comience un nuevo ciclo con el curso de Obras Preliminares, el cual permitirá motivar a nuevos estudiantes en

obtener buenos resultados al finalizar el semestre. Además, permitirá que nuestra carrera de Ingeniería de Software sea incentivada para los próximos estudiantes en los proyectos de taller.

Student Outcome I

Definición

Actualiza los conocimientos en metodologías, técnicas, herramientas, por ser necesarios para mantener la vigencia en el desarrollo de sistemas de software.

Aplicación

Para el desarrollo de este proyecto hemos actualizado nuestros conocimientos en las diferentes áreas que se listan a continuación.

- PMBOK

Utilizado para gestionar el proyecto en general. Fue necesario para interactuar con los roles de gerentes y cliente.

- Scrum

Utilizado para el desarrollo del producto de manera ágil. Fue necesario para la interacción con los recursos de IT Service y Software Factory.

- Swift 3.0

Utilizado como lenguaje de programación para la creación del juego. Con ello integramos algunos componentes adicionales como una dependencia llamada CocoaPods para administrar bibliotecas externas.

- Desarrollo en dispositivos móviles

Utilizado para desarrollar el videojuego en dispositivos móviles iOS. Fue necesario tanto para el desarrollo como el análisis de tecnologías compatibles (CocoaPods, Alamofire), con los dispositivos que utilizamos.

- Arquitectura de Software

Utilizado para diseñar los diagramas de arquitectura de la Web y el Serious Game. Fue necesario para evaluar la integración de las diferentes tecnologías que usamos en un mismo producto.

Student Outcome J

Definición

Analiza hechos del mundo contemporáneo, identificando el impacto en el desempeño profesional del ingeniero de software.

Aplicación

- Conocimiento de la profesión

Durante el año de trabajo en el proyecto se plantearon roles específicos que un Ingeniero de Software debe asumir. El equipo se dividió en Jefe de Proyecto y Jefe de Desarrollo, teniendo asignadas actividades del plan de trabajo correspondientes al rol respectivo.

- Conocimientos de nuevos métodos de colaboración y comunicación

Para el trabajo colaborativo en el proyecto utilizamos servicios online que permitieran gestionar la creación de documentos, la comunicación con el cliente y la administración del código fuente de las aplicaciones. En primer lugar, para la creación de documentos de forma colaborativa utilizamos los repositorios de Google Drive. En segundo lugar, para el trabajo de desarrollo del proyecto utilizamos métodos y herramientas de comunicación y colaboración como un repositorio Git en GitHub. Además, tuvimos la oportunidad de compartir información y consultas con nuestro cliente sobre la aplicación usando el Test Flight de Apple.

Student Outcome K

Definición

Utiliza técnicas, herramientas, metodologías, procesos, frameworks, middlewares y lenguajes de programación de última generación necesarios para la práctica de la ingeniería de software.

Aplicación

En nuestro proyecto utilizamos diferentes tecnologías de última generación para el desarrollo de nuestro producto, las cuales se listan a continuación.

- Swift 3.0

Utilizado como lenguaje de programación para la creación del juego. En el integramos algunos componentes adicionales como una dependencia llamada CocoaPods para administrar bibliotecas externas.

- C#

Utilizado en el desarrollo de la Web y Api propiamente. Se utilizó este lenguaje en la programación de las funcionalidades y reglas del juego.

- SQL server

Utilizado como base de datos para almacenar la información de todo el juego, tanto en resultados (Tiempo, número de intento y puntaje), posiciones de bloques (Niveles del ejercicio) y datos de los usuarios.

- GitHub

Utilizado como repositorio basado en Git para el control de versiones de nuestro producto.

- Test Flight

Utilizado como market de pruebas de la aplicación (Propio de Apple).

Capítulo 3: Marco Teórico

En este capítulo se comprenderán 4 puntos importantes. En primer lugar, se describe el tema de “Uso de adobe como material de Construcción en Viviendas Sismo resistentes”. En segundo lugar, se define acerca de la Normativa E 080 construcción con tierra que se aplica en el Perú. En tercer lugar, se define el concepto de un “Serious Game” y su principal objetivo. Finalmente, se explicará sobre la arquitectura de la solución del proyecto presente que relacionara los temas de Serious Game y Construcción.

Adobe como material de Construcción en Viviendas Sismo resistentes

El adobe es un material de construcción muy común en el Perú y en muchos países del mundo. Lamentablemente la mayoría de estos materiales no están preparados para resistir un terremoto. Los terremotos destruyen miles de casas de adobes en la zonas donde se han construido, ya sea por la ubicación y/o tamaño de la edificación que en algunos casos llegan a causar la muerte y muchas lesiones a las personas que las habitan.

Por lo que, estas tragedias pueden ser evitadas construyendo viviendas con un diseño sismo resistente, para ello la construcción de este tipo de viviendas deberán tener un criterio y respetar la norma E080 del Reglamento Nacional de Edificaciones y utilizar algunos tipos de refuerzos como las mallas o geomallas que también ayudan a la edificación a tener un comportamiento sismo resistente.

Figura 2: Dibujo de edificación en construcción a base de adobe

Fuente: El peruano, 2006

Figura 3: Construcción con muros

Fuente: El peruano, 2006

E080 Construcción con tierra

De acuerdo a las Normas Legales que se tiene como reglamento a seguir en el Perú con respecto al tema de construcción. La norma E080 (2006) tiene como objetivo mejorar los sistemas de construcción con adobe para proyectar edificaciones de interés social que sean sismos resistentes y evitar el colapso de estas.

La norma también menciona las reglas que deben cumplirse para un correcto emplantillado. Para esto, la norma nos aclara algunos términos y conceptos:

- Adobe: Es un bloque macizo de tierra sin cocer que debe incluir algún material que refuerce su estabilidad frente a elementos externos. Además, el bloque debe de ser de 40 cm x 40 cm de tamaño y de 10 cm de alto.

Figura 4: Dimensiones del adobe

Fuente: Elaboración propia

Refuerzos Especiales: Poseen como objetivo principal reforzar la conexión entre los encuentros de muros en la zona de construcción. Dentro de los más populares refuerzos se tiene el uso de la caña.

Figura 5: Refuerzos con caña aplicada al adobe.

Fuente: El peruano, 2006

Esta Norma se orienta a mejorar el actual sistema constructivo con adobe tomando como base la realidad de las construcciones de este tipo, existentes en la costa y sierra. Ya que, el objetivo es del diseño de construcciones de albañilería de adobe para proyectar edificaciones de interés social y a un bajo costo que puedan ser sismo resistentes, evitando la posibilidad de colapso de estas mismas.

Emplantillado de adobe con refuerzo de caña

De acuerdo con la Norma E080 (2006) de Construcción con tierra, existen reglas de emplantillado con refuerzo especial que es la caña. En primer lugar, los muros reforzados están conformados en dos hileras, ya que las demás son réplicas de la primera y la segunda hasta acabar el muro. En segundo lugar, también se describe la manera de colocar los refuerzos de la caña validando que cumpla los estándares de la norma. Y además, existen 3 tipos de encuentros que se especifican a continuación:

- Encuentro en L:

Figura 6: Tipo de Amarre en forma de “L” en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo de cañas

Tipo de Encuentro	Muro Reforzado
En L	1era Hilada

Fuente: Elaboración propia

- Encuentro en T:

Figura 7: Tipo de Amarre en forma de “T” en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo de cañas

Tipo de Encuentro	Muro Reforzado
En T	1era Hilada

Fuente: Elaboración propia

- Encuentro en X:

Figura 8: Tipo de Amarre en forma de “X” en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo de cañas

Tipo de Encuentro	Muro Reforzado
En X	1era Hilada

Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Muros reforzados con caña aplicada al adobe

Tipo de encuentro	Muros Reforzados	Muros no Reforzados
En L	Primera Hilada Segunda Hilada	Primera Hilada Segunda Hilada
En T	Primera Hilada Segunda Hilada	Primera Hilada Segunda Hilada
En X	Primera Hilada Segunda Hilada	Primera Hilada Segunda Hilada

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, las distancias entre las cañas deben de estar entre 60 cm u 80 cm en el área que no sea un encuentro de muros.

Serious Game

El concepto de Serious Game actualmente va más allá de ser un simple juego que son comúnmente utilizados por todos, ahora en la actualidad hay muchos de ellos que tienen un propósito seguro. Los cuales hay maneras más sofisticadas de jugar uno de ellos y es a través de la Realidad Virtual, Computadoras, Play Station y entre otros más dispositivos. Si bien la parte, creativa está tomando relevancia, la temática con la que estos se construyen sigue siendo de vital importancia. Por eso, ante la creciente necesidad de capacitar o enseñar de otra manera más las personas. La demanda de estos juegos hace que la mayoría de empresas de software relacionada a videojuegos se están dedicando al desarrollo de estos. Bajo esta premisa, se procede a mostrar algunas metodologías aplicadas para la creación de los Serious Game.

Estructura de una metodología en un Serious Game

La estructura o fases de una metodología aplicada a un Serious Game pueden ser muchas. Según lo indicado por Eagle (2012) mencionó que para que los estudiantes aprovechen al máximo el proceso de desarrollo y diseño, y para que sus juegos sean eficaces, es necesario contar con una metodología específica para la creatividad y evaluar juegos efectivos para el aprendizaje.

A continuación, se muestra el detalle en los siguientes gráficos.

Figura 10: Juego de Secuencia y componentes del Serious Game

Fuente: Elaboración propia

Figura 11: Flowchart ilustrando las 5 fases

Fuente: Elaboración propia

Arquitecturas de Software

El concepto de arquitectura de software va más allá de los simples gráficos que se ven como diagramas hechos. Si no más bien se refiere a la estructuración del sistema que, idealmente, se crea en etapas tempranas del desarrollo. Esta estructuración representa un diseño de alto nivel del sistema que tiene dos propósitos primarios: satisfacer los atributos de calidad (desempeño, seguridad, modificabilidad), y servir como guía en el desarrollo. Al igual que en la ingeniería civil, las decisiones críticas relativas al diseño general de un sistema de software complejo deben de hacerse desde un principio. El no crear este diseño desde etapas tempranas del desarrollo puede limitar severamente en que el producto final no satisfaga las necesidades de los clientes. El objetivo principal de las arquitecturas de software es crear diseños arquitectónicos que se utilicen en una organización para ser reutilizados al crear sistemas distintos. Esto permite reducir costos y aumentar la calidad, sobre todo si dichos diseños han resultado previamente en sistemas exitosos.

Concepto

De acuerdo al Software Engineering Institute (SEI), la Arquitectura de Software se refiere a “las estructuras de un sistema, compuestas de elementos con propiedades visibles de forma externa y las relaciones que existen entre ellos.”[1]

Asimismo, otras entidades lo definen como:

“La Arquitectura de Software es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución.”(Microsoft, 2008)

Entendemos que es productivo contrastar esa definición con la de ingeniería de software, conforme al estándar IEEE 610.12.1990 (1990):

La aplicación de una estrategia sistemática, disciplinada y cuantificable al desarrollo, aplicación y mantenimiento del software; esto es, la aplicación de la ingeniería al software.

Obsérvese entonces que la noción clave de la arquitectura es la organización (un concepto cualitativo o estructural), mientras que la ingeniería tiene fundamentalmente que ver con una sistematicidad susceptible de cuantificarse.

Arquitecturas de Software

Se ha desarrollado muchas Arquitecturas de Software a lo largo de estos años. El éxito de unas y como otras no se fue reflejando con el paso del tiempo. Puesto que, utilizado por muchos desarrolladores o arquitectos mismos dieron a entender cuáles son más eficientes que otras. Las arquitecturas de software existentes son.

- Descomposición Modular
- Cliente-servidor
- Arquitectura de tres niveles

Otras arquitecturas afines menos conocidas son:

- Modelo Vista Controlador.
- En pipeline.
- Entre pares.
- En pizarra.
- Orientada a servicios.

- Dirigida por eventos.
- Máquinas virtuales

Para el presente proyecto se hará uso de la Arquitectura Onion, o como su traducción lo indica, Arquitectura Cebolla, para la elaboración de un aplicación Web, que sea consumida por otra aplicación realizada para un IPAD, en donde se aplicarán los conceptos de construcción según la Normal Legal E080.

A continuación, se detallará más a fondo esta arquitectura.

Arquitectura Cebolla

La arquitectura aquí descrita será usada como solución para el Desarrollo de la Aplicación Web del Proyecto. La consideramos porque es muy apropiada para aplicaciones de negocio con un amplio ciclo de vida o aplicaciones que tienen un comportamiento complejo. Mediante el énfasis del uso de interfaces para los contratos de comportamiento, se fuerza a la externalización de la infraestructura.

Aquí es donde entra la arquitectura de cebolla, que si bien no es algo nuevo, pero se propone este nombre para identificar el patrón arquitectural. Los patrones son útiles debido a que proporciona a los profesionales del software un vocabulario común mediante el cual comunicarse. En la arquitectura de cebolla existen varios aspectos, que si tenemos un término común para describirlos, nos ayudará en tener una comunicación eficiente.

Figura 12: Infraestructura de la arquitectura Onion

Fuente: Elaboración propia

A continuación se mencionan la especificación de lo que contiene la Infraestructura de la Arquitectura Onion.

- Core: Es donde se encontrarán las entidades, interfaces y repositorios que serán utilizados por las demás partes del proyecto.
- Application Service: Se encargará de la lógica de negocio de la aplicación que usará el Core.
- Infraestructura: Se encargará de las llamadas externas a la aplicación donde se harán las consultas a Base de Datos, Archivos planos o Servicios Web.
- Web Api: Este será el que brindará la información y cambios según se soliciten mediante los 5 verbos que serán usados para este proyecto que son:
  - ✓ GET: Su objetivo principal será consultar información y devolver lo solicitado.
  - ✓ POST: Este verbo se encargará de la inserción de nuevos registros.
  - ✓ PUT: Se encargará de la actualización total de cualquier registro.
  - ✓ PATCH: Tiene como fin la actualización de un registro al igual que PUT, pero solo debe de ser usado si la actualización es pequeña, es decir, que solo afectara a uno o dos campos y no a los N atributos que posea.
  - ✓ DELETE: Tiene como tarea la eliminación de registros.

Finalmente, para esta arquitectura se ha incluido el patrón llamado Inyección de Dependencias. Este patrón se basa en la dependencia de los objetos que hay en la aplicación basándose en la existencia de un objeto dependiente. Además, cuando el objeto principal muere, todos los objetos que dependen de él para existir son eliminados.

Figura 13: Inyección de Dependencias

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la imagen, el servicio llama a infraestructura y, este último, a contexto. Por lo tanto, el contexto depende de la infraestructura para existir, como también infraestructura del servicio. Además, cuando el servicio sea eliminado, internamente, infraestructura será eliminada y, a su vez, el contexto.

Capítulo 4: Estado del Arte

En este capítulo se presenta una revisión de la literatura a la definición del Estado del Arte del presente proyecto. Luego, se mencionan diversos casos de estudio de Serious Game y sus respectivas Metodologías de desarrollo, donde se detalla el aporte de cada autor y sus conclusiones obtenidas. Para la elaboración del presente capítulo se ha tomado en consideración la búsqueda de diferentes fuentes y base de datos como ACM Digital Library y Web of Science.

Revisión de la literatura

Con el propósito de abarcar diferentes aspectos o maneras relacionadas al Serious Game se ha recopilado un conjunto de artículos relevantes para la elaboración del presente proyecto. Para ello, se ha podido agrupar de acuerdo a la similitud de los temas y a partir de ahí el desarrollo respectivo de cada uno. La agrupación, el cual es llamado Uso de Metodologías para el desarrollo de un Serious Game, abarca los artículos relacionados al planteamiento de muchas metodologías, frameworks, algoritmos y muchas otras soluciones. Ya que estos brindan un aporte extra a lo que simplemente son los juegos de diversión. Estos tipos de juegos llamados Serious Game, permite a que cada usuario pueda obtener un conocimiento al final de cada etapa o nivel.

El modo de desarrollo de este tipo de juegos permite que el usuario termine aprendiendo mucho más rápido y de una forma muy entretenida las materias o juegos diseñados para cada actividad. La mayoría, de los autores de los papers, hace énfasis en una secuencia de pasos para tener éxito en la metodología de desarrollo de estos juegos. Cada metodología al menos debe empezar buscando o entendiendo bien en que consiste la creación del juego, ya que existen muchos temas que abordar, por ejemplo “Serious Games - Design and Development of OxyBlood” según lo señalado por Barbosa (2011) hace más hincapié en dos fases del desarrollo de un Serious Game, por un lado, la fase de Diseño al juego en desarrollo y por el otro el desarrollo mismo del juego.

Por otro lado, en “Improving level design through game user research: A comparison of methodologies” según indicado por (Gómez, 2014), se toca este tema desde un punto más

específico, ya que se discuten las fases en sí que debería seguir una de las muchas metodologías que existe para el desarrollo de un Serious Game.

El Paper “Comparison Between Serious Games and Learning Version of Existing Games” según señalado por (Mohamed, 2014) se enfoca en como diferenciar los juegos de aprendizajes ya existentes en el mercado contra los que nativamente son Serious Game. Otro trabajo es el de “An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design” según (Belloti, 2015), donde el principal propósito de los autores es investigar cual es la fase más efectiva durante la realización de un Serious Game a base de alguna metodología, centrándose específicamente en el diseño como punto de partida.

El ultimo paper que se incluye en el presente trabajo con respecto al Uso de Metodologías para el desarrollo de un Serious Game es el de “A Learning Objective Focused Methodology for the Design and Evaluation of Game-based Tutors” según indicado por (Eagle & Barnes, 2012), en el cual, la motivación de los autores se basa en poder introducir a los estudiantes universitarios a las investigaciones científicas a través de una metodología llamada Game2Learn y así de dicha manera integrar ambos.

Casos de estudio de Serious Game

A continuación, se presenta el estado del arte de una serie de artículos relacionados a Serious Game, se detalla la motivación y los aportes de los autores que brindan diversos enfoques relacionados a temas en específico. Para permitir una mayor comprensión de estos temas, los artículos están agrupados en un grupo: Uso de Metodologías para el desarrollo de un Serious Game.

Uso de Metodologías para el desarrollo de un Serious Game

Si bien existen muchos conocimientos e investigaciones relacionadas al campo de los videos juegos, aún existen complicaciones al momento de decidir y desarrollar otro tipo de juego muy distinto a que solo es entretener. Además, aún existen dificultades al momento de saber elegir cual son las metodologías más adecuadas a utilizar para lograr transmitir lo que se desea, teniendo en cuenta la información con la que se trabajará; esto se realiza con fin principal de que el usuario pueda entender lo que está leyendo y realizar un análisis posterior, es por ello, que esta sección se enfocará en todos aquellos papers relacionados a las al uso de metodologías para el desarrollo de un Serious Game y abordando temas como cuál es su

clasificación, como utilizarlas para determinados fines, las problemáticas y desafíos que presenta su uso, entre otros.

a) Serious Games - Design and Development of OxyBlood

André Barsosa, Frutuoso Silva

Según mencionó Barbosa (2011) existe un incremento e interés en las personas que juegan a Serious Game. Nos plantea que no todos los juegos de hoy en día que existen, tienen el objetivo único de entretener, ya que el tema Serious Games ha sido visto en aumento por el interés de muchos grupos en investigación y que profundizan en áreas tan diversas como la informática, la psicología, la pedagogía, la salud, entre muchos otros. Los Serious Game tienen la capacidad de ampliar los horizontes de los juegos tradicionales de simulación para incluir en temas científicos y de visualización. Además, pueden involucrarse en la formación industrial, militar, la formación médica y de salud, educación, entre otras áreas menos estudiadas. (WebGL, y la creación y diseño del Serious Game OxyBlood). (Ver Figura 14).

Figura 14: Juego de OxyBlood diseñado por la tecnología WebGL 2011

Fuente: Barbosa, 2011

El desarrollo del Serious Game llamado OxyBlood, tiene el objetivo de educar a los jóvenes en el funcionamiento básico de las células rojas y blancas. Con ello se busca que los usuarios puedan tener una mayor comprensión con el tema de salud.

A continuación, Barbosa (2011) menciona las 4 fases que tuvieron que utilizar para el desarrollo del juego.

- Primero, Elegir un género de juego.
- Segundo, Elección de un estilo gráfico.
- Tercero, Agregar elementos de Aprendizaje.
- Cuarto, Jugar el Juego.

La primera fase que es Elegir un género de juego, se enfoca más que nada en la elección optima del usuario, plantear el tema a discusión y decidir cuál sería el enfoque del Serious Game a desarrollar. La segunda fase, Elección de un estilo gráfico, el autor nos hace entender que en esta fase es muy importante y tiene que adaptarse a la audiencia. Con el fin de atraer a este público joven, el juego debe proporcionar un estilo gráfico convincente de que no debe ser demasiado realista, pero debe proporcionar un gran nivel de identificación en la forma en que los dibujos animados a menudo lo hacen. La tercera fase, debe proporcionar un juego atractivo y con el fin de garantizar una experiencia de aprendizaje reflexivo el cual es importante que los jugadores entiendan el concepto, las funcionalidades del juego y que lo asocien con el tema que pretendemos enseñar. Por lo tanto, el diseño del juego debe mostrar información basada en eventos oportuna para que el jugador pueda tener una mejor comprensión del juego. La cuarta fase y ultima de la metodología, se enfoca en ya jugar el juego desarrollado por el público objetivo, el cual ya se ha planificado previamente y estos puedan tener resultados satisfactorios.

Además, se puede hacer hincapié que dicha metodología aplicada por los autores son propias de ellos, lo cual pueda que no sea factible para todos los Serious Game que se plantean realizar a futuro.

Los resultados obtenidos por el desarrollo del juego OxyBlood fueron muy satisfactorios. Ya que para empezar uno de los principales motivos fue que mediante la implementación del juego a la web, los jugadores pueden acceder a ellos dentro de su navegador web y sin necesidad de instalar ningún software. Por el otro lado, captó la atención de los niños de 9 a 12 años de edad como lo habían planificado previamente, obteniendo la atención de estos con las imágenes en 3D realizadas gracias a la tecnología WebGL.

Un punto en común en el que converge esta metodología aplicada en el juego OxyBlood con el tema del proyecto. Se basa mucho en la manera que los autores enfocan en el desarrollo del juego hacia un público objetivo. Utilizando tecnologías que para ese entonces eran menos capaces de lo que ahora a la actualidad podemos encontrar. El resultado que obtuvieron sobre

la facilidad del aprendizaje en su público a través la captación con imágenes 3D, nos da a entender que el diseño es la parte principal en los Serious Game y con ello obtener las metas trazadas.

- b) “Improving level design through game user research: A comparison of methodologies

Marcello A. Gómez-Maureira, Michelle Westerlaken, Dirk P.Janssen, Stefano Gualeni, Licia Calvi

Según indica Gómez, Westerlaken, Janssen, Gualeni y Calvi (2012), la industria de video juegos en América del Norte, se derrumbó debido a que muchos productos se encontraban de baja calidad provocando que sus clientes se aparten. A partir de allí, cada vez eran más consientes las empresas de adoptar la Garantía de Calidad (QA) hacia el desarrollo de sus productos.

El uso de varios métodos para el desarrollo de un Serious Game, como Entrevistas, Métricas y Biometría, para obtener la información necesaria acerca de la experiencia de los jugadores como sea posible. Cambió la forma de pensar o actuar de los autores, por lo que se dio la idea de combinar dichos método y obtener una nueva metodología para crear nuevas versiones mejoradas del juego.

Los autores proponen la realización de 5 fases para el desarrollo del experimento. Puesto que, es muy importante no saltarse ninguno de ellos.

Figura 15: Diagrama de Flujo de las 5 fases del experimento

Fig. 3. Flowchart illustrating the five phases of the experiment.

Fuente: Gómez, 2012

1. Primera fase: Preparation of the benchmark levels (Preparación de los niveles de referencia)
2. Segunda fase: GUR data collection (La recopilación de datos GUR)
3. Tercera fase: data evaluation and visualization (Evaluación de datos y visualización)
4. Cuarta fase: Modifications (Modificaciones)
5. Quinta fase: Evaluation of modifications (Evaluación de modificaciones).

A continuación, se explican bien cada fase de la Metodología aplicada por los autores.

1. Primera fase: “Preparación de los niveles de referencia”, se refiere a la creación de igual longitud y dificultad de los niveles del juego. Ya que cada uno de estos en todo el juego tiene que tener una consideración de dificultad. Por lo que, cada jugador pueda sentir el impacto o desafío y con ayuda de sus conocimientos ponerlos a prueba.
2. Segunda fase: “La recopilación de datos GUR”, se enfoca en la recopilación de datos, es decir, se tiene que tomar un juego como referencia y obtener data a través de los jugadores que estén probando el dicho juego con los niveles planificados

previamente. Y así con ello, poder realizar una retroalimentación para dar siguiente pase la siguiente fase.

3. Tercera fase: “Evaluación de datos y visualización”, los datos generados previamente en la fase anterior fueron analizados y procesados. Para más especialidad de las métricas y entrevistas son usados para crear mapas, en donde se puedan crear una relación de los jugadores que podrían hacer en cada nivel, saltos, aniquilar enemigos, jugar con otros poderes, y realizar cambios en direcciones o locaciones. (Mucho depende de qué tipo de juego se creará).
4. Cuarta fase: “Modificaciones”, se usa para evaluar la data y sus visualizaciones para crear mejorar un el nivel de diseño. Cada nivel ha sido modificando en base a la data recolectada en la fase 3 acorde de las tres diferencias de pares y combinaciones de técnicas. Las cuales fueron. Entrevistas, Métricas y Juegos métricos con biométricas.
5. Quinta fase: “Evaluación de las Modificaciones”, nuevos participantes son seleccionados otra vez para que puedan probar o testear el juego pero con los nuevos campos actualizadas. Los ambientes de prueba podrían ser en universidades, colegios o centros de trabajo. Y así, obtener nueva información acerca del juego y sus niveles creados previamente. Se calcula una cantidad correspondiente de participantes con un rango de edad para que forme parte de la colección de datos en la sesión.

Se concluye el artículo mencionando la importancia del correcto uso de las técnicas y metodología de un Serious Game, para así lograr obtener el máximo beneficio que un Serious Game puede ofrecer. Otro punto que los autores resaltan, es la importancia de los datos y el tipo de público objetivo con el que trabaja el Serious Game. Para así lograr un mayor entendimiento de lo que se busca transmitir.

c) Comparison Between Serious Games and Learning Version of Existing Games

Mohamed Ali Khenissia, FathiEssalmia, Mohamed Jemn

Según menciona Khenissia, FathiEssalmia y Jemn (2015) La motivación de los autores se basa en poder ayudar a disminuir la dificultad en algunos puntos de la enseñanza en temas generales de cualquier materia, tomando en cuenta que es más fácil para el cerebro comprender un video juego frente a una explicación larga y teórica de una clase. Debido al crecimiento tecnológico y cantidad de información recolectada de investigaciones se

requiere formas efectivas de analizar y procesar toda esa información para que el usuario pueda comprenderlo fácilmente.

En los últimos años, ha habido un creciente interés en los juegos de ordenador que apoyan el aprendizaje y la enseñanza. Un número de factores condujo a este interés, incluyendo la disponibilidad de herramientas y tecnologías sencillas para la creación de juegos de aprendizaje y el deseo de pasar de los métodos de enseñanza tradicionales. Todos estos factores tienen por objeto resolver los problemas de Juego de la generación en la escuela.

Esta nueva generación es aquellos alumnos que son criados en el mundo digital y son hablantes nativos del lenguaje digital de los ordenadores, los videojuegos e Internet. Que gastar una cantidad significativa de tiempo en jugar juegos de ordenador, tenga la habilidad para maniobrar y resolver problemas dentro de él y que están acostumbrados a alto nivel de motivación y compromiso. Muchos de estos estudiantes en la escuela hoy en día están en riesgo de fracaso. Esto es debido al hecho de que los estudiantes de esta generación se desacoplan, aburridos, que sufre de una mala actitud y que no tienen el reto en el aula tradicional.

La propuesta realizada por el autor mencionado previamente nos hace entender con el fin de comparar los juegos serios con el aprendizaje versión de los juegos existentes, dos generadores de juegos de aprendizaje se han aplicado y utilizado en este estudio. La primera se llama Instrucción lugar correcto Juego generador y facilidades a los profesores de la creación de muchos casos de Instrucción lugar correcto Juego (IRPG). En concreto, el objetivo principal del juego IRPG es la formación de los estudiantes cómo resolver los problemas de lenguaje de programación Maple. El segundo generador se denomina aprendizaje versión de Pacman juego Generador de TI y facilidades a los profesores la creación de muchos casos de Aprendizaje versión de Pacman Juego (LPG). (Ver Figura 16).

Figura 16: Ilustración del Juego de PacMan

Fuente: Khenissia, 2015

Los Juego Serios han sido desarrollados a través de diferentes metodologías por lo que la pregunta y tema a tratar es acerca si esas metodologías se podría aplicar también en los juegos existentes. Ya que muchos juegos ya están creados y por lo que el tiempo de modificación y futuro enriquecimiento seria mayor para los estudiantes y/o otras áreas. Los investigadores han demostrado la eficacia del aprendizaje versión de los juegos existentes en muchos dominios. Por lo tanto, modificar un juego existente y que sea adecuada para apoyar las actividades educativas es un tema común de muchas investigaciones.

Por los estudios realizados previamente por el autor Mohamed (2015), Con el fin de determinar la satisfacción de los estudiantes al utilizar los dos tipos de juegos de aprendizaje, adaptaron el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM). TAM se encuentra entre el modelo más ampliamente utilizado para la validación de los sistemas de información. TAM postula que la utilidad y facilidad de uso son los principales factores para predecir la intención de conducta. En concreto, se pidió a los estudiantes de ambos grupos para responder a un cuestionario validado en la bibliografía. Un ejemplo del cuestionario se desarrolló para determinar la satisfacción de los estudiantes cuando se utiliza el juego para

el aprendizaje. El cuestionario incluye las instancias de los 4 elementos de Utilidad (U) y los 4 elementos para facilitar su uso (SOU).

El cuestionario incluye también los casos de los 4 elementos relativos a la actitud hacia el uso del sistema (TCA) y los 3 elementos de la intención de conducta para utilizar el sistema (INT). Al lado de cada elemento. Promedio totales y medianas de las respuestas de los estudiantes al cuestionario se calculan. Un promedio se acerca a 1 expresa que, en promedio, los estudiantes están muy satisfechos cuando se utiliza el juego de aprendizaje. Sin embargo, se acerca a un promedio de 7 expresa que, en promedio, los estudiantes son muy insatisfecho cuando se utilizan los juegos de aprendizaje. Por otra parte, una mediana tal como 1 expresa que la mayoría de los estudiantes están muy satisfechos.

La Tabla 1(Ver Figura 5) presenta los promedios y las medianas de las variables de Utilidad (U), facilidad de uso (SOU), la actitud hacia el uso del juego de aprendizaje (ATT) y la intención de conducta para utilizar el juego de aprendizaje (INT). La Tabla 1 muestra que los estudiantes están muy satisfechos al utilizar los juegos de aprendizaje. De hecho, los promedios para las variables U, EOU, ATT e INT son acerca a 1 y lejos de 7. Por ejemplo, la media de la variable EOU es 1,55 para el Grupo 1 y 1,61 para el Grupo 2. Además, las medianas de las variables muestran que la mayoría de los estudiantes están muy satisfechos al utilizar los juegos. Por ejemplo, la mediana de la variable de unidad orientada a es 1, tanto para grupos. Además, la tabla 2 muestra que los estudiantes del grupo 1 se satisfacen más que los estudiantes del grupo 2.

Esta diferencia aparece con fuerza en la variable ATT. De hecho, la media de esta variable es de 1,40 para el Grupo 1 y de 2,73 para el Grupo 2. Además, la mediana de la misma variable es 1 para Grupo 1 y 2 para el Grupo 2. Esta observación muestra que la actitud de los estudiantes hacia el uso de la versión existente de aprendizaje juegos es bajo en comparación con la actitud de los estudiantes hacia el uso de la diferencia seria. En la satisfacción se debe a la baja tolerancia de los estudiantes del Grupo 2 al aprendizaje versión de los juegos existentes.

Figura 17: Resultados de la evaluación

3.3 Tabla 1: Promedio y Medianas de estudiantes "Satisfechos"										
3.4			3.5	U	3.6	EOU	3.7	ATT	3.8	INT
3.9 Promedio	3.10	Grupo	3.11	2.17	3.12	1.55	3.13	1.40	3.14	2.31
		1								
3.15	3.16	Grupo	3.17	2.26	3.18	1.61	3.19	2.73	3.20	2.57
		2								
3.21 Mediana	3.22	Grupo	3.23	2	3.24	1	3.25	1	3.26	2
		1								
3.27	3.28	Grupo	3.29	2	3.30	1	3.31	2	3.32	2
		2								

Fuente: Khenissia, 2015

De hecho, el acto de jugar es entendido por ellos como una actividad menos grave. Sin embargo, en juegos serios, el contenido de aprendizaje está integrado en la experiencia de juego. Por otra parte, los Serious Games están diseñados generalmente para un propósito primario que no es puro entretenimiento. Para ello, los estudiantes buscan en este tipo de juegos como actividad seria en el aprendizaje.

a) An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design

Maira B. Carvalho, Franceso Belloti, Riccardo Berta, Alessandro De Gloria, Carolina Islas Sedano, Jannicke Baalsrud Hauge, Jun Hu, Matthias Rauterberg

Varios estudios indican que los juegos pueden proporcionar una experiencia mejorada en comparación con los métodos de enseñanza más común y por lo tanto tienen un potencial como herramienta de aprendizaje, pero cómo sucede esto en realidad no es todavía plenamente. En un intento por descubrir las razones detrás del éxito o el fracaso de los juegos serios educativos, los investigadores han desarrollado modelos, marcos y metodologías para investigar y analizar los juegos. Estos trabajos proporcionan interpretaciones de la posibilidades y limitaciones que ofrece juegos serios y explicar, a un alto nivel, ¿por qué juegos están motivando, permiten aprender haciendo, o traer un componente social para el aprendizaje?

La teoría de la actividad, es la línea de investigación iniciada en los años 1920 y 1930 por un grupo de psicólogos rusos, en particular (Vygotsky y Leontiev). Se estudian diferentes formas de prácticas humanas y los procesos de desarrollo, proporcionando un modelo de los humanos en su contexto social y organizativo. A pesar de la popularidad de la teoría de la actividad en los campos de aprendizaje y de instrucción diseño, sólo unos pocos estudios se aplican directamente los elementos más destacados de la teoría para el estudio de juegos y juegos serios.

Los autores en primer lugar buscan establecer según la teoría de la actividad, una actividad que ocurre simultáneamente en tres niveles, en una estructura jerárquica (Ver Figura 18).

Figura 18: Los 3 niveles de estructura jerárquica

Fuente: Carvalho, 2015

En el nivel más alto, la actividad se dirige a un motivo; en otras palabras, el motivo es el objeto de que el sujeto en última instancia quiere o necesita alcanzar. Por lo general, la actividad se realiza mediante una secuencia de acciones, todas las cuales pueden no estar directamente relacionado con el motivo. Cada acción también se dirige a un objeto: la meta. El sujeto es típicamente conscientes de sus objetivos, pero quizás no sea consciente de sus motivos. A su vez, una acción también se compone de unidades de nivel inferior, denominadas operaciones, que se realizan inconscientemente, de acuerdo con las condiciones dadas. La actividad no es una entidad estática. Constantes transformaciones

ocurren entre los niveles, de acuerdo a los cambios en el medio ambiente o en las motivaciones del sujeto o habilidades. Además, es posible realizar la misma actividad por diferentes conjuntos de acciones y las operaciones, y los mismos hechos pueden ser parte de diferentes actividades al mismo tiempo (Hasan, 1999).

Varios marcos, modelos y metodologías que investigan se examinaron ambos juegos de entretenimiento y juegos serios existentes, con el fin de evaluar la calidad del soporte de la comprensión de las relaciones más profundas entre los diferentes componentes de la educación juegos serios. El marco de MDA (Hunicke, Leblanc, y Zubek, 2004) propone tres perspectivas desde las que entender y diseñar juegos: la aplicación real de los juegos (Mecánica), los objetivos generales de diseño (dinámica) y la experiencia del jugador resultante (Estética). MDA está dirigido a los juegos en general, con lo cual no admite explícitamente el razonamiento acerca de los elementos educativos en un juego serio.

El esquema jerárquico Escenario basado en actividades (HAB) (Marsh, 2006, 2010) también examina juegos utilizando un estratificado punto de vista, pero desde el punto de vista de la narrativa del juego y las experiencias y comportamientos de los jugadores. HABS utiliza teoría de la actividad para ayudar a los diseñadores en la definición de los niveles de la experiencia del usuario en el modelado de escenarios de juego y narrativas. Marsh y Nardi (2014) más tarde ampliaron el marco para dar cuenta de la participación del usuario y entretenimiento, como las interacciones que se extienden más allá del mundo del juego. HABS proporciona un valioso apoyo para el desarrollo de un conjunto de alto nivel de las ideas y conceptos de juego (Marsh, 2010). Sin embargo, no tiene en cuenta explícitamente la interacción entre el juego y el aprendizaje, ni representa los elementos específicos que forman el Serious Game.

El modelo ATMSG, además, se puede utilizar como una herramienta para apoyar el proceso de diseño del juego serio.

Para la aplicación de ATMSG, los autores proponen 4 fases para su respectivo desarrollo.

1. Primera fase: “Describir las actividades”. En el primer paso, el usuario describe las principales actividades involucradas en el sistema de actividades e identifica sus sujetos y motivos correspondientes. Cada descripción cambia la comprensión del usuario del juego y destaca los aspectos principales de cada actividad,

alentando al usuario a observar el juego desde aspectos diferentes pero complementarios.

2. Segunda fase: “Representar la secuencia de Juegos”. que debe aplicarse en conjunción con técnicas de prototipado, preferentemente, pero no limitado a, los de baja fidelidad (bocetos, storyboards, diagramas de juegos, etc.). Por lo que, algunos resultados obtenidos mediante el análisis y pruebas realizadas a través de esta metodología, se obtuvo que podríamos identificar problemas de usabilidad con el modelo ATMSG, tanto en los datos cualitativos y en las puntuaciones obtenidas con el cuestionario SUS.
3. Tercera fase: “Identificar acciones y metas”. En esta etapa, el usuario procede a identificar componentes relacionados con cada nodo de la secuencia de juego. En este nivel del análisis, cada evento en el juego se descompone en sus acciones, herramientas y objetivos. Juntos, los componentes responden, para cada paso del juego, a la pregunta: “¿qué está haciendo el sujeto, cómo y por qué?”. El usuario elige el componente relevante directamente de la taxonomía de componentes graves del juego. La representación gráfica de estas relaciones consiste en una tabla en capas en la que se colocan los componentes, haciendo coincidir verticalmente el nodo de la secuencia de juego a la que están relacionados. Para cada actividad involucrada (juegos, aprendizaje, instrucción intrínseca y la instrucción extrínseca opcional), hay tres capas que se deben llenar (acciones, herramientas y objetivos), totalizando nueve (o doce, si se considera la instrucción extrínseca).
4. Cuarta fase: “Descripción de la Implementación”. En este paso, el usuario agrupa cada conjunto de acciones, herramientas y objetivos que son del mismo tipo de actividad y que están relacionados con el mismo nodo de la secuencia del juego. Para cada uno de esos bloques, el usuario proporciona una descripción más completa de su implementación, explicando lo que se está haciendo en ese punto del juego, usando qué herramientas y con qué propósito. En esta descripción, el usuario puede complementar la descripción del componente con detalles más específicos de su implementación (por ejemplo, cómo se calcula una puntuación o las características de un personaje no jugador) y explicar cómo el uso de tales componentes y características apoya la Logro del entretenimiento y/o metas pedagógicas del juego. Esto se hace por separado para cada tipo de actividad

Como resultado de esta investigación indican que el modelo ATMSG tiene una curva empinada de aprendizaje: seis participantes (19%) mencionó que la aplicación del modelo ATMSG podría simplificarse, y, en cuatro casos (12%), los participantes declararon que necesitaban instrucción detallada y ejemplos para ser capaz de realizar el análisis.

Esta retroalimentación fue consistente con la puntuación media facilidad de uso del modelo de ATMSG obtenido a partir de los cuestionarios de SUS, que era 58,83 (N $\frac{1}{4}$ 30, SD $\frac{1}{4}$ 17.5), en una escala de 0e100.

Por lo que se puede concluir una vez más, que aplicando metodologías con un orden adecuado se puede conseguir lo esperado de un serious game. El resultado final es satisfactorio porque se llega a alcanzar la meta. Y además, nos hace entender que muchos participantes comentan que el modelo planteado podría mejorarse y ser más eficaz.

d) A Learning Objective Focused Methodology for the Design and Evaluation of Game-based Tutors

Michael Jhon Eagle, Tiffany Barnes

Según lo indicado por Eagle y Barnes (2012) de sucedió cuando se dieron cuenta por muchos años que participar en la investigación de los estudiantes es una poderosa técnica que mejora la eficacia para la retención en tecnologías de computación. El desarrollo de videojuegos de entretenimiento impone muchos retos de diseño más que “sólo por diversión”.

Para los estudiantes o personas involucradas en el desarrollo de estos, para que puedan obtener el máximo provecho del proceso de diseño y desarrollo, y para que sus juegos sean más eficaces hay una necesidad de contar con una metodología específica. Para así, se puedan diseñar y evaluar Serious Game para el aprendizaje. La metodología propuesta por el autor llamada Game2Learn, busca en producir juegos de calidad, que puedan generar aprendizaje y por ende formar estudiantes de calidad. Además, que la metodología puede ser utilizada por los estudiantes, jóvenes investigadores y profesores que estén interesados en iniciar un proyecto de Serious Game.

La metodología propuesta por los autores denominada Game2Learn, el cual surgió a través de su motivación. Nos permite aplicarla en las áreas como psicología educacional, ciencia cognitiva y conocimiento tradicional. Por lo que esta metodología provee paso a paso la creación efectiva de un Serious Game.

Se denominan en 5 fases o pasos para la creación de un Serious Game en cualquier campo o materia.

1. Primer paso: Target (Objetivo). Consiste en que los desarrolladores de Serious Game primero deben seleccionar un público objetivo para su producto. Una vez que los desarrolladores eligen un público objetivo, tales como estudiantes en una clase particular, es importante elegir el contenido que es a la vez importante y difícil para que los estudiantes aprendan. Una serie de estrategias se puede utilizar para asegurarse de que se elige un tema de valor, incluyendo: (1) la investigación de aprendizaje en el campo, (2) las entrevistas o la observación de instructores, o (3) la observación de profesores y estudiantes que interactúan, o (4) estudiantes o profesionales de entrevista lo que refleja el aprendizaje previo
2. Segundo paso: Observe (Observar). En esta etapa se pone de relieve las diferencias entre los desarrolladores de juegos y el público objetivo, los desarrolladores de juegos con poca experiencia en la enseñanza pueden o no presentar a futuro dificultades al momento de crear patrones de diseño. Por lo que, se les anima a los estudiantes desarrolladores para convertirse en tutores para su público objetivo, ya que los tutores deben crear de forma activa analogías y experiencias para ayudar a los alumnos a construir nuevos conocimientos. La comunicación directa con el público objetivo ofrece oportunidades para entender lo que los alumnos tienen problemas para comprender el material objetivo.
3. Tercer paso: Design-Prototype (Diseño-Prototipo). Se crea la interacción centrado en la tarea específica donde se esboza una idea aproximada. En otras palabras es crear pequeños prototipos interactivos que pueden ayudar a los alumnos en la tarea elegida. Las recomendaciones de esta fase de la metodología, presta más la atención en las interacciones que se puedan hacer para proceso más abstracto de lo concreto para los estudiantes. La oportunidad para la manipulación directa de objetos en los juegos es un beneficio potencial de la utilización de juegos para la educación. (Ver Figura 2)

Figura 19: Ejemplo de un juego derivado de un prototipo basado en papel

Fuente: Carvalho, 2015

El estudiante debe guiar al personaje del juego a través de una representación física de un bucle anidado.

1. Cuarto paso: Translate (Implementación). los desarrolladores deberán de construir forma iterativa partes comprobables del prototipo. En esta etapa, se recomienda la realización de pruebas de juegos informales y pensar en voz alta con los miembros de la audiencia de destino para asegurarse de que el juego es una traducción reflexiva efectiva de los objetivos de aprendizaje específicos. Por lo que, los desarrolladores deben realizar cambios en la interfaz del juego y los controles utilizando los datos recopilados a partir de la observación de los jugadores, teniendo en cuenta que los controles que hacen "más fácil" podría sustraer el aprendizaje
2. Quinto paso: Evaluate (Evaluación). existen dos fases de para dar como finalizado. La primera fase consiste en realizar un estudio casi experimental para determinar las ganancias potenciales de aprendizaje para el juego y verificar que los alumnos pueden utilizar y jugar el juego. La segunda fase consiste en realizar un estudio "en vivo" controlada en un entorno realista, como un salón de clases.

Una vez que realizado el estudio preliminar nos debería proporcionar evidencias de un aprendizaje positivo dentro de la materia. Para ello, se realizó la comparación de un Serious Game utilizando la metodología Game2Learn con una actividad educativa tradicional. El cual fue diseñado para mayor número de participantes, ya que la diferencia entre los grupos no sería tan grandes. Para un 80% de probabilidades de descubrir un efecto con la deficiente se quiere dos grupos de 64 participantes en el estudio (128 en total); Para un efecto mayor tamaño de $d = 1$ sólo requiere 17 participantes por grupo.

Observamos que un investigador cree que el juego educativo será más útil para el aprendizaje de una actividad tradicional, este debe proporcionar el tratamiento juego para todos los estudiantes en la conclusión del estudio formal, de manera que todos los participantes pueden beneficiarse.

El resultado obtenido fue satisfactorio, ya que los estudiantes que utilizaron el Serious Game, obtuvieron en un análisis de prueba, notas no menos a 7 de 10. Mientras que los otros estudiantes el promedio se encontraba en entre 5 a 6. Por lo que los demás se encontraban menor a 5. A pesar del entorno específico en el desarrollo de juegos educativos por estudiantes universitarios y graduados en seis a 12 períodos de un mes, se cree que la metodología sea útil para guiar el diseño de juegos educativos.

Finalmente, como conclusión se deja en claro que el objetivo de cualquier metodología en el contexto de creación de un Serious Game es el de proporcionar efectivamente la mayor experiencia de usuario y asegurarse de que este pueda haber cumplido con el objetivo del juego.

Capítulo 5: Desarrollo del Proyecto

En este capítulo se explica a detalle el Desarrollo del Proyecto. Se detallara el concepto del juego, tipos de bloques que se utilizan. Así mismo como la Arquitectura de las aplicaciones web y móvil, pasando por la validación del producto y el aporte del proyecto.

Concepto de Juego

El concepto del Juego se enfoca en el desarrollo o practica de los alumnos en el Tema de Emplantillado de Patrones de Construcción del Curso de Obras Preliminares de la Facultad de Arquitectura. Este concepto o tema, tiene reglas que el estudiante debería saber y aplicar para que pueda desarrollar bien una hilada (que es la fila construida) correctamente. Esta regla como se mencionó en el Marco Teórico está respaldada por la Norma E080 en el Perú.

La dinámica del Juego es simple, por lo que se mencionara el flujo de interacción o practica del alumno con el Dispositivo y Outputs de información para los docentes, más adelante se explicara el desarrollo de ambas aplicaciones.

Figura 20: Flujo de Interacción de Alumnos y Docentes

Fuente: Elaboración Propia

- Primera Paso:

Los Alumnos inician la Aplicación llamada CAPECAS, en donde serán guiados con instrucciones de cómo se utiliza el juego. Por lo que, darán inicio al juego y desarrollaran los ejercicios que estén activados para ellos. Ya que los docentes son los que crean los ejercicios.

- Segundo Paso:

Al culminar el desarrollo de un nivel y guarden el intento. Se obtendrá los resultados que se están manejando a base de 3 Indicadores. Tiempo, Puntaje y Número de Intento. E internamente la información estará lista para ser almacenada en nuestra Base de Datos que está alojada en la Internet.

- Tercer Paso:

La información con los resultados de los alumnos se almacenan en nuestra Base de Datos y podrá ser consultada por los docentes en la Aplicación Web.

- Cuarto y Quinto Paso:

Los docentes al Ingresar a la Herramienta Web creada para ellos, podrán ver a través de diagramas chart el resultado de sus alumnos tanto por sección como individualmente. Y así ellos puedan tomar decisiones al respecto, tanto de mejora para el curso en ese tema o apoyo a algún alumno en particular.

Tipos de Bloques

Para el desarrollo de la aplicación móvil tuvimos que analizar y ver como es el desarrollo del Emplantillado en la vida real. El uso convencional para construir con adobe y caña es el uso de 3 tipos de Bloques creados a partir de moldes. (Ver figura N° 24). A continuación se listarán los bloques.

- Bloque entero con un albeolo en un lado.

Figura 21: Bloque entero con albeolo en un lado

Fuente: Elaboración Propia

- Bloque entero con dos albeolo en ambos lados y Bloque a la mitad con un albeolo a un lado.

Figura 22: Bloque entero y bloque a la mitad con albeolo a un lado

Fuente: Elaboración Propia

Figura 23: Moldes de bloques a escala real y escala de aprendizaje

Fuente: Elaboración Propia

Conceptos de Software

Para el desarrollo del Serious Game se utilizaron diferentes tecnologías, frameworks y herramientas que nos permitieron construir un producto. A continuación la selección de una tecnología sobre otras similares se detalla.

- Swift 3.0 (Sprite Kit)

Para la realización del proyecto se tenía dos opciones como framework de desarrollo de juego en iOS.

SceneKit, por un lado, es una interfaz de programación de aplicaciones de gráficos 3D para plataformas de Apple Inc, cuenta con una capa fácil de usar sobre las API de nivel inferior como OpenGL y Metal. Sin embargo, decidimos que SceneKit es un kit muy potente para la creación de juegos en 3D, pero nuestro juego sería hecho en 2D.

SpriteKit, por otro lado, ofrece una amplia variedad para dibujar formas, textos, imágenes en dos dimensiones, ofrece múltiples objetivos de movimiento en sus dispositivos por cada elemento que se cree. Se eligió SpriteKit para el desarrollo del proyecto debido a que ofrece una rápida integración y flexibilidad con los objetos. Las cuales un ejemplo de ello son los

bloques que se crean dinámicamente en el juego y no consumen mucho procesamiento, por lo que se ajusta perfectamente a los dispositivos móviles (iPad).

Figura 24: Framework Sprite Kit de Apple

Fuente: Recuperado de <https://apple.com>

- SQL Server

Para la aplicación web y móvil es necesario tener una base de datos donde almacenar toda la información. Existen diversos sistemas de gestión de base de datos.

SQLite, que cuenta con diversas características como el poco tamaño que pesa y varios lenguajes de programación que soporta. Sin embargo, esta herramienta al ser lite algunas características como RIGHT OUTER JOIN and EACH STATEMENT no están.

MySQL, es una herramienta bien completa que cuenta con muchos tutoriales o guías que ayudan al desarrollador para instalar y trabajar. Sin embargo, esta herramienta al fallar en alguna parte te muestra un mensaje de error con el código sin decir mucho de qué sucedió. Es un poco tediosos durante el desarrollo.

SQL Server, finalmente, es la herramienta que se eligió para el desarrollo de la Base de datos de la aplicación web y móvil. Tiene todas las características y funcionalidades, fácil de configurar. Y además que se enseña en nuestra universidad, por lo que mucho de los alumnos la conocen.

Figura 25: Herramienta de desarrollo de Base de Datos.

Fuente: Recuperado de <https://microsoft.com>

- GitHub

Este es un sistema de control de versiones Git. Lo utilizamos para la creación de código fuentes del proyecto. Nos permitió poseer un repositorio privado en el cual trabajar de manera remota y llevar un control de cambios sobre el código de nuestras aplicaciones a través de comandos o interfaz de cliente llamado GitHubDesktop.

Figura 26: Logotipo de GitHub

Fuente: Recuperado de <https://github.com>

Figura 27: Repositorio del Proyecto Web

Fuente: Elaboración Propia

Figura 28: Repositorio del Proyecto Móvil

Fuente: Elaboración Propia

- Scrum

El marco de trabajo Scrum fue utilizado durante el desarrollo de las aplicaciones. Con ellos nos permitió organizar todo el trabajo requerido de las Historias de Usuario, trabajándolas de manera iterativa e incremental en varios sprints de una semana. Esto permitió un avance rápido y controlado del software al trabajar con todos los involucrados del proyecto.

Figura 29: Flujo de trabajo del framework Scrum

Scrum Process - Overview

Fuente: Recuperado de <https://www.scrumalliance.org/>

- PMBOK

Esta metodología se utilizó para gestionar todo el proyecto en general. Pudimos tener roles de gerente y cliente en un entorno de empresas virtuales. Por lo cual nos llevó a un control adecuado y avance del proyecto.

Pruebas de Concepto

Previo al desarrollo de la aplicación móvil se realizó una prueba de concepto (demo) que consistió en la resolución de ejercicios en el taller del curso de Obras Preliminares y entender todas las validaciones que este requeriría y sean necesarias para el Serious Game, lo que nos permitió adquirir un conjunto de conocimientos sobre este tema de Emplantillado en la Arquitectura.

Descripción de la prueba de concepto:

1. Se tiene un plano como base que sirve como mapa donde se colocaran los bloques.

Figura 30: Plano base donde se ubican los bloques

Fuente: Elaboración Propia

Figura 31: Colocación de los bloques en la base planteada

Fuente: Elaboración Propia

2. Se tiene un conjunto de cañas y bloques con 3 diferente formas.

Figura 32: Conjunto de bloques

Fuente: Elaboración Propia

3. Se coloca los bloques y la caña en su respectiva posición en la base para que estos encajen y hagan una hilada (Y posteriormente la segunda).

Figura 33: Hiladas completas en la base del plano

Fuente: Elaboración Propia

Historia de Usuarios

Teniendo definido los diseños de los bloques, el funcionamiento de armar una hilada con varios ejercicios distintos, se documenta al detalle las historias de usuario a realizar para cumplir con todas las funcionalidades requeridas, identificando actividades y sus dependencias a la hora de priorizarlas dentro de cada sprint. (Ver Anexo 5 y Anexo 6)

Figura 34: Ejemplo de historia de usuario

Historia de Usuario	
Número: HU022	Usuario: <i>Administrador</i>
Nombre de historia: <i>Como administrador deseo registrar un nuevo alumno para asignarlo a una sección.</i>	
Prioridad en negocio: <i>ALTA</i>	Riesgo en desarrollo: <i>Alta</i>
Puntos estimados: <i>2</i>	
Programador responsable: <i>Anthony Centeno</i>	
Descripción: <i>Se desea que el administrador sea capaz de registrar un nuevo alumno para asignarlo a una sección.</i>	
Observaciones: <i>Todos los campos deben de estar completos.</i>	

Fuente: Elaboración Propia

Arquitectura de la Aplicación

Vista Lógica

Se desarrolló un diagrama de Arquitectura Lógica con el objetivo de probar como diferentes tecnologías antes escogidas pueden trabajar en conjunto.

La Arquitectura lógica que usamos para la solución del proyecto de ambas aplicaciones se muestra a continuación.

La aplicación web contiene los siguientes componentes:

- ✓ ASP.NET MVC v5, representa la aplicación desarrollada que implementa el patrón modelo-vista-controlador.

- ✓ Kendo (2016), la colección definitiva de componentes de la interfaz de usuario de JavaScript con bibliotecas para jQuery, Angular, React y Vue. Permite la creación rápidamente de aplicaciones web atractivas, de alto rendimiento y receptivas, independientemente de su elección de marco JavaScript.
  - ✓ Rest Sharp 105.2.3, es una biblioteca de cliente HTTP integral de código abierto que funciona con todo tipo de tecnologías DotNet. Se puede usar para crear aplicaciones robustas al facilitar la interfaz con las API públicas y acceder rápidamente a los datos sin la complejidad de manejar solicitudes HTTP sin procesar
- La aplicación móvil contiene los siguientes componentes:
    - ✓ CAPECAS, representa la aplicación desarrollada por nosotros, lo cual esta soportada por todo los otros componentes.
    - ✓ SpriteKit, el framework de desarrollo de formas, textos, imágenes en dos dimensiones.
    - ✓ Alamofire, una biblioteca de redes HTTP basada en Swift para iOS y macOS.
    - ✓ Cocoapods, es el administrador de dependencia a nivel de aplicación para Swift y proporciona un formato estándar para administrar bibliotecas externas.
  - El servicio web contiene los siguientes componentes:
    - ✓ API, los servicios Web fueron realizados utilizando también la Herramienta Visual Studio 2015, el cual este utiliza el Application Service. Y luego ser consumido por la Aplicación web y móvil.
    - ✓ Swagger, herramienta utilizada para poder diseñar, construir, documentar y consumir servicios web RESTful.
    - ✓ Base de Datos - SQL SERVER 2014.
    - ✓ Windows Server 2012, sistema operativo destinado a servidores lanzado por Microsoft.

Figura 35: Arquitectura Lógica (Web, Móvil y Servicio)

Fuente: Elaboración Propia

Vista Física

La Arquitectura Física que aplicamos para el desarrollo de ambas aplicaciones fue la siguiente. Contamos con el dispositivo móvil (iPad) y web, el cual están conectados al servidor a través de internet para que estos puedan obtener y/o registrar información en nuestra Base de datos.

Figura 36: Arquitectura Física

Fuente: Elaboración Propia

Vista de Componentes

En el diagrama podemos ver los componentes- ejecutándose y las dependencias entre ellos.

- Web:

Tenemos la aplicación web, el cual tiene librerías referenciadas que son usadas para las funcionalidades propias de la web para docentes.

Figura 37: Arquitectura de componentes - Web

Fuente: Elaboración Propia

- Móvil:

Tenemos el ejecutable de la aplicación CAPECAS, el cual se conecta a la librería de SpriteKit que permite la creación de las figuras, imágenes, movimiento en el dispositivo. Otras librerías referenciadas son usadas para las funcionalidades propias de la aplicación.

Figura 38: Arquitectura de componentes - Móvil

Fuente: Elaboración Propia

- API Web:

Figura 39: Arquitectura de componentes – Api Web

Fuente: Elaboración Propia

- Unificado:

Figura 40: Arquitectura de componentes – Unificado

Fuente: Elaboración Propia

Vista de Despliegue

El diagrama de despliegue muestra como la aplicación web y móvil interactúan con los docentes y alumnos. El alumno realiza los ejercicios jugando en la aplicación móvil, al culminar el ejercicio este envía al servidor los puntajes, intentos y tiempos para almacenarlos. Por lo que, la aplicación web consulta a la base de datos para la extracción de datos y muestre a los docentes la información registrada por los alumnos.

Figura 41: Diagrama de despliegue

Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo de la Aplicación

Como se mencionó antes, el proyecto comenzó con un conjunto de pruebas de concepto, el cual nos ayudaron a entender y aplicar correctamente la forma de abordar en el tema del Emplantillado.

Se han desarrollado dos herramientas para dar solución al problema mencionado antes. La primera herramienta es una aplicación móvil para iPad que es un juego educativo para los alumnos y lleva el nombre de CAPECAS. El segundo un software que se trata de una aplicación Web que servirá de gestión y toma de decisiones por parte de los docentes de acuerdo al resultado obtenido por los alumnos en el juego.

Desarrollo de la Interfaz

Web

El Sistema Web es una herramienta realizada en el lenguaje de Programación .Net con Modelo de Arquitectura llamado Cebolla o Onion. (Mencionado y explicado en el Marco Teórico), que sirve de apoyo para los docentes en entender cuál es el estado del alumno realizando los ejercicios en el iPad. Su funcionalidad reside en ingresar al sistema web a través de este link alojado en Azure. <http://capecas-ui.azurewebsites.net>. En donde previamente tiene que tener ya una cuenta registrada y de no ser el caso se crea uno.

El sistema web funciona a base de roles. Por lo cual, tenemos 3 roles Administrador, Docente y Alumno. La Administradora en este caso es la o el coordinador del curso que tendrá la

capacidad de realizar el mantenimiento como agregar, eliminar o actualizar algún dato de todos los roles, mientras que los docentes podrán ver solamente su sección y la lista de alumnos. Y esto se estaría realizando finalmente cada ciclo a todos los alumnos del curso de Obras Preliminares.

Figura 42: Captura de Pantalla de la Sección de Alumnos

Fuente: Elaboración Propia

Figura 43: Captura de Pantalla de la Administración de Usuarios

The screenshot displays the 'Usuarios' screen in the CAPECAS app. It features a table with the following data:

Usuario	Nombre Completo	Tipo
usertest001	Test Paterno, Test User	Alumno
qwerty	qwerty p, Qwerty	Invitado
Anthony	Centeno, Anthony Louis	Invitado
pepitogo	Test P2, Pepito2 Test	Invitado
pepitopad	Test P2, Pepito2 Test	Invitado
pepito4	Test P2, Pepito2 Test	Invitado
pepito3	Test P2, Pepito2 Test	Invitado
pepito2	Test P2, Pepito2 Test	Invitado
pepito	TEST, PEPITO TEST	Invitado
u201011144	Parra, Renzo	Alumno

Fuente: Elaboración Propia

Móvil

CAPECAS es una aplicación móvil desarrollada sobre el lenguaje de Programación Swift 3.0 para la versión de IOS 9.3 ya que es la Máxima actualización de los iPads Air 2. Además,

se utilizó el framework Alamofire para el consumo de servicios Web. Su usabilidad se basa en el desarrollo de ejercicios creados por los docentes.

La herramienta tiene dos ambientes de acuerdo al rol; el primero, para los docentes es el desarrollo de los niveles y ejercicios, con el cual pueden crear, editar y/o guardar los niveles, que posteriormente les aparecerán a los alumnos cuando deseen realizar los ejercicios.

El segundo ambiente, es para los alumnos, en el cual ellos pueden desarrollar todos los ejercicios propuestos por los docentes. Este tiene un tiempo que estará incrementándose segundo a segundo y disminuyendo el puntaje mientras se tenga errores en el transcurso del tiempo.

El requisito indispensable para realizar el desarrollo del juego por los alumnos, es que estos estén registrados y tengan conexión a internet para poder guardar sus puntajes, tiempo y numero de intentos.

Figura 44: Captura de Pantalla del Inicio de la App

Fuente: Elaboración Propia

Figura 45: Captura de Pantalla del Iniciar Sesión de la App

Fuente: Elaboración Propia

Figura 46: Captura de Pantalla de Registrar Usuarios de la App

Fuente: Elaboración Propia

Figura 47: Captura de Pantalla del Alumno

Fuente: Elaboración Propia

Figura 48: Captura de Pantalla del Docente

Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo de los ejercicios

Para el juego se planteó tener por default al menos 1 ejercicio por cada nivel. Estos ejercicios fueron propuestos por los docentes del curso. Para este fin se solicitó a la coordinadora del curso de Obras Preliminares que nos envié por correo electrónico un documento graficado con los niveles y posibles ejercicios.

Figura 49: Ejercicios del Nivel 1

NIVEL I				
	PERIMETRO	HILADA 1	HILADA 2	PIEZAS
1				enteros: 1 medios: 4 cañas: 3
2				enteros: 2 medios: 4 cañas: 3
3				enteros: 2 medios: 6 cañas: 5
4				enteros: 2/4 medios: 7/3 cañas: 4
5				enteros: 3/1 medios: 3/7 cañas: 4
6				enteros: 2/3 medios: 6/4 cañas: 4
7				enteros: 2/4 medios: 8/4 cañas: 5

Fuente: Elaboración Propia

Validación de la Aplicación

Planeamiento

La validación del producto (CAPECAS) tiene como finalidad evaluar la respuesta a la aplicación de los usuarios finales para cumplir el cuarto objetivo específico del proyecto.

Para esto se decidió evaluar a un total de 50 estudiantes en ambas secciones (A y B) del curso de Trabajos Preliminares, entre 18 y 20 años (Con la presencia de la coordinadora del curso y un docente). En la sección A hay 17 mujeres y 8 hombres, mientras que en la sección B hay 15 mujeres y 10 hombres. La participación de los estudiantes en la investigación se seleccionó mediante un muestreo aleatorio simple, que no afectó las calificaciones y las clases de los estudiantes. (Revisar Anexo 8).

Desarrollo

La prueba se realizó en salones de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. En la sección A, cada estudiante fue a su carpeta que contenía una hoja impresa con 7 ejercicios sobre el emplantillado. Se les explicó el procedimiento para realizar los ejercicios, así como no mirar a un lado y tener en cuenta el tiempo de 30 minutos para que puedan resolver los ejercicios presentados (se ha considerado que los estudiantes ya conocen los conceptos del curso). El objetivo de resolver los ejercicios en papel era que presentaba las plantillas de los ejercicios y los estudiantes pueden dibujar en la parte correcta la solución de ambas hiladas en dos espacios en blanco. Se le pidió a cada estudiante que leyera las instrucciones contenidas (en la aplicación CAPECAS). Luego se les ordenó iniciar sesión y elegir un ejercicio en el juego. El objetivo del juego era seleccionar los bloques que estaban en la parte izquierda para ubicarlos en las plantillas de ejercicios. Las tareas específicas de los participantes fueron resolver los ejercicios en el menor tiempo posible, ya que por cada intento incorrecto disminuirán la calificación. En la métrica de la nota, cada estudiante comenzará con una nota de 20, pero por cada intento incorrecto se descontará un punto, ya depende de ellos para continuar jugando con cada nivel. Después de 7 intentos verás la opción para ver el resultado.

Métricas del Juego

Para la evaluación del juego, tuvimos que analizar el tiempo promedio que los estudiantes dedicaron a resolver cada nivel. Para ello, realizamos un análisis estadístico avanzado que incluye un predictor de nivel 2-N para factores fijos, un predictor de nivel 2I / R para las covariables y una variable de criterio de nivel I / R (DV = variable dependiente), los análisis de acuerdo con el Análisis de la covarianza ANCOVA para un tipo III. Las métricas son:

- Tiempo: el tiempo que le toma al estudiante resolver un ejercicio (DV).
- Número de intentos: Número de intentos que tendrá el estudiante por cada fallo que envíe para revisar (covarianza).
- Nota: Nota de calificación que el estudiante obtendrá al final de los ejercicios (no se incluye en el análisis)

Resultados

El resultado estadístico de la aplicación móvil condujo a la mejora del aprendizaje para un proceso constructivo de la asignatura de Obras Preliminares de la Facultad de Arquitectura. El resultado muestra una mejora en el refuerzo de la práctica en los estudiantes que utilizan la aplicación para iPad teniendo en cuenta el tiempo promedio de ejecución de las siete pruebas, los intentos realizados y la calificación obtenida. El método estadístico aplicado fue el análisis de covarianza (ANCOVA) es una técnica de control estadístico que permite la eliminación de la influencia de variables no incluidas en el diseño como factores y que no han sido objeto de control experimental; En un diseño de balance equilibrado tipo III. En una muestra seleccionada al azar con una distribución normal, que analiza los posibles efectos: el efecto principal de cada factor (A = grupo de tratamiento: control y experimental, B = tarea: 1 a 7) y la interacción entre los dos factores (AB) marginalmente u ortogonalmente para $n_1 = 12$ y $n_2 = 12$. La investigación consideró las pruebas de hipótesis para comparar las medias (tiempo e intentos) del contraste de ambos grupos para determinar la diferencia en el aprendizaje teniendo en cuenta los medios de ejecución y respuesta. La prueba de interrelación Efectos de los factores de los sujetos: el contraste entre el grupo y el tiempo de prueba es estadísticamente significativo (Sig = 0,000). Este significativo valor de p indica que el grupo IV y la prueba son predictores significativos de las puntuaciones en el tiempo DV que se muestran en la tabla 1, lo que resulta en un tiempo promedio diferente entre los grupos control y experimental. La prueba de efectos para la prueba y el contraste de tiempo son significativos (Sig. = 0.000); Por lo tanto, para la interacción de los factores, la importancia (Sig. = 0,000) muestra diferencias en los promedios de ambos factores.

Tabla 1: Prueba de predictores significativos para la variable dependiente: Tiempo

Source	Type III SS	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1272,155 ^a	13	97,858	19,094	,000
Intercept	15006,600	1	15006,600	2928,136	,000
group	52,819	1	52,819	10,306	,002
test	1084,266	6	180,711	35,261	,000
group * test	135,069	6	22,512	4,393	,000
Error	789,245	154	5,125		
Total	17068,000	168			
Corrected Total	2061,400	167			

a. R Squared = ,617 (Adjusted R Squared = ,585)

Fuente: Elaboración Propia

Además, el coeficiente de determinación es de 0,617, lo que explica el tiempo por el factor AB. En la mano, usando ANCOVA en lugar de ANOVA, para tener un punto de vista diferente, incluidas las covariables, la tabla puede mostrar el valor de la prueba F para el DV El tiempo ya es significativo. Esto nos dice que una vez que tomamos en cuenta los efectos del tiempo de resolver el Emplantillado usando el iPad con el juego serio para aprender, el tema explicado anteriormente se explica y es más significativo con el promedio de intentos, el grupo de estudiantes y el tipo de prueba y planeación por parte del docente. Significa que el modelo como un todo todavía era significativo (Sig. = 0,000), y es posible predecir el tiempo para resolver la tarea a partir de estas variables como se muestra en la tabla 3.

Tabla 2: Prueba de los efectos entre sujetos de la variable dependiente Tiempo incluyendo las covariables

Source	Type III SS	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1723,065 ^a	14	123,076	55,657	,000
Intercept	26,607	1	26,607	12,032	,001
attempts	450,910	1	450,910	203,908	,000
group	155,053	1	155,053	70,117	,000
test	75,312	6	12,552	5,676	,000
group * test	299,211	6	49,868	22,551	,000
Error	338,335	153	2,211		
Total	17068,000	168			
Corrected Total	2061,400	167			

a. R Squared = ,836 (Adjusted R Squared = ,821)

Fuente: Elaboración Propia

La prueba de los efectos entre sujetos de los factores, incluidas las covariables: grupo y prueba para el contraste del número de intentos de resolver la tarea, es estadísticamente

significativa (Sig = 0,000). Resultando en una media diferente de intentos entre el control y los grupos experimentales. La prueba de efectos para la prueba y el contraste de intentos es significativo (Sig. = 0.000). Resultando en diferentes promedios para los grupos. Finalmente, en la interacción de los factores, la importancia (Sig. = 0,000) indica diferencias de ambos factores relacionados con su significado. Además, el coeficiente de determinación es 0.836, que explica el número promedio de intentos por el factor AB.

En general, estos resultados sugieren que la aplicación para el juego CAPECAS (Serious Game) para la práctica virtual del emplantillado en el sistema de construcción de adobe reforzado con varilla es una herramienta de aprendizaje eficaz. La diferencia estadísticamente significativa entre los medios de los dos grupos confirma el valor educativo de la aplicación para el aumento de las habilidades de resolución de problemas y la capacidad de pensamiento creativo, que son fundamentales para resolver los desafíos del mundo real en el campo de la arquitectura y otras carreras. Los resultados de cada métrica fueron:

- Tiempo mínimo del grupo control: 4,6 minutos (tarea 01)
- Tiempo máximo del grupo de control: 21.4 minutos (tarea 07)
- Tiempo mínimo del grupo experimental: 2.6 minutos (tarea 01)
- Tiempo máximo del grupo experimental: 15.8 minutos (tarea 07)
- Número mínimo de intentos del control grupo: 3 (tarea 01)
- Número máximo de intentos del grupo de control: 15 (tarea 07)
- Número mínimo de intentos del grupo experimental: 2 (tarea 01)
- Número máximo de intentos del grupo experimental: 8 (tarea 07)
- Calificación mínima del grupo de control: 05
- Calificación máxima del grupo de control: 17
- Calificación mínima del grupo experimental: 12
- Puntaje máximo del grupo experimental: 18

Capítulo 6: Gestión del Proyecto

En este capítulo se explica a detalle la gestión del desarrollo del proyecto. Se describe en cada sección las diferentes áreas de conocimiento que se aplicaron para la gestión del proyecto.

Producto Final

Para el presente proyecto se establecieron determinados entregables, los cuales se listan a continuación.

- El desarrollo de una aplicación Web con la cual el usuario podrá analizar los resultados de los jugadores. (2016-2)
- El desarrollo de una aplicación Mobile para iPad con la cual el usuario podrá jugar y a su vez aprender. (2017-1)

El producto final del proyecto son la unión de ambos desarrollos (Web y Mobile), el principal objetivo es el complementar el aprendizaje de los estudiantes de la facultad de arquitectura para el curso de Obras Preliminares en el tema de Sistemas de Construcción de emplantillado con adobe y refuerzo de caña a través de un Serious Game creado para un Mobile (iPad) en donde también con una aplicación web los docentes podrán analizar los resultados de los estudiantes

Gestión del Tiempo

El plan de gestión de tiempo tiene como objetivo administrar las actividades que involucren cada entregable teniendo en cuenta las fechas de presentaciones definidas en el cronograma, y con ello poder realizar estas actividades en el tiempo planificado para asegurar el cumplimiento de entregables críticos del proyecto.

Criterios de Medición y Análisis del rendimiento del cronograma vs la Línea Base

Los criterios de medición del rendimiento del cronograma se apoyarán en el IRT (Índice de Rendimiento de Trabajo), calculado por semana de la siguiente manera:

$$\text{IRT} = (\text{TPL} \times \text{PAV}) / \text{TRE}$$

Dónde:

- TPL (Tiempo planificado en HORAS). Es el tiempo que se estimó que duraría el avance del trabajo semanal, según el plan de trabajo.
- TRE (Tiempo real en HORAS). Es el tiempo que realmente tomó, en horas hombre, realizar el avance de la semana, al estado en que se encuentre.
- PAV (Avance del trabajo en PORCENTAJE). Es el porcentaje estimado del estado de avance del trabajo de la semana.

Para el análisis del indicador IRT se tomará en cuenta lo siguiente:

- Si **IRT** < 1, entonces el trabajo realizado dicha semana estuvo atrasado y tuvo una baja eficiencia.
- Si **IRT** = 1, entonces el trabajo realizado dicha semana cumplió con las expectativas de avance y eficiencia.
- Si **IRT** > 1, entonces el trabajo realizado dicha semana se adelantó y fue más eficiente.

Asimismo, se contará con un indicador de rendimiento general, denominado IPR (Índice Promedio de Rendimiento), calculado de la siguiente manera:

$$\text{IPR} = / n$$

Dónde:

- n es la semana actual en el ciclo académico.

Como medida de autocontrol, tanto los IRT como el IPR deberían ser mayor o igual al 0.90. Caso contrario, significa que el cronograma se encuentra en estado crítico.

Procedimiento de control de cambios por impactos (Variaciones)

El procedimiento para el control de cambios se describe a continuación:

1. Definir el impacto del cambio en función al tiempo de duración del proyecto.
2. Luego de comprobado el impacto sobre el tiempo, redactar la solicitud de cambio haciendo referencia a los efectos en el alcance, costo y cronograma del proyecto.
3. Solicitar la aprobación de los interesados del proyecto. Para esto, se debe verificar la clasificación del cambio.

4. Enviar solicitud aprobada a la empresa, para realizar los ajustes al seguimiento de actividades semanal.
5. Actualizar los documentos de gestión involucrados en el cambio. Estos pueden ser el plan de gestión de alcance, diccionario EDT, plan de gestión de calidad, matriz de trazabilidad, matriz RAM.

En el siguiente diagrama se describe a mayor detalle el procedimiento:

Figura 50: Diagrama de Procedimiento de calidad

Fuente: Elaboración Propia

Cronograma

La versión actual del cronograma es el siguiente:

- Cronograma - Emplantillado v2.0.mpp (Para mayor detalle ver el Anexo 2).

Gestión de Recursos Humanos

El plan de gestión de recursos humanos tiene como objetivo organizar y dirigir el equipo de trabajo del presente proyecto. Por ello cada participante cumple un rol y responsabilidades específicas dependiendo de sus habilidades y fortalezas.

A lo largo del desarrollo del proyecto, se solicitó también apoyo a las empresas virtuales Software Factory y Quality Services (IT Services).

Estructura de la Organización del Equipo de Proyecto

El equipo del proyecto está organizado según el siguiente organigrama, en él estamos mostrando claramente las líneas de reporte de cada miembro del equipo.

Figura 51: Organigrama del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Responsabilidades

La responsabilidad de cada rol que participa en el desarrollo del proyecto se detalla en el siguiente documento:

- Matriz RAM (Revisar Anexo 3).

Descripción de Roles

Los roles involucrados en el desarrollo del proyecto son los siguientes:

Comité de Proyectos

Conformado por las autoridades de la Escuela y están encargados de evaluar los proyectos y su desempeño.

Gerente General Innova TI

Rol correspondiente al gerente profesor de la empresa virtual Innova TI, encargado de establecer y cumplir los objetivos principales de la empresa Innova TI; con respecto a la participación en el proyecto.

- Presentar oportunidades de mejora para el cumplimiento de objetivos de la empresa Innova TI en base a los proyectos propuestos.
- Realizar un seguimiento del proyecto con el fin de evaluar si se cumple con lo estipulado de acuerdo al cronograma establecido.
- Brindar comentarios y observaciones de los entregables realizados para su mejora y levantamiento antes de la presentación de estos al cliente y comité.

Jefe de Proyecto

Rol correspondiente al alumno Anthony Centeno del proyecto ARQUI encargado de cumplir con los objetivos de la gestión del proyecto, es decir, verifica el cumplimiento de los objetivos planteados en el Project Charter. Además, gestiona las reuniones a concretarse y controla el avance de todo el equipo. Los conocimientos que se requirieron son:

- Conocimientos en verificación y validación de documentos de gestión de proyectos.
- Planificación
- Metodologías de trabajo

Jefe de Desarrollo

Rol correspondiente al alumno Carlos Egúsqiza del proyecto ARQUI encargado de cumplir con los objetivos del desarrollo del proyecto, se encarga de guiar la ejecución del proyecto, es decir se encarga del cumplimiento de todas las actividades asignadas a desarrollo. Además

se encarga de orientar a los desarrolladores del proyecto y de verificar que se cumplan los objetivos de desarrollo. Los conocimientos que se requirieron y utilizaron son:

- Metodologías de trabajo
- Conocimientos en desarrollo de aplicaciones web con el lenguaje de programación C#.
- Conocimientos en SQL (Base de Datos).
- Conocimientos de las tecnologías HTML5, CSS3 y JavaScript.
- Conocimientos de las tecnologías iOS utilizando el lenguaje de programación Swift respectivamente.

Cliente

Rol que desempeña el profesor cliente asignado al proyecto, que se encarga de ver los requerimientos de la aplicación y el avance del proyecto, de acuerdo a las actividades que deja.

Recurso Software Factory

El recurso de software Factory se encarga de realizar la ejecución de actividades de programación, modelado y creación de bloques por niveles. Los conocimientos que se requirieron son:

- Swift 2.0
- Test Flight

Recurso Quality Services

Se encargará de revisar los documentos de Gestión del Proyecto y validar las funcionalidades desarrolladas en el periodo académico. (Cabe recalcar que el recurso de Quality services, se debe solicitar para asegurar que la solución del proyecto se encuentre óptima para su uso).

Adquisición de personal

El procedimiento para el requerimiento y adquisición de personal es como sigue:

Quality Service

- Se realiza el análisis de los requerimientos del personal necesario para la validación e inspección de documentos, para esto se comunica esta necesidad al gerente de proyectos.
- La solicitud de analistas de calidad se comunica a la empresa Quality Services (QS) para verificar y realizar la distribución correcta de personal.
- El asistente de IT-Pyme se encarga de realizar el seguimiento de las solicitudes hasta la adquisición del recurso.
- El jefe de línea de la empresa QS se encargará de comunicarle al jefe de proyecto y asistente de proyecto sobre el recurso asignado.

Software Factory

- Se realiza el análisis de los requerimientos del personal necesario para la validación e inspección de documentos, para esto se comunica esta necesidad al gerente de proyectos.
- La solicitud de recurso se comunica a la empresa Software Factory (SF) para verificar y realizar la distribución correcta de personal.
- El gerente de SF se encarga de evaluar si el recurso seleccionado por el cumple con los requerimientos previamente solicitados y evaluados de los Jefe de Proyecto.
- El gerente de la empresa SF se encargará de comunicarle al jefe de proyecto y asistente de proyecto sobre el recurso asignado.

Requerimientos de personal para el proyecto

Tabla 3: Tabla de requerimiento de personal para el proyecto

Nivel de Experiencia / Conocimiento	Tipo (Interno/ Externo)	Fase – Entregable del Proyecto requerido	Cantidad personal requerido	Total de Horas de participación en el proyecto	Costo Hora del personal requerido (S/.)
Recurso SW	Interno	Ejecución	1	200	-
Recurso QS	Interno	Planificación	1	100	-

Fuente: Elaboración Propia

Horarios definidos para el proyecto

En el presente proyecto se estiman los horarios de la siguiente manera:

Durante las semanas de desarrollo de proyecto se definirán 4 días laborales de 3 horas cada uno, siendo en promedio 12 horas a la semana. Los días martes y jueves se realizarán las actividades en el horario de clase de 4:00pm a 7:00pm en el campus Monterrico de la Universidad Peruana de Ciencias aplicadas (UPC). Los días viernes y sábados, la hora variará según la agenda realizada cada semana, luego de la correspondiente revisión del avance de proyecto.

Fuera de los días de trabajo establecidos para el proyecto se podrán realizar avances, sin embargo todo avance deberá ser reportado para el seguimiento, respetando las actividades programadas en el cronograma de proyecto.

Programación de viajes

Tabla 4: Tabla de programación de viajes

Nombre del Recurso	Fecha IDA – Fecha RETORNO	Tipo de Transporte
Recurso QS	No Aplica	No Aplica
Recurso SW	No Aplica	No Aplica

Fuente: Elaboración Propia

Criterios de liberación del personal contratado

Se realizará liberación de personal solamente en casos de:

- Presencia de disputas personales graves entre los integrantes del proyecto y el personal de apoyo.
- Incumplimiento reiterado de actividades por parte del personal de apoyo.
- Retiro extraordinario del ciclo del personal de apoyo.

Planes de formación

No aplica.

Planes de reconocimiento y recompensas

No aplica.

Gestión de Calidad

Se estableció un Plan de Gestión de Calidad para asegurar la calidad del proyecto durante todas sus fases, a continuación se detallan algunos puntos descritos en el plan.

Estructura organizacional de calidad

Figura 52: Organigrama del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Roles y Responsabilidades

Comité de Proyectos

- Aprobar los entregables del proyecto.

Gerente de Proyecto (Profesor Gerente)

- Evaluar el cumplimiento de las actividades relacionadas con la gestión de los proyectos.
- Realizar coordinaciones con el comité de la escuela.

Cliente

- Indicar los requisitos del producto.
- Aprobar los entregables del proyecto.
- Indicar la conformidad de que el producto entregado es el deseado y cumple con los estándares de calidad.

Jefe de Proyecto

- Definir el alcance, objetivos, cronogramas y entregables del proyecto para su adecuada gestión.
- Coordinar las reuniones semanales con el cliente.
- Generar la documentación y entregables que requiera la empresa.
- Participar en las reuniones de supervisión para informar sobre el estado del proyecto.

Jefe de Desarrollo

- Realizar contrataciones de los recursos de desarrollo y analistas de calidad para la ejecución del proyecto.
- Generar las Historias de Usuario y Planes de Prueba en base a las actividades de desarrollo.
- Realizar el levantamiento de observaciones que durante las revisiones de Historias de Usuario y/o los Planes de Prueba por parte del Recurso de QA.
- Supervisar el avance del equipo de desarrollo y dar feedback a sus actividades.
- Coordinar reuniones semanales con el Equipo de Desarrollo y Jefe de Proyecto.

Recurso de QA

- Efectuar la revisión de los documentos generados para el desarrollo del proyecto dentro del plazo establecido.
- Validar los componentes y remitir observaciones de las actividades desarrolladas en base al Plan de Pruebas.
- Efectuar la constancia de aprobación de los componentes al finalizar las pruebas en base al Plan de Pruebas.

Recurso Software Factory (Desarrollador)

- Realiza las tareas vinculadas al desarrollo asignado por el Jefe de Desarrollo.
- Notificar de los avances y problemas sobre el desarrollo al Jefe de Desarrollo durante las reuniones.
- Levantar las observaciones emitidas por el Recurso de QA durante la etapa de pruebas de los componentes a desarrollar.

Procedimientos

Se detallan los procedimientos que se van a seguir para llevar a cabo la planificación, aseguramiento y control de la calidad.

1. Procedimiento para la Planificación de la Calidad
  - Se debe identificar los elementos que necesiten del aseguramiento de la calidad.
  - Registrar los métodos aplicables para asegurar la calidad en los entregables identificados para registrarlos en la Matriz de Procesos.
  - Habrá un responsable a cargo del aseguramiento de la calidad de los entregables.
2. Procedimiento para Aseguramiento de la Calidad
  - Monitorear los resultados del control de calidad y las métricas usadas.
  - Monitorear los resultados del trabajo del proyecto.
  - Realizar auditorías y mejora de procesos al ser necesarias.
  - Implementar acciones correctivas y preventivas y formalizar las solicitudes de cambio.

3. Procedimiento para el Control de la Calidad

- Revisando la conformidad de los entregables en base a los indicadores definidos por el cliente.
- Los indicadores serán medidos en base a las métricas utilizadas en el proceso de aseguramiento de calidad.
- Se revisaran los entregables reprocesados.
- Las solicitudes de cambio y/o acciones correctivas / preventivas se harán en base a los resultados y conclusiones.

4. Procedimiento para Mejora Continua

- El Jefe de Proyecto definirá junto al jefe de Desarrollo aquellas mejoras que se podrían incluir en el producto en base a las actividades de desarrollo.
- Se realiza mediante lecciones aprendidas y difusión de dicho aprendizaje para no volver a ejecutarlas.
- Una vez aprobadas dichas mejoras, el Jefe de Desarrollo deberá comunicar a su equipo las innovaciones que se realizarán.

Matriz de Procesos

A continuación, se detallan en la matriz de procesos siguiente, las actividades de aseguramiento, control y auditorías que se han planificado para asegurar que el proyecto satisfaga los requerimientos de calidad.

Tabla 5: Tabla de actividad y recurso de control

Actividad de Control	R	Revisa el entregable	V	Realiza el control de calidad del entregable
	F	El entregable requiere su firma	P	Participa en la revisión del entregable

Recurso	GPBDO	Aprueba entregable	CE	Comité Ejecutivo
	CT	Consultor Técnico	GPUDEP	Coordinador de Proyecto Interno UDEP
	CF	Consultor Funcional	KU	Usuario Clave de UDEP

	ACE	Auditor de Calidad Externo	CFE	Consultor Funcional Externo

Id. EDT	Entregable/Tarea	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Aseguramiento	Actividad de control	Auditoría Programada
1.2.7.1	Revisión de la aplicación web nivel básico.	Revisión de funcionalidad	El software debe cumplir con los requerimientos establecidos.	R	
1.2.7.2	Revisión de la aplicación web nivel final.	Revisión de funcionalidad	El software debe cumplir con los requerimientos establecidos.	R	
1.2.7.3	Revisión de la aplicación móvil nivel básico.	Revisión de funcionalidad	El software debe cumplir con los requerimientos establecidos.	R	
1.2.7.4	Revisión de la aplicación móvil nivel final.	Revisión de funcionalidad	El software debe cumplir con los requerimientos establecidos.	R	

Fuente: Elaboración Propia

Recursos

Tabla 6: Tabla de recurso requerido

Id. EDT	Entregable	Recurso Requerido	Tiempo Asignado	Costo (U\$)	Detalle del Recurso
1.2.7.1	Revisión de la aplicación web nivel básico.	ACE	4 horas	-	Se necesitará que un Recurso de Quality Services revise la calidad de la aplicación web

					implementada y emita un Acta de Conformidad.
1.2.7.2	Revisión de la aplicación web nivel final.	ACE	4 horas	-	Se necesitará que un Recurso de Quality Services revise la calidad de la aplicación web implementada y emita un Acta de Conformidad.
1.2.7.3	Revisión de la aplicación móvil nivel básico.	ACE	4 horas	-	Se necesitará que un Recurso de Quality Services revise la calidad del juego implementado y emita un Acta de Conformidad.
1.2.7.4	Revisión de la aplicación móvil nivel final.	ACE	4 horas	-	Se necesitará que un Recurso de Quality Services revise la calidad del juego implementado y emita un Acta de Conformidad.

Fuente: Elaboración Propia

Cambios en el Proyecto

No aplica.

Gestión de Comunicación

Comunicaciones del proyecto

Para asegurarnos de que todas las necesidades de comunicación de los stakeholders a lo largo del proyecto estén contempladas se ha realizado el análisis de stakeholders y luego de él se ha plasmado cada una de sus necesidades en la matriz.

Registro de Interesados

En este documento se presenta la lista de interesados que no se ha visto modificada a lo largo del desarrollo del proyecto y así como su influencia e impacto que este tuvo. A continuación se presenta el registro de interesados.

Tabla 7: Tabla de Interesados

Nombre y Apellidos	Organización	Cargo	Tipo de interés
María Velasco García	UPC	Cliente	Resultado Final
Oscar Gómez	UPC	Comité	Resultado Final
Daniel Burga	INNOVA TI	Gerente profesor de la empresa virtual INNOVA-TI	Cumplimiento de los objetivos de la empresa virtual.
Anthony Centeno	INNOVA TI	Jefe de Proyecto	Aprender sobre Gestión de Proyectos
Carlos Egúsqiza	INNOVA TI	Jefe de Desarrollo	Aprender sobre Gestión de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

Para mayor información sobre los interesados del proyecto ver el Anexo 4: Registro de Interesados.

Procedimientos para actualizar el plan de gestión de comunicaciones

El Plan de Gestión de Comunicaciones deberá ser revisado y actualizado cada vez que:

- Hay una solicitud de cambio aprobada o acción correctiva que impacte los requerimientos o necesidades de información de los Stakeholders.
- Hay cambios en los miembros y roles del equipo del proyecto.
- Hay solicitudes inusuales de informes o reportes adicionales que se van a mantener a lo largo del proyecto.
- Cuando se presenten quejas, sugerencias o comentarios o evidencia de requerimientos de información no satisfechas.

La actualización del Plan de Gestión de Comunicaciones deberá seguir los siguientes pasos:

- Identificación y clasificación de stakeholders
- Determinación de requerimientos de información.
- Elaboración/Actualización de la matriz de comunicaciones del Proyecto.
- Actualización del ítem correspondiente del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
- Aprobación del Plan de Gestión de Comunicaciones por el Comité Ejecutivo.
- Difusión del nuevo Plan de Gestión de Comunicaciones de acuerdo a lo definido en la Matriz de Comunicaciones.

Guías para eventos de comunicación

Guías para Reuniones

Todas las reuniones deben seguir las siguientes pautas:

- En caso de tener un nuevo miembro en cada reunión, se hará la respectiva presentación de este ante los asistentes.
- Se manejará una agenda para cada reunión de acuerdo a los temas de interés a tratarse, así como también las tareas pendientes de reuniones anteriores. Para este caso, se debe tener en cuenta el entregable a realizar según el diccionario EDT.
- Cada punto de la agenda contará con un nivel de prioridad a ser tratado.
- Se cuenta con un horario específico para cada reunión, sin embargo, será necesario confirmar/recordar la reunión vía correo electrónico un día antes como máximo.
- En caso se deba postergar una reunión, se deberá justificar y además acordar el nuevo día de esta.
- Al finalizar cada reunión se deberá recopilar lo tratado, resaltando los acuerdos para posteriormente elaborar el acta de reunión.

- Todas las actas de reunión deberán ser firmadas por el jefe de proyecto, asistente de proyecto y gerente general o cliente, respectivamente.

Guías para correo electrónico

Toda la remisión de correos electrónicos deben seguir las siguientes pautas:

- Cada correo electrónico debe ser redactado de una manera formal.
- Todo correo electrónico al cliente debe ser copiado a todo el equipo de proyecto; en especial a gerente, jefe y asistente de proyecto.
- Los correos electrónicos entre el gerente de la empresa y el cliente, deberá ser enviado por el jefe de proyecto para establecer un estándar en la conexión.
- En caso de envíos de solicitud de servicios a empresas externas, se debe copiar al correo de la empresa.

Guías para documentación del Proyecto

Guías para Codificación de Documentos

La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:

[Código de Proyecto]-[Nombre de documento]-[Versión]

Ejemplo:

- PG01 – Plan de Gestión de Comunicaciones – 1.0

Guías para Almacenamiento de Documentos

El almacenamiento de los documentos del proyecto deberá seguir las siguientes pautas:

- Se solicitará al asistente el acceso al repositorio de la empresa.
- Se subirán los archivos según la estructura definida por la empresa.
- Cada nueva versión de un documento debe ser subida en la misma carpeta del documento origen.

Guías para Recuperación y Reparto de Documentos

Para la recuperación de documentos se tomaran la siguientes pautas:

- Se solicitará el apoyo del asistente de gerencia, quien cuenta con acceso a los backups de la empresa.

- Se subirán nuevamente los archivos perdidos al repositorio de la empresa.

Para el reparto de documentos se tomaran las siguientes pautas:

- Se solicitará el otorgamiento de permisos de acceso al repositorio al asistente de gerencia.
- Se comprobará el acceso de los involucrados.

Guías para el Control de Versiones

El control de las versiones de los entregables será de la siguiente forma:

- Todos los entregables previos a una entrega pactada (entrega parcial, entrega final) serán codificados de la forma: 0.#, siendo “#” el número de veces que ha sido realizado.
- Cuando ocurra una entrega pactada, el entregable será codificado de la siguiente manera: 1.0, 2.0, 3.0 y así sucesivamente hasta que el proyecto finalice.

La gestión de la comunicación con los involucrados directos en el proyecto se realizó a través del correo electrónico de la universidad u otros servicios de correo (Gmail, Hotmail). A continuación se detalla el proceso de comunicación con cada uno de ellos.

- Jefes de Proyecto y Cliente

Con respecto al cliente del proyecto la comunicación se acordó que sería vía correo electrónico o vía telefónica, donde semanalmente se deberá presentar los avances y entregables correspondientes. Además se acordó que se tendría una reunión semanal los días viernes a las 11:00 a.m. en la sede de Villa de la universidad.

- Jefes de Proyecto y Recursos

La comunicación a los recursos de la empresa de Software y Quality Services se estableció que todo avance o entregable se realice via correo electrónico. Y que 4 días antes de cualquier fecha de presentación se pueda hacer una verificación y validación de este. Cualquier consulta se realizaría por correo electrónico con copias a todos los involucrados del proyecto y estos deberán ser respondidos con un plazo no mayor a 24 horas.

- Jefes de Proyecto e Innova TI

La comunicación con el Profesor Gerente de la Empresa se dio a través del correo electrónico de la universidad donde todas consultas serán respondidas por el Alumno Gerente de dicha empresa con un plazo no mayor a cuarenta y ocho horas. Además, se tuvo en cuenta una reunión semanal con el Profesor Gerente para dar una revisión del avance de los entregables del proyecto.

- Jefes de Proyecto y Otras Empresas

Para este caso se mantendría la comunicación a través del correo electrónico de cada empresa. Además, se realizará reuniones presenciales con Alumnos Gerentes de empresas virtuales sirvieron para coordinar previamente a una gestión.

Gestión de los Riesgos

La gestión de riesgos previene hechos que afecten el proyecto en sus tres aspectos: Tiempo, Alcance o Recursos. Durante el desarrollo del proyecto se encontraron 8 riesgos potenciales, pero fueron mitigados o aceptados según el caso y se detallan en la tabla siguiente.

Tabla 8: Riesgos identificados

#	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Mitigación
1	Falta de recursos en Software Factory	50%	Medio	Solicitar recursos compartidos a los largo del proyecto.
2	El recurso solicitado de Software Factory no conoce la herramienta de desarrollo IOS	70%	Medio	Se solicita al Gerente de Software Factory la asignación de un recurso para el ciclo 2017-1 con anticipación.

3	Estimación de tiempos incorrecta	30%	Bajo	Se evalúa el impacto de la estimación incorrecta y se realiza acuerdos sobre el nuevo alcance con base al tiempo, recursos y costos.
4	Demora considerable en la adquisición de dispositivos Apple.	50%	Medio	Adquirir el dispositivo por otros medios.
5	Cambio del alcance del proyecto por demanda del cliente.	70%	Alta	Se realiza el ajuste del proyecto, considerando siempre el impacto del tiempo que podría afectar a otras tareas dentro del alcance.
6	La salida de algún miembro del equipo de trabajo.	50%	Medio	Se realizará una reunión con el Gerente de InnovaTI para hacer un ajuste al alcance del proyecto.
7	Incumplimiento de los entregables por parte del equipo.	50%	Medio	Se dedicará tiempos extras para culminar los entregables pendientes.
8	La arquitecta no cuenta con tiempo suficiente para brindar información.	30%	Alto	Realizar un cronograma con la citas para evaluar la disponibilidad.

Fuente: Elaboración Propia

Descripción de la metodología de gestión del riesgo

Procedimiento:

- Identificación de los riesgos del proyecto,
- Preparación del “Registro de riesgos”
- Categorización de los riesgos de acuerdo al ámbito al que afectan,
- Evaluación del riesgo realizando inicialmente el análisis cualitativo.
- Se definirá las acciones a tomar para los riesgos de mayor severidad.
- Para los riesgos de severidad media a alta a los que no se haya añadido un paquete de trabajo en la EDT, se definirá un plan de contingencia..
- Se realizará el seguimiento y control de los riesgos de manera

Herramientas:

- Tormenta de Ideas
- Análisis Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA)
- Análisis de los supuestos y factores críticos de éxito
- Juicio de expertos

Se hará uso de la siguiente RBS para la categorización de los riesgos:

- Escala de probabilidad: Para medir la probabilidad de ocurrencia del riesgo se usará la siguiente escala lineal:
  - 0.1 muy improbable
  - 0.3 improbable
  - 0.5 moderado
  - 0.7 probable
  - 0.9 casi certeza
- Escala de impacto: Para medir el impacto de la ocurrencia del riesgo se usará la siguiente escala lineal:
  - 0.1 muy bajo
  - 0.3 bajo
  - 0.5 moderado
  - 0.7 alto
  - 0.9 muy alto
- Matriz de Probabilidad e impacto: en ella se ilustran los criterios para la definición de escalas de la severidad de los riesgos. Para este proyecto se ha definido la siguiente escala de severidad del riesgo:
  - > 0.25 - Criticidad Alta - **Rojo**
  - $0.07 > x < 0.25$ – Criticidad Moderada - **Amarillo**
  - ≤ 0.07 – Criticidad Baja – **Verde**

En función a estas escalas se ha establecido la siguiente matriz:

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
1	0,10	0,30	0,50	0,70	1,00	1,00	0,70	0,50	0,30	0,10
0.7	0,07	0,21	0,35	0,49	0,70	0,70	0,49	0,35	0,21	0,07
0.50	0,05	0,15	0,25	0,35	0,50	0,50	0,35	0,25	0,15	0,05
0.30	0,03	0,09	0,15	0,21	0,30	0,30	0,21	0,15	0,09	0,03
0.10	0,01	0,03	0,05	0,07	0,10	0,10	0,07	0,05	0,03	0,01
	0.10	0.30	0.50	0.7	1	1	0.7	0.50	0.30	0.10

Impacto (escala de relación) sobre un objetivo (por ejemplo, coste, tiempo, alcance o calidad).

Cada riesgo es clasificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra.

Los umbrales de la organización para riesgos bajos moderados o altos se muestran en la matriz y determinan si el riesgo es clasificado como alto o bajo para ese objetivo.

- Los umbrales para la definición del impacto para los cuatro objetivos (costo, alcance, tiempo y calidad) del proyecto se encuentran en el cuadro que se presenta a continuación:

Condiciones Definidas para Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto (Solo se muestra ejemplos de impactos negativos)					
Objetivo del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
	Muy Bajo / 0.10	Bajo / 0.3	Moderado / 0.50	Alto / 0.70	Muy Alto / 0.90
Costo	Aumento de Costo Significante	Aumento del Costo <10%	Aumento del Costo 10 - 20%	Aumento del Costo 20 - 40%	Aumento del costo >40%
Tiempo	Aumento de Tiempo Significante	Aumento del Tiempo <5%	Aumento del Tiempo 5 - 10%	Aumento del Tiempo 10 - 20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas apreciable	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance primarias afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	La reducción de la calidad requiere aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad Inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Esta tabla presenta ejemplos o definiciones de Impacto de los riesgos para cuatro objetivos del proyecto diferentes					
Estos deben adaptarse al proyecto individual y a los umbrales de riesgo de las organización en el proceso Planificaciones de La Gestión e Riesgos. Las definiciones de Impacto pueden desarrollarse para las oportunidades de forma similar.					

- Tabla de Evaluación del Riesgo: Se completará la plantilla BDORI02 para los riesgos identificados del proyecto.

Roles y Responsabilidades:

- Jefe de proyecto: Se encarga de realizar el seguimiento de los riesgos de la gestión del proyecto.
- Jefe de desarrollo: Se encarga de realizar el seguimiento de los riesgos relacionados a la ingeniería.

Presupuesto

No se tiene presupuesto.

Seguimiento y control de riesgos

Para el seguimiento y control de riesgos se utilizará el documento de Matriz de riesgos.

Los riesgos que tengan una gran importancia serán discutidos con el profesor cliente o con el profesor gerente para la respectiva toma de decisiones.

Conclusiones

- En este trabajo se ha implementado una herramienta para la práctica de los alumnos relacionado al Tema de Emplantillado de Construcción.
- Así mismo, concluimos que realizar este tipo de aplicaciones ayuda conseguir el objetivo planteado en menor tiempo y más eficaz. Por ejemplo, el tiempo que tardan los alumnos en resolver ejercicios de Emplantillado, tienen aproximadamente un promedio 3:00 min en tiempo, a comparado a cuando realizan en la vida real, que equivale a 20 min.
- Además, a través de la implementación de la herramienta, se demuestra que la metodología de Serious Game permite el desarrollo o practica sobre los temas en el área que se apliquen.

Recomendaciones

- Se recomienda que, previo al inicio del desarrollo de alguna aplicación, se investiguen y prueben todas las herramientas o tecnologías que vayan a ser necesarias para su implementación y las características que soporta el sistema operativo.
- Evaluar el desarrollo de aplicaciones Serious Game para cualquier otro dispositivo iOS, no solo iPads para ampliar los posibles usuarios del producto.
- Finalmente, es recomendable tener un seguimiento y control de las versiones del aplicativo, ya que las bibliotecas y dependencias tienden a actualizarse conforme el mismo sistema operativo se actualiza a una versión más reciente.

Referencias Bibliográficas

André F. S. Barbosa, Frutuoso G. M. Silva. Serious Games - Serious Games - Design and Development of OxyBlood, 1-2, 2011.

Barbosa, A. Ilustración del juego OxyBlood. Recuperado de Serious Games - Design and Development of OxyBlood, página 6, 2011.

Buenas prácticas para el desarrollo de serious game. <http://ceur-ws.org/Vol-318/Sanchez.pdf>, 2012. Última consulta: 2017-03-4.

Casas Sismo resistentes y Saludables de adobe reforzado con cuerdas. http://posgrado.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2015/09/Manual-Construcci%C3%B3n-Adobe-reforzado-con-mallas-de-Driza_-final.compressed.pdf, 2015. Última consulta: 2017-03-4.

Castell S, Taylor N, Jenson J, Weiler M. Theoretical and Methodological Challenges (and Opportunities) in Virtual Worlds Research), 2012.

Conor L, Shaun L, Doughty M, Kirman B. Developing a serious game to evaluate and train group decision making skills, 2011.

Construcciones de adobe. Recuperado de http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe_Tutorial_Spanish_Blondet.pdf, 2003. Última consulta: 2017-03-4.

Domain-Driven Design with Onion Architecture. Recuperado de <https://www.infoq.com/news/2014/10/ddd-onion-architecture>, 2016. Última consulta: 2017-03-4.

Eagle, M. Ilustración del prototipo de la metodología. Recuperado de A Learning Objective Focused Methodology for the Design and Evaluation of Game-based Tutors, página 4, 2012.

Gary Ushaw, Richard Davison, Janet Eyre and Graham Morgan. Adopting Best Practices from the Games Industry in Development of Serious for Health, 2015.

Maira B, Carvalho, Francesco Bellotti, Riccardo Berta, Alessandro de Garcia, Carolina Islas Sedano, Jannicke Baalsrud Hauge, Jun Hu, Matthias Rauterberg. An activity theory-based model for model for serious games analysis and conceptual design, 2015.

Marcello A. Gomez-Maureira, Michelle Westerlaken, Dirk P.Jansen, Stefano Gualeni Licia Calvi. Improving level design through game user research: A comparison of methodologies. 1 – 2, 2014.

Michael John Eagle, Tiffany Barnes. A Learning Objective Focused Methodology for the Design and Evaluation of Game-based Tutors, 2012.

Mohamed, Ali y Mohamed, Jemnia. Comparison between serious game and learning version of existing games. Web Science Direct, 2015.

Norma técnica E080.

http://www.arbitrajeperucedepe.org/archivos_ckeditor/files/RNE2006_E_080.pdf, 2016.

Última consulta: 2016-10-4.

Onion Architecture. <http://www.codeproject.com/Articles/1028154/Understanding-Onion-Architecture>, 2016. Última consulta: 2016-10-4.

Step by step implementing onion architecture in asp.net mvc application. <http://www.c-sharpcorner.com/uploadfile/dhananjaycoder/step-by-step-implementing-onion-architecture-in-asp-net-mvc/>, 2016. Última consulta: 2016-10-4.

Apple Inc. Swift. Recuperado de <https://developer.apple.com/swift/>, 2016. Última consulta: 2016-12-4.

Apple Inc. Xcode. Recuperado de <https://developer.apple.com/xcode/>, 2016. Última consulta: 2016-12-4.

Perdita S. Using UML Software Engineering with Objects and Components, 2017.

Glosario

- Software: Sistema informático que comprende una serie de componentes lógicos.
- Wi-Fi: Tecnología de comunicación inalámbrica de transmisión de datos vía ondas.
- Mac OS: Sistema operativo estructurado para PC.
- iOS: Sistema operativo estructurado para dispositivos móviles.
- Aplicación: Programa informático que permite al usuario realizar tareas definidas.

Siglarario

- Hilada: Fila culminada a base de adobes.
- Albeolo: Orificio en un lado del Bloque hecho a base de adobe.
- PMBOK: Acrónimo de Project Management Body of knowledge (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos)

Anexos

En esta sección se encuentran todos los documentos que complementan la memoria del proyecto.

Anexo 1: Poster del Proyecto

SERIOUS GAME

Desarrollo de una aplicación móvil para la Práctica Virtual del Emplantillado en el Sistema Constructivo de adobe reforzado con caña

¿QUÉ ES EMPLANTILLADO?

El Emplantillado es un Sistema de Construcción a base de adobe y refuerzo de caña que sigue la Norma Legal (2008/2009) "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada", que tiene como objetivo mejorar las Técnicas de Construcción con Adobe para proyectar edificaciones de interés social que sean sísmicamente resistentes y evitar el colapso de estas.

Taller de Obras Preliminares donde se utiliza el Sistema Constructivo del Emplantillado, en el cual el alumno tiene que realizar ejercicios utilizando bloques hechos a base de adobe y cañas para el respectivo refuerzo.

Plantilla de Terreno → Hincio de Construcción → Emplantillado Armado

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La aplicación Web permitirá la gestión de Docentes, Secciones y Niveles por parte de los Docentes del Curso de Obras Preliminares de la Facultad de Arquitectura.

Los Docentes podrán evaluar el avance de sus Alumnos cada vez que estos desarrollen los ejercicios propuestos. La Aplicación Web también contará con reportes gráficos para la mejor comprensión.

La aplicación Móvil contará con un conjunto de ejercicios categorizados por niveles creados por los Docentes. El cual serán resueltos por parte de los Alumnos del Curso de Obras Preliminares y serán analizados a base del Tiempo, Nota y Número de Intentos.

FLUJO DE DESARROLLO: APLICACIÓN Y WEB

- Los alumnos desarrollan los ejercicios en la APP.
- Se obtiene los resultados.
- Los datos se guardan en Cloud.
- Información que podrá visualizar los Docentes.

CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

Alumnos: U201110904- Centeno Uribevaros, Anthony
U201010129- Esquivel Torres, Carlos

Anexo 2: Cronograma

El cronograma del proyecto se puede ver en la siguiente figura.

Figura 53: Cronograma del proyecto

☰	▲ Emplantillado de Patrones de Construcción
☰	▲ Gestión del Proyecto
☰	▷ Inicio
☰	▲ Planificación
☰	▷ Elaborar documentos de Gerencia (PMBOK)
✦	▷ Elaborar Capítulos de la Memoria
☰	▷ Reuniones con el Cliente
☰	▷ Reuniones con los Gerentes
☰	▷ Reuniones con el Comité
☰	▷ Reuniones con el Revisor
☰	▷ Validar Documentos
☰	▷ Entrega de Documentación
☰	▷ Exposiciones
☰	▲ Ejecución
☰	▷ Desarrollar Aplicación Web
☰	▷ Desarrollar Aplicación Móvil
☰	▷ Control y Seguimiento
☰	▲ Cierre
☰	▷ Reunión con el Cliente
☰	▷ Documentación Final
☰	▷ Exposición

Fuente: Elaboración Propia

• Fases del Proyecto

- **Inicio:** Se detalló el plan de trabajo a usar durante el progreso del proyecto.
- **Planificación:** Para esta fase se desarrollan todos los documentos de gestión que ayuden al proyecto.
- **Ejecución:** Esta fase se centra el desarrollo de la aplicación.

 Desarrollar Aplicación Web: Implementar el sistema web que permita el CRUD de docentes, alumnos, puntajes, tiempos y niveles. Además, debe integrarse con la aplicación móvil.

 Desarrollar Aplicación Móvil: Implementar la aplicación móvil que permita jugar y registrar los puntajes, tiempos y niveles realizados por los alumnos.
- **Control y Seguimiento:** En esta fase se llevará el control a través de reuniones semanales con el equipo del proyecto para comprobar así el cumplimiento, retrasos o cosas a mejorar.
- **Cierre:** En esta fase se cierran todos los entregables y se espera la aprobación final del cliente.

La gestión semanal del proyecto se ve reflejada en el plan de trabajo elaborado, donde se indican las horas que las actividades deberían tomar, así como las horas reales tomadas por actividad. También se registra el avance del proyecto según los porcentajes (%) de cumplimiento a la fecha, con ello se busca identificar posibles puntos que generen sobre tiempo y puedan afectar los procesos de gestión y desarrollo. El plan de trabajo del proyecto se puede ver en la figura 49.

Figura 54: Plan de trabajo del proyecto

PLAN DE TRABAJO - PT
ARQUI

JEFES DE PROYECTO	Carlos Egúsqiza Torres	CÓDIGO	u201010129
PREPARADO	Anthony Centeno Untiveros	CÓDIGO	u201110904
REVISADO	Carlos Egúsqiza Torres / Anthony Centeno Untiveros	FECHA	

SEMANA	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	Porcentaje de Avance (%)	ENTREGABLES	Horas Hombre por Actividad	Horas Hombre Semanal	Horas Reales	Horas Hombre Semanal
1	Primera versión del Project Charter	100	Project Charter	2		2	
1	Reunión con la Profesora Cliente	100	Acta de Reunión	1		1	
1	Reunión con el Profesor Gerente de INNOVA	100	Acta de Reunión	1	6	1	6
1	Primera versión del Plan de Trabajo	100	Plan de Trabajo	2		2	
2	Correcciones al Project Charter	100	Project Charter	6		4	
2	Reunión con la Profesora Cliente	100	Acta de Reunión	2		1	
2	Segunda versión del Plan de Trabajo	100	Plan de Trabajo	2	12	1	8
2	Reunión con el Profesor Gerente de INNOVA	100	Acta de Reunión	1		1	
2	Primera Versión del Formato QS	100	Entregables	1		1	
3	Elaborar Descripción de Rol y Responsabilidades	100	Descripción de Rol y Responsabilidades	3		2	
3	Elaborar Diccionario EDT	100	Diccionario EDT	3		2	

Fuente: Elaboración Propia

En caso se presente algún cambio en el alcance del proyecto durante su transcurso se deberán identificar los elementos afectados y se deberá replantear las actividades del cronograma estableciendo el nuevo objetivo, así como también los documentos de gestión de proyectos. Este proceso debe ser aprobado por medio de una solicitud de cambios por todos los interesados para efectuar los cambios correspondientes.

Anexo 3: Matriz RAM

Cuadro de Responsabilidades

A continuación, se presenta la matriz de asignación de responsabilidades de todos los involucrados del proyecto, estas responsabilidades son designadas en función al entregable respectivo. Función que realiza el rol en el entregable: **R** (Es el responsable del entregable), **C** (Coordina actividades del entregable), **P** (Participa en la construcción/elaboración del entregable), **A** (Aprueba entregable), **V** (Participa en el control de calidad del entregable), **F** (El entregable requiere su firma).

Tabla 9: Tabla de responsabilidades

Código EDT	Entregable	Jefe de Proyecto	Jefe de Desarrollo	RSF	RQS	Gerente Innova-TI	Comité
1.1	Inicio	[P]					
1.1.1	Project Charter	[R, P]				[A]	
2.1.1	Descripción de Roles y Responsables	[R, P]				[A]	
2.1.2	Diccionario EDT	[R, P]				[A]	
2.1.3	Matriz de Riesgos	[R, P]				[A]	
2.1.4	Matriz de Requerimientos	[R, P]				[A]	
2.1.5	Matriz RAM	[R, P]				[A]	
2.1.6	Plan de Gestión de Alcance	[R, P]				[A]	
2.1.7	Plan de Gestión de la Calidad	[R, P]				[A]	
2.1.8	Plan de Gestión de Comunicaciones	[R, P]				[A]	
2.1.9	Plan de Gestión de Riesgo	[R, P]				[A]	
2.1.10	Plan de Gestión de RRHH	[R, P]				[A]	
2.1.11	Plan de Gestión de Cronograma	[R, P]				[A]	
2.1.12	Registro de Interesados	[R, P]				[A]	
3.1.1	Sprint 1	[R, P]	R		[V]		[A]
3.1.2	Sprint 2	[R, P]	R		[V]		[A]
3.1.3	Sprint 3	[R, P]	R		[V]		[A]

Función que realiza el rol en el entregable: **R** (Es el responsable del entregable), **C** (Coordina actividades del entregable), **P** (Participa en la construcción/elaboración del entregable), **A** (Aprueba entregable), **V** (Participa en el control de calidad del entregable), **F** (El entregable requiere su firma).

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4: Registro de Interesados

Tabla 10: Registro de interesados

Nombres y Apellidos	Organización	Cargo	Información del contacto	Requerimientos sobre el Producto	Influencia					Influencia sobre el proyecto (1 al 5)	Impacto el proyecto (1 al 5)	Tipo de interés
					I	P	E	S	C			
María Velasco García	UPC	Cliente	maria.velasco@upc.edu.pe	Desarrollo de una aplicación móvil de enseñanza.		X	X	X	X	5	5	Resultado final.
Oscar Gómez	UPC	Comité	oscar.gomez@upc.edu.pe	Desarrollo de una aplicación móvil de enseñanza.	X				X	5	5	Resultado final.
Henry Paulett	INNOVA TI	Gerente alumno de la empresa virtual INNOVA-TI	u201211501@upc.edu.pe	Cumplimiento de los objetivos específicos.	X	X	X	X		4	4	Conocer la gestión del proyecto.
Daniel Burga	INNOVA TI	Gerente profesor de la empresa virtual INNOVA-TI	daniel.burga@upc.edu.pe	Cumplimiento de los objetivos generales	X	X	X	X	X	5	5	Cumplimiento de objetivos de la empresa virtual.
Anthony Centeno	INNOVA TI	Jefe de Proyecto	u201110904@upc.edu.pe	Cumplimiento de los objetivos del proyecto.	X	X	X	X	X	5	5	Aprender sobre Gestión de Proyectos.
Carlos Egúsuiza	INNOVA TI	Jefe de Desarrollo	u201010129@upc.edu.pe	Cumplimiento de los objetivos del proyecto.	X	X	X	X	X	5	5	Aprender sobre Gestión de Proyectos.

Influencia I: Inicio; P: Planificación; E: Ejecución; S: Supervisión y Control; C: Cierre

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5: Product y Sprint Backlog Aplicación Web CAPECAS

Objetivos

Describir de forma detallada cada Historia de Usuario a realizar en el desarrollo de la aplicación web de CAPECAS, con el objetivo de cumplir con objetivo general del proyecto.

Alcance

En este documento se describen los requerimientos en formato de historia de usuario que se realizarán para desarrollar la aplicación web de CAPECAS.

Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

HU: Historia de Usuarios

Product Backlog

Tabla 11: Product Backlog Aplicación Web Capecas

Código	Descripción
HU-01	Como docente deseo ingresar a la aplicación web con mi correo para ver el avance de mis alumnos con los ejercicios de emplantillado.
HU-02	Como docente deseo asignar un alumno a una sección para que realice los ejercicios de emplantillado.
HU-03	Como docente deseo remover un alumno de una sección para poder asignarlo en otra.
HU-04	Como docente deseo cambiar el estado de un nivel desde la aplicación web para que los alumnos realicen los ejercicios.
HU-05	Como docente deseo reportes gráficos del desempeño de los alumnos por sección para tomar decisiones de acuerdo a la curva de aprendizaje de la sección.
HU-06	Como docente deseo registrar un nuevo alumno para asignarlo a una sección.
HU-07	Como docente deseo eliminar un alumno para para quitarlo del listado de alumnos.
HU-08	Como docente deseo actualizar un alumno para asignarlo a una sección.
HU-09	Como docente deseo listar los alumnos por sección.
HU-10	Como administrador deseo registrar un nuevo ciclo para asignarle secciones, profesores y alumnos.
HU-11	Como administrador deseo eliminar un ciclo para quitarlo del listado de ciclos.
HU-12	Como administrador deseo actualizar un ciclo para cambiar sus datos.
HU-13	Como administrador deseo listar los ciclos.
HU-14	Como administrador deseo registrar una nueva sección para asignarla a ciclos.
HU-15	Como administrador deseo eliminar una sección para para quitarlo del listado de secciones
HU-16	Como administrador deseo actualizar una sección para cambiar sus datos.
HU-17	Como administrador deseo listar las secciones.
HU-18	Como administrador deseo registrar un nuevo alumno para asignarlo a una sección.
HU-19	Como administrador deseo eliminar un alumno para para quitarlo del listado de alumnos.

HU-20	Como administrador deseo actualizar un alumno para asignarlo a una sección.
HU-21	Como administrador deseo listar los alumnos por sección.
HU-22	Como administrador deseo registrar un nuevo docente para asignarle secciones.
HU-23	Como administrador deseo eliminar un docente para para quitarlo del listado de docentes.
HU-24	Como administrador deseo actualizar un docente para cambiar sus datos.
HU-25	Como administrador deseo listar los docentes.

Fuente: Elaboración Propia

Sprint Backlog

Sprint 1

Tabla 12: Sprint 1 Aplicación Web Capecas

Código	Descripción
HU-01	Como docente deseo ingresar a la aplicación web con mi correo para ver el avance de mis alumnos con los ejercicios de emplantillado.
HU-02	Como docente deseo asignar un alumno a una sección para que realice los ejercicios de emplantillado.
HU-03	Como docente deseo remover un alumno de una sección para poder asignarlo en otra.
HU-04	Como docente deseo cambiar el estado de un nivel desde la aplicación web para que los alumnos realicen los ejercicios.
HU-05	Como docente deseo reportes gráficos del desempeño de los alumnos por sección para tomar decisiones de acuerdo a la curva de aprendizaje de la sección.
HU-06	Como docente deseo registrar un nuevo alumno para asignarlo a una sección.
HU-07	Como docente deseo eliminar un alumno para para quitarlo del listado de alumnos.

Fuente: Elaboración Propia

Sprint 2

Tabla 13: Sprint 2 Aplicación Web Capecas

Código	Descripción
HU-08	Como docente deseo actualizar un alumno para asignarlo a una sección.
HU-09	Como docente deseo listar los alumnos por sección.
HU-10	Como administrador deseo registrar un nuevo ciclo para asignarle secciones, profesores y alumnos.
HU-11	Como administrador deseo eliminar un ciclo para quitarlo del listado de ciclos.
HU-12	Como administrador deseo actualizar un ciclo para cambiar sus datos.
HU-13	Como administrador deseo listar los ciclos.
HU-14	Como administrador deseo registrar una nueva sección para asignarla a ciclos.
HU-15	Como administrador deseo eliminar una sección para para quitarlo del listado de secciones

Fuente: Elaboración Propia

Sprint 3

Tabla 14: Sprint 3 Aplicación Web Capecas

Código	Descripción
HU-16	Como administrador deseo actualizar una sección para cambiar sus datos.
HU-17	Como administrador deseo listar las secciones.
HU-18	Como administrador deseo registrar un nuevo alumno para asignarlo a una sección.
HU-19	Como administrador deseo eliminar un alumno para para quitarlo del listado de alumnos.
HU-20	Como administrador deseo actualizar un alumno para asignarlo a una sección.
HU-21	Como administrador deseo listar los alumnos por sección.
HU-22	Como administrador deseo registrar un nuevo docente para asignarle secciones.
HU-23	Como administrador deseo eliminar un docente para para quitarlo del listado de docentes.
HU-24	Como administrador deseo actualizar un docente para cambiar sus datos.

HU-25	Como administrador deseo listar los docentes.

Fuente: Elaboración Propia

Historias de Usuario

Tabla 15: Historia de Usuario 1 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-01	Rol: Docente
Nombre de historia: Como docente deseo ingresar a la aplicación web con mi correo para ver el avance de mis alumnos con los ejercicios de emplantillado.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que el docente pueda iniciar sesión en la aplicación web.	
Observaciones: Se debe permitir ingresar al docente a la aplicación web.	
Criterios de Aceptación: El usuario debe ser redireccionado a la página de listado de alumnos.	
Cuando	Espero
Ingreso mis credenciales.	Ingreso a la aplicación web.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Historia de Usuario 2 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-02	Rol: Docente
Nombre de historia: Como docente deseo asignar un alumno a una sección para que realice los ejercicios de emplantillado.	
Prioridad en negocio:	Riesgo en desarrollo:

Alta	Alta
Puntos estimados (1-10): 4 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación permita al docente asignar a un alumno a una sección.	
Observaciones: Se debe mostrar campos para seleccionar al alumno y posteriormente asignarlo a una sección.	
Criterios de Aceptación: Todos los campos deben de estar completos antes de registrar.	
Cuando	Espero
Selecciono al alumno de una sección.	Un mensaje de confirmación en la pantalla acerca de la asignación completada.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17: Historia de Usuario 3 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-03	Rol: Docente
Nombre de historia: Como docente deseo remover un alumno de una sección para poder asignarlo en otra.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 4 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación web permita a un usuario docente eliminar a un alumno de una sección.	
Observaciones: -	
Criterios de Aceptación: El alumno ya no debe de pertenecer a la sección.	

Cuando	Espero
Selecciono el botón eliminar.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se eliminó correctamente.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Historia de Usuario 4 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-04	Rol: Docente
Nombre de historia: Como docente deseo cambiar el estado de un nivel desde la aplicación web para que los alumnos realicen los ejercicios.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: La aplicación es capaz de permitir a un docente cambiar el nivel de ejercicios de los alumnos.	
Observaciones: -	
Criterios de Aceptación: El nivel cambia de estado. (Básico, Intermedio o Avanzado).	
Cuando	Espero
Hago clic en el botón cambiar estado.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se cambió correctamente el estado.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19: Historia de Usuario 5 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-05	Rol: Docente
Nombre de historia:	

Como docente deseo reportes gráficos del desempeño de los alumnos por sección para tomar decisiones de acuerdo a la curva de aprendizaje de la sección.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación permita al usuario docente ver reportes gráficos del desempeño de los alumnos por sección.	
Observaciones: Los gráficos deberán reflejarse en base a la data generada desde el dispositivo móvil.	
Criterios de Aceptación: Se visualiza los gráficos del desempeño de los alumnos.	
Cuando	Espero
Selecciono a un alumno.	Visualizar la información en gráficos.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Historia de Usuario 6 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-06	Rol: Docente
Nombre de historia: Como docente deseo registrar un nuevo alumno para asignarlo a una sección.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 4 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación web permita al docente registrar nuevos alumnos y posteriormente asignarlos a una sección-	
Observaciones: No se puede repetir los códigos de los alumnos.	
Criterios de Aceptación:	

El alumno es registrado correctamente y asignado a una sección.	
Cuando	Espero
Selecciono el símbolo “+” y completo los campos requeridos.	Un mensaje en la pantalla indicándome que se registró correctamente el alumno.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Historia de Usuario 7 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-07	Rol: Docente
Nombre de historia: Como docente deseo eliminar un alumno para para quitarlo del listado de alumnos.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación permita a un usuario docente eliminar un alumno.	
Observaciones: Alumnos sin ser asignados a ninguna sección.	
Criterios de Aceptación: Al listar nuevamente el alumno no deberá aparecer.	
Cuando	Espero
Seleccionar el botón del tachó.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se eliminó correctamente el alumno.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22: Historia de Usuario 8 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-08	Rol: Docente
Nombre de historia:	

Como docente deseo actualizar un alumno para asignarlo a una sección.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación permita a un usuario docente actualizar la información de un alumno.	
Observaciones: -	
Criterios de Aceptación: Cuando se lista nuevamente al alumno deberá tener sus datos actualizados.	
Cuando	Espero
Seleccionar el botón del “lápiz (editar)”.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se actualizó correctamente el alumno.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23: Historia de Usuario 9 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-09	Rol: Docente
Nombre de historia: Como docente deseo listar los alumnos por sección.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación permita listar los alumnos por sección.	
Observaciones: El listado debe mostrar datos rápidos de los alumnos.	
Criterios de Aceptación: Los alumnos por sección deben mostrarse en un listado.	

Cuando	Espero
Selecciono la opción de sección.	Visualizar el listado de alumnos por sección.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24: Historia de Usuario 10 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-10	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo registrar un nuevo ciclo para asignarle secciones, profesores y alumnos.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación web permita a un usuario administrador de agregar un ciclo a la lista de ciclos vigente.	
Observaciones: El ciclo a agregar no se puede repetir.	
Criterios de Aceptación: Luego de registrar se deberá ver el ciclo en una lista.	
Cuando	Espero
Selecciono el botón “+” de la sección de ciclos.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se registró correctamente el ciclo.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25: Historia de Usuario 11 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-11	Rol: Administrador
Nombre de historia:	

Como administrador deseo eliminar un ciclo para quitarlo del listado de ciclos.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación web permita que un usuario administrador elimine un ciclo.	
Observaciones: El ciclo no se puede eliminar si está siendo usado.	
Criterios de Aceptación: Luego de eliminar no debe de figurar en la lista de ciclos.	
Cuando	Espero
Selecciono el botón de eliminar.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se eliminó correctamente un ciclo.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Historia de Usuario 12 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-12	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo actualizar un ciclo para cambiar sus datos.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 4 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación web permita a un usuario administrador de actualizar los datos de un ciclo.	
Observaciones: -	
Criterios de Aceptación:	

Cuando se lista nuevamente el ciclo deberá tener actualizado los datos.	
Cuando	Espero
Seleccionar el botón de actualizar.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se actualizo correctamente el ciclo.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27: Historia de Usuario 13 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-13	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo listar los ciclos.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación web permita a un usuario administrador listar todos los ciclos registrados.	
Observaciones: Al listar los ciclos también se puede filtrar por estado.	
Criterios de Aceptación: Se debe listar correctamente todo los ciclos.	
Cuando	Espero
El usuario haga clic en Buscar o ingresa a la sección de ciclos.	Visualizar todos los ciclos registrados.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28: Historia de Usuario 14 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-14	Rol: Administrador

Nombre de historia: Como administrador deseo registrar una nueva sección para asignarla a ciclos.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 4 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de agregar una sección a la lista de secciones vigente.	
Observaciones: -	
Criterios de Aceptación: Cuando se lista nuevamente deberá aparecer la nueva sección.	
Cuando	Espero
Selecciono el botón de “+” en la sección de secciones.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se registró correctamente la sección.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29: Historia de Usuario 15 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-15	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo eliminar una sección para para quitarlo del listado de secciones.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de eliminar una sección a la lista de secciones vigente.	
Observaciones: El ciclo no se puede eliminar si está siendo usado.	
Criterios de Aceptación:	

El ciclo no deberá aparecer en el listado de secciones.	
Cuando	Espero
Selecciono el botón de “eliminar”.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se eliminó correctamente la sección.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30: Historia de Usuario 16 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-16	Rol: Alumno
Nombre de historia: Como administrador deseo actualizar una sección para cambiar sus datos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de actualizar una sección a la lista de ciclos vigente.	
Observaciones: -	
Criterios de Aceptación: El ciclo deberá aparecer actualizado en el listado de secciones.	
Cuando	Espero
Selecciono el botón de “editar”.	Un mensaje de confirmación en la pantalla indicándome que se actualizó correctamente la sección.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Historia de Usuario 17 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-17	Rol: Administrador

Nombre de historia: Como administrador deseo listar las secciones.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de listar todas las secciones que haya agregado.	
Observaciones: Se podrá filtrar por ciclo.	
Criterios de Aceptación: Las secciones deben mostrarse en un listado.	
Cuando	Espero
El usuario haga clic en Buscar o ingresa al módulo de secciones.	Visualizar la lista de las secciones registradas.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Historia de Usuario 18 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-18	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo registrar un nuevo alumno para asignarlo a una sección.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 4 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de registrar un nuevo alumno para asignarlo a una sección.	
Observaciones: No se podrá repetir el código de alumno.	
Criterios de Aceptación: El nuevo alumno deberá aparecer en el listado de alumnos.	

Cuando	Espero
Termine de Completar todos los campos y le dé clic a Guardar. Cuando no complete algún campo.	Un mensaje indicándome que se ha registrado satisfactoriamente al alumno. Un mensaje indicándome que falta algún campo a completar.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33: Historia de Usuario 19 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-19	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo eliminar un alumno para para quitarlo del listado de alumnos.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de eliminar un nuevo alumno para quitarlo del listado de alumnos.	
Observaciones: No se podrá eliminar un alumno que esté realizando ejercicios.	
Criterios de Aceptación: El alumno no deberá aparecer en el listado de alumnos.	
Cuando	Espero
Selecciono el botón de “Eliminar”.	Un mensaje indicándome que se ha eliminado satisfactoriamente al alumno.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34: Historia de Usuario 20 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-20	Rol: Administrador

Nombre de historia: Como administrador deseo actualizar un alumno para asignarlo a una sección.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 4 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de actualizar un nuevo alumno para mantener en orden la lista de alguna de las secciones.	
Observaciones: -	
Criterios de Aceptación: El alumno actualizado deberá aparecer en el listado de alumnos.	
Cuando	Espero
Termine de Completar todos los campos y le dé clic a Guardar.	Un mensaje indicándome que se ha actualizado satisfactoriamente al alumno.
Cuando no complete algún campo.	Un mensaje indicándome el campo faltante.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35: Historia de Usuario 21 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-21	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo listar los alumnos por sección.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de listar a todos sus alumnos de las secciones.	
Observaciones: -	

Criterios de Aceptación: Los alumnos deben mostrarse en un listado.	
Cuando	Espero
Le dé clic a Listar. Cuando la lista este vacía.	Un listado de alumnos registrados. Un mensaje indicándome que la lista se encuentra vacía y me re direcciona a la vista de registro

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36: Historia de Usuario 22 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-22	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo registrar un nuevo docente para asignarle secciones.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación web permita a un usuario administrador de registrar un nuevo docente para asignarle a una sección.	
Observaciones: No se puede registrar dos docentes iguales.	
Criterios de Aceptación: El docente registrado deberá aparecer en el listado de docentes.	
Cuando	Espero
Termine de Completar todos los campos y le dé clic a Guardar. Cuando no complete algún campo.	Un mensaje indicándome que se ha registrado satisfactoriamente al docente. Un mensaje indicándome el campo faltante.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37: Historia de Usuario 23 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario

Número: HU-23	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo eliminar un docente para quitarlo del listado de docentes.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de eliminar un nuevo docente para quitarlo del listado de docentes.	
Observaciones: No se puede eliminar un docente en uso.	
Criterios de Aceptación: El docente eliminado no deberá aparecer en el listado de docentes.	
Cuando	Espero
Le dé clic a Eliminar.	Un mensaje indicándome que se ha eliminado satisfactoriamente al docente.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38: Historia de Usuario 24 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-24	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo actualizar un docente para cambiar sus datos.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de actualizar un nuevo docente para cambiar sus datos.	
Observaciones: -	
Criterios de Aceptación:	

El docente actualizado deberá aparecer en el listado de alumnos.	
Cuando	Espero
Termine de Completar todos los campos y le dé clic a Guardar.	Un mensaje indicándome que se ha actualizado satisfactoriamente al docente.
Cuando no complete algún campo	Un mensaje indicándome el campo faltante.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39: Historia de Usuario 25 Aplicación Web Capecas

Historia de Usuario	
Número: HU-25	Rol: Administrador
Nombre de historia: Como administrador deseo listar los docentes.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El administrador es capaz de listar a todos los docentes.	
Observaciones: -	
Criterios de Aceptación: Se debe visualizar la lista de docentes.	
Cuando	Espero
Le dé clic a Listar.	Visualizar satisfactoriamente el listado de docentes.
Cuando la lista este vacía.	Un mensaje indicándome está vacío y me re direcciona a la vista de registro.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6: Product y Sprint Backlog Aplicación móvil CAPECAS

Objetivos

Describir de forma detallada cada Historia de Usuario a realizar en el desarrollo de la aplicación móvil de CAPECAS, con el objetivo de cumplir con objetivo general del proyecto.

Alcance

En este documento se describen los requerimientos en formato de historia de usuario que se realizarán para desarrollar la aplicación móvil de CAPECAS.

Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

HU: Historia de Usuarios

Product Backlog

Tabla 40: Product Backlog Aplicación Móvil Capecas

Código	Descripción
HU-01	Como alumno deseo registrarme en la aplicación móvil con mi correo para poder acceder a la aplicación de emplantillado.
HU-02	Como alumno deseo recuperar mi contraseña en la aplicación móvil para poder acceder nuevamente a la aplicación de emplantillado.
HU-03	Como alumno deseo ingresar a la aplicación móvil con mi correo para poder realizar ejercicios de emplantillado.
HU-04	Como alumno deseo ver mi puntaje, mejor tiempo y número de intentos en un historial para poder ver mi avance.
HU-05	Como alumno deseo escoger un nivel para poder iniciar con el juego de emplantillado.
HU-06	Como alumno deseo arrastrar bloques y cañas para colocarlos en su área respectiva y completar el nivel.
HU-07	Como alumno deseo girar el bloque en una parte de la pantalla para poder ubicar bien el bloque en su respectiva área.

HU-08	Como alumno deseo ver el resultado final del nivel para así tener una mejor comprensión del nivel realizado.

Fuente: Elaboración Propia

Historias De Usuario

Tabla 41: Historia de Usuario 1 Aplicación Web Móvil

Historia de Usuario	
Número: HU-01	Rol: Alumno
Nombre de historia: Como alumno deseo registrarme en la aplicación móvil con mi correo para poder acceder a la aplicación de emplantillado.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El alumno es capaz de registrarse a través de la aplicación móvil.	
Observaciones: Se debe notificar al usuario si las credenciales son inválidas	
Criterios de Aceptación: El usuario debe ser redireccionado a la lista de ejercicios.	
Cuando	Espero
El usuario haga clic en registrar.	Un mensaje de Confirmación en la pantalla y otro enviado al correo del usuario.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 42: Historia de Usuario 2 Aplicación Web Móvil

Historia de Usuario	
Número: HU-02	Rol: Alumno
Nombre de historia: Como alumno deseo recuperar mi contraseña en la aplicación móvil para poder acceder nuevamente a la aplicación de emplantillado.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta

Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El alumno es capaz de recuperar su contraseña a través de la aplicación móvil.	
Observaciones: Se debe validar que el correo exista.	
Criterios de Aceptación: El usuario debe recibir un correo para recuperar su contraseña.	
Cuando	Espero
El usuario haga clic en recuperar contraseña y completa el campo de correo.	Recibir un correo para recuperar mi contraseña.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 43: Historia de Usuario 3 Aplicación Web Móvil

Historia de Usuario	
Número: HU-03	Rol: Alumno
Nombre de historia: Como alumno deseo ingresar a la aplicación móvil con mi correo para poder realizar ejercicios de emplantillado.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 4 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El alumno es capaz de ingresar a la aplicación a través de un Login.	
Observaciones: El alumno deberá estar registrado previamente.	
Criterios de Aceptación: El usuario debe ser redireccionado a la lista de ejercicios.	
Cuando	Espero
El usuario haga clic en Iniciar Sesión.	Ingresar a la aplicación.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44: Historia de Usuario 4 Aplicación Web Móvil

Historia de Usuario	
Número: HU-04	Rol: Alumno
Nombre de historia: Como alumno deseo ver mi puntaje, mejor tiempo y número de intentos en un historial para poder ver mi avance.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 5 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El alumno es capaz de ver su historial de ejercicios, en el cual podrá ver su Puntaje, Mejor Tiempo y Número de Intentos.	
Observaciones: Se lista el último intento en la sección de historial.	
Criterios de Aceptación: La pantalla debe mostrar los datos de los intentos.	
Cuando	Espero
Haga clic en Ver Historial.	Visualizar la lista de todos mis intentos en el juego

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45: Historia de Usuario 5 Aplicación Web Móvil

Historia de Usuario	
Número: HU-05	Rol: Alumno
Nombre de historia: Como alumno deseo escoger un nivel para poder iniciar con el juego de emplantillado.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 3 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El alumno es capaz de escoger un nivel permitido para que pueda iniciar el juego.	

Observaciones: La profesora determina que niveles disponibles el alumno tendrá para que pueda jugar.	
Criterios de Aceptación: El usuario debe ingresar a un ejercicio.	
Cuando	Espero
El usuario escoja un nivel disponible.	Un mensaje de Inicio de Juego.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46: Historia de Usuario 6 Aplicación Web Móvil

Historia de Usuario	
Número: HU-06	Rol: Alumno
Nombre de historia: Como alumno deseo arrastrar bloques y cañas para colocarlos en su área respectiva y completar el nivel.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 2 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El alumno es capaz de arrastrar bloques y cañas al área respectiva para que pueda terminar el nivel.	
Observaciones: El área se habrá creado previamente para que el alumno pueda ingeniárselas de que encaje todo.	
Criterios de Aceptación: El usuario pueda arrastrar los bloques y colocarlos como solución.	
Cuando	Espero
El usuario arrastra bloques y cañas.	Que se pueda colocar en el espacio requerido.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47: Historia de Usuario 7 Aplicación Web Móvil

Historia de Usuario	
Número: HU-07	Rol: Alumno
Nombre de historia:	

Como alumno deseo girar el bloque en una parte de la pantalla para poder ubicar bien el bloque en su respectiva área.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 5 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: El alumno podrá girar el bloque en sus cuatro posiciones y escoger la indicada para colocarla en el área respectiva.	
Observaciones: Las cañas solo se podrán girar cada 90°.	
Criterios de Aceptación: Girar los bloques en todos lados	
Cuando	Espero
El usuario gira un bloque.	Que el bloque o caña gire en el sentido solicitado.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48: Historia de Usuario 8 Aplicación Web Móvil

Historia de Usuario	
Número: HU-08	Rol: Alumno
Nombre de historia: Como alumno deseo ver el resultado final del nivel para así tener una mejor comprensión del nivel realizado.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados (1-10): 4 puntos	
Programador responsable: <i>Por definir</i>	
Descripción: Se desea que la aplicación móvil permita ver el resultado final del nivel jugado a través de una imagen precargada anteriormente.	
Observaciones: -	

Criterios de Aceptación: Se debe mostrar la imagen de la solución del nivel propuesto.	
Cuando	Espero
El usuario finaliza el nivel.	Ver una foto del nivel construido en la vida real.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7: Ejercicios de Emplantillado

- Ejercicios en papel:

- Ejercicios en CAPECAS:

Anexo 8: Validación

A continuación se muestra fotos de la validación que tuvo nuestro proyecto con usuarios reales (Alumnos, un docente y la coordinadora).