



**Metodología basada en el PMBOK para el desarrollo de un Videojuego de
Realidad Aumentada y Geolocalizada**

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos

Estudiante: José Christian Ramirez Durand

Directora: Dra. Patricia Rayon Villela

Ciudad: Lima – Perú

12 de Diciembre del 2022

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

RESUMEN

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un Videojuego de Realidad Aumentada y Geolocalizada para promover e incentivar la educación de la cultura tributaria y aduanera; el cual tendrá lugar en el contexto del mundo real y a través del GPS se conocerá la ubicación geográfica del jugador. Este sistema en realidad aumentada brinda nueva experiencia interactivas, permitirá al estudiante relacionar los modelos tridimensionales y virtuales con el entorno real, haciendo uso de dispositivos digitales facilitando el aprendizaje de una forma entretenida.

Este sistema será desarrollado para tablets, iPad y celulares de mediana gama hacia adelante que utilicen como mínimo el sistema operativo con la versión 4.1 de Android y para iPhone la versión 10 de iOS. Para el desarrollo del sistema en Realidad aumentada se utilizará herramientas de código abierto y desarrollo interno de planta.

PALABRA CLAVE: Realidad Aumentada / GPS / Modelos Tridimensionales/ Smartphone / Android / iOS / Realidad Virtual.

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

INDICE

1.	INTRODUCCION.....	4
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
3.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	5
4.	OBJETIVOS.....	6
4.1	OBJETIVO GENERAL	6
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
5.	IMPORTANCIA Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
6.	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	8
7.	MARCO TEÓRICO	8
7.1	MARCO REFERENCIAL.....	8
7.1.1	Realidad Aumentada (RA)	8
7.1.2	¿Cómo funciona la Realidad Aumentada?	11
7.1.3	Áreas de aplicación de la realidad aumentada	11
7.2	ANTECEDENTES NACIONALES.....	12
7.3	ANTECEDENTES INTERNACIONALES	12
8.	METODOLOGÍA.....	14
9.	COMPONENTES Y APLICACIONES	17
10.	DESARROLLO DEL PROYECTO	18
10.1	TABLA DE PROCESO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	18
10.2	ESTRUCTURA DE GESTIÓN	24
10.3	CALENDARIO O GANTT	24
10.4	PRESUPUESTO	25
10.5	PLAN DE GESTION DE RIESGOS.....	26
10.6	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS.....	31
10.7	PLAN DE CALIDAD	31
11.	CONCLUSIONES	32
12.	REFERENCIAS Y/O FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	33

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

1. Introducción

El desarrollo del videojuego de realidad aumentada y geolocalizada tendrá lugar en el contexto del mundo real y a través del GPS se conocerá la ubicación geográfica del jugador el cual tiene como finalidad promover e incentivar la educación de la cultura tributaria y aduanera. La realidad aumentada es un recurso tecnológico que brinda nuevas formas de experiencias interactivas a los usuarios a partir de una combinación de dimensiones virtuales y físicas, con el uso de dispositivos digitales. El videojuego da conocer la realidad económica y social del país, donde a través de misiones y retos hace partícipe al jugador para que ayude a solucionar la problemática presentada, de tal forma que sensibiliza al jugador sobre la importancia y los beneficios de la contribución para el desarrollo del país. A la vez enseña la historia de la tributación haciendo un viaje a través de la historia del Perú siendo un videojuego inclusivo porque estará disponible en 3 idiomas (castellano, quechua y aymara); además de consta de 3 niveles, y al término de cada nivel el jugador tiene la oportunidad de participar en un sorteo de viajes, becas estudiantiles y entradas para eventos culturales. En este juego se utiliza los mismos personajes que utiliza el IAT (Instituto Aduanero Tributario) en su trabajo de sensibilización de la cultura tributaria y aduanera, esto con el objetivo de poder repotenciar el trabajo que se viene haciendo en el IAT para alcanzar la mayor población objetiva que son niños y adolescentes de 5 a 18 años de edad.

2. Planteamiento del problema

Según los últimos estudios del IFs, en los últimos años se ha encontrado que cerca de la cuarta parte (24.7%) del PBI oficial del proviene de los trabajos informales, que concentran el 54.7% de dicho sector. En referencia al mercado laboral, Perú es uno de los países con mayor informalidad laboral de la región de América Latina. En los últimos 15 años, el empleo informal ha aumentado; en el año 2021 - abril - 2022, la tasa del empleo informal fue de 76%, de cada 74 de 100 trabajadores tiene un empleo informal, y esta situación se terminó agravando desde el 2020 producto de la pandemia por COVID-19. Dando como resultado que cerca del 70% de la población no tribute o trate de evadir los tributos comprando o falsificando boletas.

La elevada informalidad reduce la productividad de las empresas, empeorando las desigualdades ya que, en el 2014, los departamentos con menores ingresos por persona, como Apurímac,

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

Huánuco y Puno, han registrado elevadas tasas de empleo informal, lo cual supone que la informalidad laboral tiene mayor incidencia en las zonas más pobres del país. (Artana et al, 2011).

La superintendencia de aduanas y administración tributaria (SUNAT) en su labor de recaudación y concientización de la ciudad invierte millones en modernizar, automatizar y digitalizar sus procesos y sistemas, pero no ha obtenido los resultados esperados en reducir la informalidad, por esa razón es que presenta este proyecto innovador cumple con todas las condiciones para apoyar e incentivar la educación tributaria y aduanera del Perú.

La educación en el Perú, es la base principal en el desarrollo y formación de la sociedad, ya que moldea adecuadamente las ideas que se van adquiriendo. Hoy en día la tecnología forma parte en la vida diaria de las personas, desde niños hasta adultos mayores, cada vez es más común en los hogares y centros de estudios el uso de dispositivos tecnológicos, como tabletas o algún dispositivo con conexión a internet que facilite la búsqueda de información. Este progreso tecnológico se refleja en la infraestructura de las instituciones educativas, con la incorporación de herramientas, métodos pedagógicos modernos, y con la introducción de esta tecnología de realidad aumentada en el ámbito educativo del país ha tenido avances significativos, siendo registrada en el registro de iniciativas pedagógicas del fondo nacional de desarrollo de la educación peruana (FONDEP).

3. Justificación del proyecto

Estamos completamente seguros de que, si atacamos el problema de la evasión desde el origen, ya no necesitaremos invertir millones de soles en controlar el cumplimiento de la tributación. Es realizar un cambio de cultura en los niños y adolescentes para que entiendan que tributar no es sólo una obligación, sino una obligación entendida en el sentido altruista y socialista de contribuir con el desarrollo y el sostenimiento de nuestra sociedad y de nuestro querido Perú.

Los resultados que se esperan cumplir son los siguientes:

- ❖ Fortalecer el cumplimiento Tributario y Aduanero
- ❖ Mejorar la economía nacional peruana a partir de la recaudación tributaria.
- ❖ Reducir el 70% de la población que se encuentra trabajando de forma informal por diferentes causas, siendo entre muchas, la más atenuante, la falta de conciencia tributaria, que repercute directamente en la economía de la nación y siendo el problema principal por la que nuestro país no despegar a una realidad justa y para todos.
- ❖ Más de 6 millones de estudiantes de primaria y secundaria identificados con el progreso del país a partir de la tributación.
- ❖ Reforzar los valores como la honestidad, honradez, respeto y amor por nuestra cultura y país.
- ❖ Reducir la brecha de tiempo para el cambio de conducta en el cumplimiento.
- ❖ Fomentar en los estudiantes, los buenos valores, creencias y conductas que permitan comprender la importancia de tributar.
- ❖ Promover la creación de un sistema de valores que promueva el ejercicio de la implementación de la ciudadanía fiscal.
- ❖ Impacto a mediano y largo plazo en la mejorara del cumplimiento de tributario y aduanero fomentando la aceptación social de tributar todos los años.
- ❖ Entender y comprender el perjuicio que conlleva el fraude fiscal y la corrupción.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Crear un video juego de realidad virtual educativo que promueva e incentive la educación de la cultura tributaria y aduanera en niños y jóvenes en edad escolar y universitaria, que contenga y proyecte las imágenes en Realidad Aumentada a través de un celular o un computador.

4.2 Objetivos específicos

- Determinar la estructura y el contenido que tendrá el video juego en realidad aumentada geolocalizada.

- Realizar un análisis comparativo de las herramientas VRA que existen para desarrollar este tipo de tecnología de realidad aumentada y definir la herramienta VRA que mejor se adapte a los requerimientos, con el fin de desarrollar la implementación de los contenidos educativos anteriormente determinados.
- Probar que la aplicación móvil y web desarrollada pueden ser usadas por los escolares y universitarios, y de esta manera ayudarlos en su aprendizaje.

5. Importancia y alcances de la investigación

El propósito de la presente investigación es contribuir e incentivar la educación tributaria en el país, esperando superar la enseñanza tradicional en el desarrollo de una sesión de aprendizaje. Es por ello, que proponemos aplicar la realidad aumentada para mejorar el desarrollo de las clases de los estudiantes y contribuye en gran medida al proceso de lectura del estudiante de una manera dinámica y creativa.

Se espera promover la cultura tributaria en los niños y jóvenes en edad escolar y universitaria:

- Brindar un aprendizaje significativo de la importancia que tiene la recaudación de los impuestos, que incentive el interés y propicie voluntad sobre ella, con las distintas actividades que proyecta el video en realidad aumentada.
- Procesos lectores a través de la aplicación de realidad aumentada, que les permita a los estudiantes un aprendizaje lúcido, motivador e interesante para realizar una lectura eficaz.
- Fomentar la participación de niños y jóvenes en la cultura tributaria por medio de la tecnología en realidad aumentada, y que a su vez permita despertar la curiosidad en los estudiantes mejorando la absorción de nuevos conocimientos y motivando el aprendizaje.

Las oportunidades que las nuevas tecnologías en realidad aumentada nos pueden ofrecer hoy en día en el desarrollo intelectual y cultural son educativamente ricas. Hay muchos estudios que investigan si las nuevas tecnologías en realidad tienen un impacto en la mejora del proceso y entorno de aprendizaje. Por lo que las investigaciones previamente identificadas, han servido de referencia para poder desarrollar nuestro proyecto.

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

6. Limitaciones de la investigación

La intendencia nacional de sistemas informáticos se encuentra actualmente en una difícil situación financiera, y se evidencia que hay un retraso en el cronograma del proyecto. Ya que, por exigencia en el cambio de alcance, se está impactando en el resultado, dando tiempos y plazos de entrega difíciles de cumplir, por lo que se tiene que negociar con la gerencia para lograr obtener el mayor apoyo posible para poder sacar adelante el proyecto.

- Nivel bibliográfico: La búsqueda de información en instituciones públicas y privadas son limitadas; en especial para este caso, que pretende fortalecer los conceptos tributarios con el fin de incentivar la educación y recaudación tributaria.

7. Marco teórico

7.1 Marco referencial

El análisis del estado de arte realizado, se centra en el uso de la tecnología de realidad aumentada, como elemento para visualizar el estado, el comportamiento de los componentes y nos permite tener una visión de cómo la realidad aumentada da conocer la realidad económica y sociedad del país, donde a través de misiones y retos hace partícipe al jugador para que ayude a solucionar la problemática presentada, de tal forma que sensibiliza al jugador sobre la importancia y los beneficios de la contribución para el desarrollo del país.

Para el desarrollo de un videojuego de realidad aumentada se tuvo que recopilar información y durante este proceso se identificaron varios estudios que se muestra a continuación:

7.1.1 Realidad Aumentada (RA)

La realidad aumentada es un recurso tecnológico que brinda nuevas formas de experiencias interactivas a los usuarios a partir de una combinación de dimensiones virtuales y físicas, con el uso de dispositivos digitales.

En 1992 el investigador Thomas P. Caudell, observo que los operarios que se encargaban del proceso de ensamblaje del Boeing 747, perdían demasiado tiempo tratando de interpretar las instrucciones, por lo que pensó en la fabricación de un tablero virtual que los guiara durante

el proceso de instalación y fue así como nació el término Realidad Aumentada. (Caudell & Mizell, 1992).

Finalmente en el 2016 la realidad aumentada se popularizo y alcanzo el éxito con el lanzamiento del video juego POKEMON GO, un juego que consistía en buscar y capturar personajes en el mundo real con la ayuda del celular y que en su momento llego a tener más de 43 millones de descargas y usuarios activos, si bien es cierto la empresa NIANTIC popularizo la RA pero ya habían otras empresas de otros rubros (educación, sanidad, arquitectura, servicios, etc.) que ya empezaban a utilizar la realidad aumentada con la finalidad de crear experiencias de valor para sus clientes.

La realidad aumentada ha ido evolucionando conjuntamente con la realidad virtual, la cual trata de simular y proyectar imágenes de la realidad en un mundo simulado, gráficos que se superponen y que de esta forma complementa el entorno real.

Ronald Azuma identifica tres características fundamentales para la realidad aumentada ("Ronald Azuma: Home," 2014):

- Un sistema de realidad aumentada combina las imágenes del mundo real y lo virtual, incorporando información sintética de las imágenes percibidas en el mundo real.
- El sistema a desarrollar con realidad aumentada debe permitir comunicarse en tiempo real y tiene que ser con tecnología en 3D.
- Se almacena en 3 dimensiones y debe estar alineada de forma correcta con la imagen del mundo real.

La realidad aumentada se divide en tres etapas; ordenadores personales, celulares inteligentes y visores.



Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

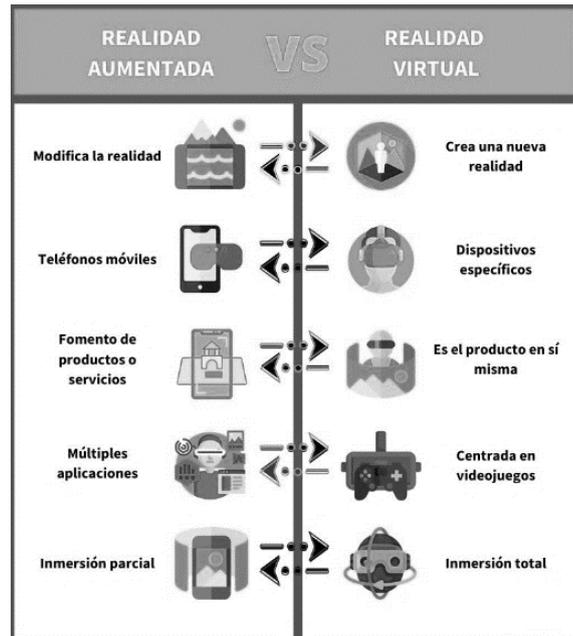


Gráfico 1. Representación de la realidad aumentada y virtual. (Milgram & Kishino. 1994.)

En el desarrollo de aplicaciones en realidad aumentada se necesita identificar cual es el hardware y software que se debe utilizar:

- Hardware: Para esto solo es necesario cualquier dispositivo con una cámara y grabador de video y un computador que procese los datos.
- Software: Es importante tener un programa que pueda combinar constantemente elementos 3D del mundo real y virtual. Esta tecnología es sencilla de operar ya que la cámara refleja la realidad en tiempo real, buscando modelos definidos por el usuario. Al encontrar este patrón, la computadora procesa la perspectiva desde la que el sujeto ve las cosas, las calcula y les agrega elementos virtuales, y las hace parte de la realidad.

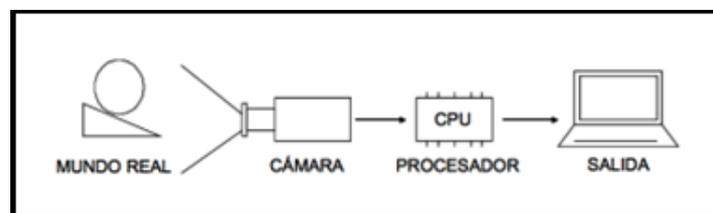


Gráfico 2. Funcionamiento básico de la realidad aumentada.

7.1.2 ¿Cómo funciona la Realidad Aumentada?

La realidad aumentada superpone gráficos en un entorno en tiempo real. La realidad aumentada se basa en sistemas de seguimiento de movimiento conocido como Tracking System. Se basa en marcadores colocados en el campo de visión de la cámara los cuales se utilizan para dar a la computadora un punto de referencia para superponer las imágenes, creando una experiencia interactiva y permitiendo manipular digitalmente las proyecciones de los gráficos. Los marcadores están predefinidos por el usuario y cada marcador está dedicado a la imagen que se superpone. Como se muestra en el Grafico 1, los marcadores son imágenes simples como marcos de fotos.

7.1.3 Áreas de aplicación de la realidad aumentada

- Educación Y Medicina: La aplicación AR-Liver, permite proyectar las imágenes y estudiar en tiempo real un hígado humano en 3D anatómicamente perfecto, lo cual ha permitido ayudar a los estudiantes de medicina ampliar su campo de estudio anatómico con la herramienta de realidad aumentada. ("AR Liver," 2022)
- Turismo: Hoy en día existen varias aplicaciones para ayudar a los viajeros que se encuentran en ciudades desconocidas. Por ejemplo, el aplicativo Nearest Tube por Acrossair. Utiliza la realidad aumentada para brindar información al usuario de la dirección y distancia de los puntos turísticos, paradas de autobús o de la estación de metro más cercana. ("Acrossair - Nearest Tube Augmented Reality Tube Finder," 2022)
- Arquitectura: La realidad aumentada ha tenido gran aceptación en proyectos de construcción y arquitectura, su uso en las demostraciones de diseños propuestos a clientes en el contexto de las condiciones existentes usando tablets y otros dispositivos móviles en sitios de construcción ha generado una mejor comprensión de la planificación, evitando errores y reduciendo costos en la construcción. Como es el caso de la aplicación GAMMA-AR diseñada para monitorear sitios de construcción, la cual utiliza tecnología en realidad aumentada para superponer modelos de construcción en 3D, facilitando el recorrido del sitio y comparar la

realidad con la información contenida en el aplicativo con realidad aumentada. (GAMMA AR, 2020)

- Entretención: La realidad aumentada nos conduce principalmente a un campo de acción que son los videojuegos. Gracias a la realidad aumentada, los usuarios saltan muros virtuales que los desconectan del videojuego, sumergiéndolos en el juego, y participa directamente en el proceso de la aventura. Como ejemplo la consola Wii, donde el usuario interactúa con elementos en pantalla grabando el movimiento 3D con el uso del dispositivo de control (wiimote).

7.2. Antecedentes nacionales

- En la tesis de Diseño de entornos educativos basados en aplicaciones interactivas de realidad aumentada y videojuegos para el aprendizaje activo de la Arqueología. (Norma León Lescano, Sandra Eyzaguirre Mamani, & James Gomez Illatopa, 2016). El estudio describe el diseño de un entorno educativo virtual con un videojuego de realidad aumentada llamado Cultiaventura. Este entorno fue creado como prototipo para apoyar el aprendizaje activo de la arqueología en la educación primaria. Los resultados muestran que el diseño implementado permitió la creación de recursos digitales interactivos a lo largo de los itinerarios de aprendizaje del Ministerio de Educación del Perú.
- Integrando biodiversidad y tecnología, Pacaya Samiria Amazon Lodge hace una extensión innovadora a su paisaje turístico con la creación de una plataforma en realidad aumentada ECOPACAYA4.0, desarrollada para dispositivos móviles, convirtiéndose en una guía virtual para acompañar a los viajeros en su recorrido, brindando una narración del paisajes y rutas de la reserva privada con más de 130 hectáreas de bosques vírgenes de la Amazonia peruana. (ECOPACAYA4.0, 2022).

7.3 Antecedentes Internacionales

- En la Tesis del Libro interactivo de AR-Learning: libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza. (Roberto Gallego Delgado, Nerea Saura Parra, & Miguel, 2013). Tiene por objetivo aplicar uso de la Realidad Aumentada para el apoyo a las clases de Música (Educación primaria). El aplicativo permite visualizar instrumentos en tres

dimensiones, así como escuchar su sonido característico al momento interactuar con ellos. También se enseñan las notas básicas del pentagrama musical y las cualidades del sonido como son altura, timbre o intensidad. La aplicación fue validada por 30 alumnos en total con alumnos del colegio San Gabriel.

Analizando la respuesta de los estudiantes se pudo comprobar que, a pesar de la diferencia de edad entre ellos, el nivel de aceptación en el uso de la realidad aumentada como nueva aplicación tecnológica es unánime. Estos resultados brindan un apoyo importante para incorporar herramientas tecnológicas basadas en realidad aumentada, mejorando la calidad y creatividad del aprendizaje de los estudiantes.

- En la Tesis de Realidad aumentada móvil para la conservación del patrimonio Autor: José Luis Izkara Martínez ([Izkara, 2022](#)), de la Universidad de España, tiene como objetivo analizar la viabilidad técnica y la utilidad práctica del uso de la tecnología móvil de realidad aumentada para las tareas de los profesionales de la gestión y conservación del patrimonio histórico. Una herramienta que asiste y apoya algunas de las tareas de los profesionales de conservación del patrimonio histórico.
- Realidad aumentada y Stellarium: astronomía para niños y niñas de cinco años ([Ruperta, Gloria, & Javier Castillo Allaria, 2020](#)), de la Universidad Politécnica Salesiana de España. Los programas de Realidad Aumentada y Stellarium son herramientas que permiten la observación de las estrellas, las constelaciones y el sistema solar, lo que ayuda a los educadores a explicar los fenómenos astronómicos. El propósito de este estudio fue analizar intervenciones educativas utilizando programas de Realidad Aumentada y Stellarium en niños y niñas de 5 años. La intervención educativa se realizó en el Aula Educativa de la Universidad de Playa Ancha y se aplicó a niños y niñas de transición superior de tres colegios municipales: Liceo San Felipe, Almendral y José Bernardo Suárez. A través de un estudio cuasi-experimental (pretest y postest), se analizó el progreso de 53 hombres y mujeres que participaron en el estudio a través de dos pruebas. Los resultados obtenidos muestran avances en el lenguaje científico, reconociendo los elementos del universo en dimensión semántica, expresando

ideas sobre eventos astronómicos en la dimensión morfosintáctica que los niños y niñas conocen a través de la realidad aumentada.

8. Metodología

Para el desarrollo del software se ha definido el uso de la metodología Object Oriented Hypermedia Design Methodology (OOHDM), siguiendo la metodología del PMBOK para el seguimiento y desarrollo de las actividades del proyecto; con el objetivo de agilizar el diseño de la aplicación móvil. La herramienta que se utilizara ofrece un marco adaptable a las condiciones del proyecto. El desarrollo de la aplicación será realizado con el Motor de Juegos Unity3D, SDK Android y ARToolkit como SDK principal para las librerías de Realidad Aumentada. Como resultados se espera la aplicación Android en todos los dispositivos, que sirva como una herramienta de obtención de información accesible y atractiva utilizando la tecnología de Realidad Aumentada.

Las siguientes herramientas serán evaluadas en una escala del 1 al 5 siendo la mayor calificación 5 y la menor calificación 1.

Características	Herramientas				
	Vuforia	WikiTude	ARToolkit	LayAR	Kudan AR
Documentación	4	1	3	2	3
Soporte	4	1	5	4	4
Línea de aprendizaje	5	2	5	5	5
Reconocimiento 3D	5	1	5	5	2
Geolocalización	3	1	5	5	3
Reconocimiento de patrones (Gráficos)	5	3	5	5	5
Mapeo de elemento OpenGL	5	5	5	5	2
Puntaje Total	31	14	33	31	24

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

Características	Herramientas				
	Vuforia	WikiTude	ARToolkit	LayAR	Kudan AR
Licencia	Libre y Comercial	Libre	Libre y Comercial	Comercial	Comercial
Plataformas Compatibles	Android, iOS, Unity	Android, iOS, Windows, Linux, Mac OS X, SGI	Android, iOS, Google Glass, Epson Moverio, Vuzix	iOS, Android, BlackBerry	Android, iOS, Unity
Lenguajes de desarrollo	Java, C#, Javascript, C++	Java, ActionScript, C++	Java, C#, Javascript	Java, Javascript	Java, C#, Javascript
Integración con IDE's	Unity, Android SDK, Eclipse, iPhone SDK	Android Estudio, FlashBuilder, Eclipse	Android SDK, Eclipse, Cordova, Titanium, Unity, Xamarin	Cordova, Android SDK, iPhone SDK	iOS SDK, Android SDK, Unity, Toolkit

Tabla 1: Cuadro comparativo del SDK para desarrollo de aplicaciones con Realidad Aumentada

En base en el cuadro comparativo de la Tabla 1, Se define como herramienta de desarrollo de aplicaciones móviles ARToolkit SDK, ya que es la única herramienta compatible con múltiples plataformas y además de contar con licencia libre que cumple con la mayoría de las características identificadas, y que se puede utilizar para aplicaciones comerciales. Debido a su integridad ARToolkit puede crear aplicaciones no solo para plataformas móviles populares, sino también para el sistema operativo móviles de iPhone.

Atributo	Metodología			
	RUP	XP	Scrum	PMBOK
Fases de ciclo	Comienzo → elaboración → construcción → transición	Exploración → planificación → iteración → producción	Planificación → puesta en escena → desarrollo y liberación	Iniciación → planificación → ejecución → monitoreo y control → cierre
Principios importantes y valores	Desarrollo de software iterativo. La gestión de requisitos	Equipo completo. Planificación. Test del cliente. Pequeñas versiones	Individuos e iteraciones por sobre procesos y herramientas.	Desarrollo de software en fases.
	El uso de una arquitectura basada en componentes. Software de modelado visual.	Diseño simple. Pareja de programadores. Desarrollo guiado por las pruebas automáticas.	Software funcionando por sobre documentación exhaustiva. Colaboración con el cliente por sobre la negociación de contratos	El uso de una arquitectura basada en componentes. Software de modelado visual.
	La verificación de la calidad del software. Control de cambios en el software.	Integración continua. El código es de todos. Normas de codificación. Ritmo sostenible.	Respuesta al cambio sobre el seguimiento de un plan.	La verificación de la calidad del software. Control de cambios en el software.

Tabla 4. Tabla comparativa de las metodologías para el desarrollo de software

Basándose en la tabla anterior, el desarrollo del proyecto será implementado con la metodología PMBOK.

A continuación, se mencionan las ventajas que se han encontrado en la metodología seleccionada para el desarrollo del video juego en realidad aumentada.

- Seguimiento a detalle y preciso de cada una de las actividades del proyecto.
- Evaluación constante en cada fase a desarrollar lo que permite cambiar los objetivos.
- Roles y entregables bien definidos a lo largo del proyecto.
- Se enfoca en la documentación, planificación y procesos estén bien definidos.
- Los pasos son intuitivos y claros a la hora de desarrollar el proyecto.

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

9. Componentes y aplicaciones

En esta sección vamos a analizar los componentes hardware y software que resultan necesarios para la creación del video juego en realidad aumentada.

• Componentes hardware

Varias características o componentes pueden verse necesarios para llevar a cabo el despliegue del aplicativo de realidad aumentada entre los cuales tenemos:

CPU
Cámaras
Pantalla (Monitor)
Marcador
Imagen Patrón

- En el siguiente cuadro podemos validar los requisitos necesarios para el sistema de realidad aumentada.

Hardware	Requisitos Mínimos
CPU	Independiente de la arquitectura y modelo del CPU, debe tener: · RAM mínimo de 4 GB · Disco de Almacenamiento físico con espacio mínimo de 4 GB · Procesador Core i5, i6, i7, gama actual. Nota: Los requisitos podrían cambiar dependiendo del sistema Android que se vaya instalar.
Cámaras	Todo tipo de cámara de video. Cámara Interna del Computador. Cámara Externa integrada. Cámara Web.
Pantalla	Todo tipo de pantalla Con una resolución o XGA (eXtended Graphics Array) [1018 x750] 40 o WXGA Widescreen eXtended Graphics Array [1272 x 750]o SXGA Super eXtended Graphics Array [1280 x 1024] o WSXGA Widescreen Extended Graphics Array [1024 x 900] o WSXGA+ Widescreen Extended Graphics Array Plus [1690 x 1040]
Marcador	La imagen patrón puede ser de cualquier material, preferible cartulina o papel. Las imágenes que estén dibujadas en este marcador deben de ser impresas nítidas para no tener ningún problema en el reconocimiento de la cámara.

Tabla 5. Componentes hardware para el sistema de realidad aumentada

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

- **Componentes software**

Para la selección del software se seleccionan los requisitos que se necesitan para el desarrollo del video juego en realidad aumentada.

En la tabla 6. Podemos apreciar los requisitos de software que se necesitan:

Software	Requisitos Mínimos
Sistema Operativo	- S.O de 32 o 64 bits - Windows 8, 8.1, 10 - MacOSXv9.0 en adelante
Cámara	Drivers de la cámara parte interna o externa, encendido y enfoque con una resolución de mínimo de 6 mega pixeles.
Emulador de Android	Software en que se puede instalar y ejecutar el aplicativo de realidad aumentada.
JDK	Va depender del sistema Android que se va a instalar en el dispositivo móvil, Tablet o PC.

Tabla 6. Requisitos del software para sistema de realidad aumentada

10. Desarrollo del proyecto

10.1 Tabla de proceso para el desarrollo del proyecto.

A continuación, se detalla la tabla con los procesos que fueron seleccionados por su grado de importancia para el éxito del desarrollo del proyecto de acuerdo con la 6th edición de la guía del PMBOK:

Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
1.GESTIÓN DE LA INTEGRACION DEL PROYECTO	1.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto 1.2 Desarrollar el Plan de gestión del proyecto	1.3 Dirigir y Gestionar la ejecución del proyecto	1.4 Supervisar y controlar el trabajo del proyecto y los cambios.	1.5 Validar la Gestión de la integración del proyecto

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

2.GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	2.1 Planificar la Gestión del Alcance	2.2 Definir el Alcance	2.5 Control el Alcance	2.6 Validar el Alcance
		2.3 Recopilar Requisitos		
		2.4 Crear el EDT/WBS		
3.GESTION DEL TIEMPO DEL PROYECTO	3.1 Planificar la gestión del tiempo de las actividades del proyecto	3.2 Definir las actividades	3.7 Controlar el cronograma	3.8 Validar el tiempo del proyecto.
		3.3 Estableces la secuencia de las actividades		
		3.4 Estimar los recursos		
		3.5 Estimar la duración de las actividades		
		3.6 Desarrollar el cronograma		
4. GESTION DE LOS COSTOS DEL PROYECTO	4.1 Estimar los costos 4.2 Preparar presupuestos de los costos		4.3 Controlar los costos	4.4 Validar los costos del proyecto.
5. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO	5.1 Planificar la Gestión de la Calidad	5.2 Realizar aseguramiento de la calidad	5.3 Controlar la Calidad	5.4 Validar la calidad del proyecto
6.GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO	6.1 Planificar la Gestión de los Recursos		6.3 Adquirir Recursos	6.6 Controlar los Recursos
		6.2 Estimar los Recursos de las Actividades	6.4 Desarrollar el Equipo	
			6.5 Dirigir el Equipo	
7. GESTION DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO	7.1 Planificar la gestión de las comunicaciones del proyecto	7.2 Gestionar las comunicaciones	7.3 Monitorear las comunicaciones	7.4 Validar las comunicaciones
8. GESTION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	8.1 Planificar la gestión de los riesgos	8.2 Identificar los riesgos 8.3 Realizar análisis de riesgos	8.6 implementación de la respuesta a los nuevos riesgos	8.7 Validar la gestión de los riesgos

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

		8.4 Planificar la respuesta a los riesgos		
9. GESTION DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	9.1 Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto	9.2 Ejecutar las adquisiciones		9.3 Validar las adquisiciones
10. GESTIÓN DE LAS INTERESADOS	10.1 Identificar a los interesados	10.2 Gestionar la participación de los interesados	10.3 Monitorear la participación de los interesados	10.4 Validar la gestión de los interesados

Procesos	Descripción de su importancia para el proyecto
1. Gestión del Alcance	En este proceso es importante porque garantiza que en el proyecto incluya todo el trabajo requerido, junto con el objetivo principal de especificar qué características y funciones se incluirán y excluirán del proyecto.
1.1 Planificar la Gestión del Alcance.	El director del proyecto revisa el proyecto, incorpora los cambios aprobados y actualiza el alcance y la línea de base del proyecto. La difusión se llevará a cabo en reuniones de enlace semanales, donde se informarán las revisiones en el alcance del proyecto y los cambios en la línea de base. Se realiza un seguimiento del progreso de la acción de cambio para garantizar que dicho proceso de cambio se haya realizado correctamente.
1.2 Recopilar Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> - Se especifica la forma de cómo son recopilados los requisitos en el proyecto. - Elaborar la lista de requisitos. - Involucrar a todas las partes interesadas que influyen en requisitos como leyes, reglamentos y normas, y explicar los tipos de requisitos y sus respectivas prioridades. - Se elabora la matriz de trazabilidad.

1.3 Definir el Alcance	Se detalla el proceso para poder elaborar el alcance (alcance final). Se explica en detalle que hacemos, desarrollamos, quién es el responsable, cuándo se entrega y dónde se hacen las pruebas.
1.4 Crear EDT/WBS	Se describe el desarrollo de preparación, aprobación, modificación y mantenimiento de la EDT. Explica en detalle cómo, qué, quién, cuándo, dónde y qué usar.
1.5 Validar el Alcance	Se detalla el procedimiento de la revisión y verificación formal de los paquetes y entregables, así como la aceptación del entregable por parte de los clientes.
1.6 Control del Alcance	Precisa el procedimiento para identificar y registrar los cambios al alcance, así como su iteración con el Control Integrado de Cambios. Se detallan el quién, cómo, cuándo y dónde.
2. Gestión de la calidad del proyecto	Importante en el proyecto ya que significa que el proyecto cumple con las necesidades implementadas y requeridas por el usuario normativo: La satisfacción del cliente se logra cuando el proyecto se ejecuta según lo planeado y el producto satisface las necesidades reales. - Traducir las necesidades y expectativas del cliente en requisitos del proyecto. - Buscar en forma constante la perfección.
2.1 Planificar la Gestión de la Calidad	En este proceso se identifica los estándares de calidad que son importantes para el producto y que están relacionados con el proyecto. Determinar y documentar cómo se puede cumplir y demostrar.
2.2 Gestionar la Calidad	Utiliza la información y resultados del proceso de control de calidad para proyectar el estado de la calidad general del proyecto, a todas las partes interesadas. Tiene como principal beneficio aumentar la probabilidad de alcanzar los objetivos de

	calidad, identificando las causas de los procesos ineficientes y con baja calidad.
2.3 Controlar la Calidad	El proceso de control de calidad monitorea los entregables específicos del proyecto para determinar si cumplen con los estándares de calidad e identifica formas de eliminar las causas de los resultados inconformes. Para este propósito, los resultados de desempeño de las actividades de calidad realizadas en el entregable terminado, se monitorean y registran para evaluar el cumplimiento de los requisitos/desempeño y recomendar los cambios necesarios.
3.Gestión de los recursos humanos	El objetivo se centra en garantizar y ayudar a los gerentes de proyectos y equipos de trabajo a tener los recursos en el lugar en el momento correcto. Este equipo de proyecto estará conformado por profesionales a los que se les asignados diferentes roles y responsabilidades que van contribuir al éxito del proyecto.
3.1 Planificar la Gestión de los Recursos	<p>La planificación para la gestión de los recursos es importante y necesaria revisarla y evaluarla a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En la planificación se define como estimar, comunicar, coordinar, gestionar, adquirir y utilizar los recursos (físicos y humanos) para alcanzar el éxito del proyecto.</p> <p>Teniendo en cuenta que, al incorporar recursos adicionales al equipo, su nivel de experiencia o inexperiencia puede elevar o reducir el riesgo del proyecto. Esto requiere una planificación adicional en el cronograma. La duración de la actividad se estima, presupuesta, delinea y planifica antes de que se identifiquen a todos los recursos que participaran en el proyecto, así como los</p>

	niveles de habilidad, lo que repercute en la duración de las actividades.
3.2 Estimar los Recursos de las Actividades	Estimar los recursos (físicos y humanos) de la actividad, los recursos del equipo, cantidad de insumos, y equipos necesarios para terminar de cumplir las tareas del proyecto.
3.3 Adquirir Recursos	Adquirir y obtener los integrantes que conformaran el equipo, así como los materiales, instalaciones, equipamiento, suministros y otros recursos necesarios para completar o terminar las tareas y actividades del proyecto.
3.4 Desarrollar el Equipo	Se mejora el rendimiento del proyecto al promover la mejora de las competencias, la interacción y colaboración entre los integrantes del equipo del proyecto.
3.5 Dirigir el Equipo	Las actividades de los miembros del grupo son monitoreadas y se proporciona retroalimentación constante, resuelven problemas, se gestionan los cambios para mejorar el rendimiento de los recursos.
3.6 Controlar los Recursos	Se garantiza que los recursos asignados para el proyecto, estén disponibles según lo planificado. Supervisar el uso de recursos según lo planificado y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

10.2 Estructura de gestión

Se elaboró el plan de ejecución PEP del proyecto “Videojuego de Realidad Aumentada Geolocalizada para promover la educación y cultura tributaria y aduanera” a fin de garantizar que el mismo permitiese al equipo del proyecto contar con una guía precisa a ser tomada en consideración de forma rutinaria para garantizar el éxito del mismo.

Variable	Dimensiones	Indicadores
Plan de ejecución del Proyecto – PEP	Alcance	Cantidad de Requerimientos
	Tiempo	Cantidad de actividades a realizar
		Duración Estimada de las actividades
	Costos	Estimación de Costos de Recursos Materiales y Humanos a utilizar
		Inversión Estimada del proyecto
	Recursos	Cantidad de Recursos Humanos, Equipos y Materiales a utilizar.

10.3 CALENDARIO O GANTT:

- A continuación, se presenta el Cronograma (Gantt) de cada Paquete de Trabajo:

Tarea	Recurso	Informe	Proyecto	Vista	Ayuda	Herramientas de diagrama de Gantt	Diagrama de Gantt	Formato	¿Qué desea hacer?	Programar manualmente	Autoprogramar	Inspeccionar	Mover	Modo	Tarea	Resumen	Hito	Entrega	Información	Notas de tareas	Propiedades	Desplazarse a tarea	Buscar	Editar
Modo de	de	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Pre	% completado	Nombres de los recursos														
MUNAYKY1			PLANIFICACION DEL PROYECTO VIDEOJUEGO CON REALIDAD AUMENTADA	325 días	mar 1/02/22	jue 4/05/23	\$/727,294.00		82%															
MUNAYKY1/1			WP - Planificación del Proyecto	32 días	mar 1/02/22	mié 16/03/22	\$/149,762.00		100%															
MUNAYKY1/1.1			Desarrollar el Plan para la gestión del Proyecto	4 días	mar 1/02/22	jue 10/02/22	\$/7,848.00		100%	Jefe de Proyectos[0.5];Analista Funcional[0.5];Supervisor														
MUNAYKY1/1.2			Definir Plan de Divulgación	44 días	mié 15/12/21	lun 14/02/22	\$/133,836.00		3	100%	Gerente administrativo;Supervisor;Marketing													
MUNAYKY1/1.2.2			Objetivos de la Divulgación	2 días	vie 11/02/22	lun 14/02/22	\$/1,152.00		3	100%	Gerente administrativo													
MUNAYKY1/1.2.2			Planificar y Diseñar la estrategia de divulgación	3 días	mar 15/02/22	jue 17/02/22	\$/3,408.00		5	100%	Responsable de calidad;Gerente administrativo													
MUNAYKY1/1.2.2			Actividades, Medio y Canales, herramientas, diseño y contenido	12 días	vie 18/02/22	lun 7/03/22	\$/22,080.00		6	100%	Marketing;Supervisor													
MUNAYKY1/1.2.3			Implementar el cronograma de Divulgación	2 días	mar 8/03/22	mié 9/03/22	\$/1,152.00		7	100%	Gerente administrativo													
MUNAYKY1/1.3			Definir los objetivos	3 días	jue 10/03/22	lun 14/03/22	\$/6,126.00		100%	Patrocinador[INSI];Jefe de Proyectos;Analista Funcional														
MUNAYKY1/1.4			Elaboración del Plan de Calidad	2 días	mar 15/03/22	mié 16/03/22	\$/1,952.00		9	100%	Jefe de Proyectos;Analista Funcional;Patrocinador[INSI]													
MUNAYKY1/2			Hito: Plan del proyecto terminado	0 días	mié 16/03/22	mié 16/03/22			100%															
MUNAYKY1/3			WP - Análisis y Diseño	24 días	jue 17/03/22	mar 19/04/22	\$/47,728.00		11;1C	100%														
MUNAYKY1/3.1			Planación de tareas	2 días	vie 18/03/22	vie 18/03/22	\$/5,600.00		11	100%	Jefe de Proyectos;Supervisor													
MUNAYKY1/3.2			Análisis de los requerimientos	5 días	lun 21/03/22	jue 25/03/22	\$/19,440.00		13	100%	Analista Funcional;Jefe de Proyectos;Responsable de calidad													
MUNAYKY1/3.3			Descripciones de los casos de uso (Iteraciones 1-2-3)	4 días	lun 28/03/22	jue 31/03/22	\$/3,808.00		14	100%	Calidad2[0.5];Calidad1[0.5];Jefe de Proyectos[0.5]													
MUNAYKY1/3.4			Validación de Prototipos y presentación con área normativa	13 días	vie 1/04/22	mar 19/04/22	\$/18,880.00		15	100%	Jefe de Proyectos;Patrocinador[INSI]													
MUNAYKY1/4			Hito: Aprobación del área Normativa	0 días	mar 19/04/22	mar 19/04/22	\$/0.00		100%															
MUNAYKY1/5			WP - Desarrollo de la Aplicación (MVP)	264 días	mar 19/04/22	mié 26/04/23	\$/511,052.00		17	19%														
MUNAYKY1/5.1			Iteración 1 - Primer Entregable	94 días	mar 19/04/22	mié 31/08/22	\$/161,008.00		17	54%														
MUNAYKY1/5.1.1			Planeación de la iteración	1 día	mar 19/04/22	mar 19/04/22	\$/4,640.00		17	100%	Arquitecto de Sistemas;Desarrollador1;Desarrollador2;Jefe													
MUNAYKY1/5.1.2			Creación del Contenido de la aplicación	15 días	mié 20/04/22	mar 10/05/22	\$/27,600.00		20	100%	Desarrollador1;Desarrollador2;Administrador de base dato													
MUNAYKY1/5.1.3			Implementación del contenido	15 días	mié 11/05/22	mar 31/05/22	\$/27,600.00		21	100%	Desarrollador1;Desarrollador2;Administrador de base dato													
MUNAYKY1/5.1.4			Desarrollo de Animaciones	30 días	mié 17/06/22	mié 13/07/22	\$/55,200.00		22	60%	Desarrollador2;Desarrollador1;Administrador de base dato													
MUNAYKY1/5.1.5			Implementación del código a los objetos del proyecto	15 días	jue 14/07/22	jue 4/08/22	\$/19,200.00		23	10%	Desarrollador1;Administrador de base datos													
MUNAYKY1/5.1.6			Pruebas y detección de errores	15 días	vie 5/08/22	jue 25/08/22	\$/34,240.00		24	0%	Calidad1;Calidad2;Supervisor													
MUNAYKY1/5.1.7			Afinamiento de requerimientos	3 días	vie 26/08/22	mié 31/08/22	\$/1,360.00		25	0%	Patrocinador[INSI];Desarrollador2													
MUNAYKY1/5.2			Hito: Primer release del producto	0 días	mié 31/08/22	mié 31/08/22	\$/0.00		0%															
MUNAYKY1/5.3			Iteración 2 - Segundo Entregable	82 días	jue 1/09/22	vie 23/12/22	\$/172,656.00		26	0%														
MUNAYKY1/5.4			Hito: Segundo release del producto	0 días	lun 10/10/22	lun 10/10/22	\$/0.00		0%															
MUNAYKY1/5.5			Iteración 3 - Tercer Entregable	88 días	lun 26/12/22	mié 26/04/23	\$/180,720.00		0%															
MUNAYKY1/5.6			Hito: Tercer release del producto	0 días	mié 26/04/23	mié 26/04/23	\$/0.00		48	0%														
MUNAYKY1/6			Hito: Desarrollo de la Aplicación Terminado	0 días	mié 26/04/23	mié 26/04/23	\$/0.00		0%															
MUNAYKY1/7			WP - Despliegue a Producción	3 días	mié 26/04/23	vie 28/04/23	\$/7,904.00		50	0%														
MUNAYKY1/7.1			Conformidad de los entregables del producto	2 días	vie 26/04/23	jue 27/04/23	\$/4,592.00		0%	Analista Funcional[0.5];Jefe de Proyectos[0.5];Supervisor;P														
MUNAYKY1/7.2			Presentación del producto a áreas interesadas, stakeholders	1 día	vie 28/04/23	vie 28/04/23	\$/3,312.00		52	0%	Analista Funcional;Calidad1;Desarrollador1;Jefe de Proyec													
MUNAYKY1/8			Hito: Lanzamiento del Video juego con realidad aumentada	0 días	vie 28/04/23	vie 28/04/23	\$/0.00		0%	Jefe de Proyectos;Responsable de calidad;Supervisor;A														
MUNAYKY1/9			WP - Cierre del proyecto	4 días	lun 1/05/23	jue 4/05/23	\$/10,848.00		54	0%														

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

- Resumen de Seguimiento de GANTT

Portapapeles		Fuente	Programación	Tareas			Insertar	
Modo de	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Pre	% completado
	MUNAYKY1	PLANIFICACION DEL PROYECTO VIDEOJUEGO CON REALIDAD AUMENTADA	325 días	mar 1/02/22	jue 4/05/23	\$/727,294.00		32%
	MUNAYKY1/1	WP - Planificación del Proyecto	32 días	mar 1/02/22	mié 16/03/22	\$/149,762.00		100%
	MUNAYKY1/2	Hito: Plan del proyecto terminado	0 días	mié 16/03/22	mié 16/03/22			100%
	MUNAYKY1/3	WP - Análisis y Diseño	24 días	jue 17/03/22	mar 19/04/22	\$/47,728.00	11;10	100%
	MUNAYKY1/4	Hito: Aprobación del área Normativa	0 días	mar 19/04/22	mar 19/04/22	\$/0.00		100%
	MUNAYKY1/5	WP - Desarrollo de la Aplicación (MVP)	264 días	mar 19/04/22	mié 26/04/23	\$/511,052.00	17	19%
	MUNAYKY1/6	Hito: Desarrollo de la Aplicación Terminado	0 días	mié 26/04/23	mié 26/04/23	\$/0.00		0%
	MUNAYKY1/7	WP - Despliegue a Producción	3 días	mié 26/04/23	vie 28/04/23	\$/7,904.00	50	0%
	MUNAYKY1/8	Hito: Lanzamiento del Video juego con realidad aumentada	0 días	vie 28/04/23	vie 28/04/23	\$/0.00		0%
	MUNAYKY1/9	WP - Cierre del proyecto	4 días	lun 1/05/23	jue 4/05/23	\$/10,848.00	54	0%
	MUNAYKY1/10	Hito: Celebración de cierre de proyecto	0 días	jue 4/05/23	jue 4/05/23	\$/0.00		0%

10.4 PRESUPUESTO:

- Las siguientes tablas son los insumos para la determinar los costos:

Formato: Detalle de requisitos de bienes y servicios				
Id	Descripción del bien	Unidad de medida	Cantidad	Costo S/.
01	Adquisición del software integrador de VRA (Virutal Reality Aumented) y hardware de soporte.	U	1	96,100.00
02	Adquisición de dispositivos VRA (Virutal Reality Aumented)	U	10	18,000.00
03	Costos de instalación dispositivos VRA	U	1	20,400.00
04	Costo del piloto	U	1	32,000.00
05	Sistema de cámaras y dispositivos móviles, Tablet, IPAD.	U	1	10,988.00
06	Laptos, PC de Escritorio, Monitor pantalla Wide Screen 8K de Curvo de 34'	U	4	50,000.00
07	Otros intangibles	U	1	30,500.00
Total				257,988.40

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

Formato: Detalle de requisitos de recursos humanos - Costo de asignación de horas- hombre															
Proyecto 1	Rol	Total, H-H	Año 2022												Costo S/.
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
1 Proyecto	Jefe de Proyecto	1920	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	100,000.00
	Líder Normativo	1920	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	80,000.00
	Analista funcional	1920	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	78,500.00
	Gerente Administrativo	1920	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	118,400.00
	Analista funcional	1920	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	95,000.00
	Analista Calidad	1920	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	58,000.00
	Arquitecto de sistemas	1920	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	102,00.00
	Desarrollador	1920	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	113,400.00
	Administrador de Base de datos	1920	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	84,000.00
TOTAL															727,300.00

- Los costos totales se consignan en el siguiente cuadro:

Formato: Presupuesto del proyecto		
Costos S/.		Costo Total S/ << La suma de las dos categorías de costos estimados para el desarrollo de los entregables >>
Bienes y servicios << Costo de bienes y servicios que serán consumidos en el desarrollo de los entregables del Proyecto >>	Recursos humanos << Costo del recurso humano involucrado en el desarrollo de los entregables del Proyecto >>	
257,988.40	727,300.00	988,288.40

10.5 PLAN DE GESTION DE RIESGOS

El plan de Gestión de Riesgos que se muestra a continuación está basado en las mejores prácticas y estándares internacionales, el cual estructura un modelo que permite optimizar los resultados de los objetivos de tiempo, costo y calidad del proyecto.

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

Riesgo identificado	Descripción	Consecuencias	Probabilidad de ocurrencia	Impacto (Alto, Critico, Marginal)
TECNOLOGIA	Componentes nuevos y nunca se ha desarrollado con nueva tecnología de realidad aumentada.	*El nuevo componente puede consumir mucha memoria y generar altos picos de tráfico. * Saturación de la capacidad de discos y memoria, caída del sistema.	ALTO	ALTO
DISEÑO	Los diseños iniciales requieren mucho detalle y son complejos desarrollar en los prototipos.	* Incremento del costo del proyecto * Ampliación del cronograma.	MEDIO	CRITICO
ALCANCE	Alcance del proyecto con poco detalle.	*Dudas y confusión entre los miembros del equipo.	MEDIO	CRITICO
TIEMPO	Retraso en desarrollo en el entregables del sistema para la validación del usuario.	* Interrupción en el flujo de trabajo y entregables acordados con el usuario. * Penalidades y pérdida de confianza en el sistema.	ALTO	ALTO
COMPRAS	Proyecto de larga duración y compra de hardware, software y licencias con precios fluctuantes en el mercado	* Incremento costo del proyecto. * Retraso en el cronograma. * Presupuesto no contemplado.	MEDIO	CRITICO
RECURSOS	* Renuncia de colaboradores. * Ausencia por enfermedad.	* Incumplimiento y retraso en los entregables del proyecto. * Fuga de conocimiento. * Todo el equipo caiga enfermo.	ALTO	ALTO
IMPLEMENTACION	Fallas en la puesta en Producción.	* Daño en la imagen institucional. * Horas hombre improductivas de operaciones. * Sanaciones administrativas.	MEDIO	ALTO
SEGURIDAD	Perdida de información producto de malas prácticas, virus y hacking.	* Daños en los activos de la empresa * Información sensible afectada.	BAJO	CRITICO

• **Tabla Nro. 6: Criterios de Probabilidad de Ocurrencia**

Tipo de Probabilidad de Ocurrencia	Criterio
Alta	Se estima que existe una probabilidad que ocurra mayor o del 80%
Media	Se estima que existe una probabilidad que ocurra entre el 30% y 80%
Baja	Se estima que existe una probabilidad que ocurra menor del 30%

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

- **Tabla Nro. 7. Detalle del criterio de impacto potencial**

Categoría	Descripción
Alto	De ocurrir provocaría el fallo del proyecto, puede traducirse en costos adicionales mayores del 10% del presupuesto asignado o extensiones en el tiempo de ejecución mayores del 10% de lo previsto para la culminación de una fase del proyecto.
Crítico	De ocurrir provocaría aumento entre un 5% y 10 % en el tiempo de ejecución del proyecto o causaría desviaciones de costos entre 5% y 10%.
Marginal	De ocurrir provocaría desviaciones no mayores del 5% en el tiempo de ejecución del proyecto o un incremento del costo no mayor del 5%.

- De acuerdo al resultado de la probabilidad y el nivel de impacto obtenido en los cuadros anteriores, se determinan el nivel de riesgo con la siguiente matriz:

Probabilidad de Ocurrencia	Impacto Potencial		
	Alto	Crítico	Marginal
	Nivel de Riesgo		
Alto	Alto	Alto	Moderado
Media	Alto	Moderado	Bajo
Baja	Alto	Moderado	Bajo

10.5 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

El plan de respuesta al riesgo consiste seleccionar la mejor opción para modificar los riesgos y poder implementar estas opciones. Del resultado de la evaluación de los riesgos que fueron identificados, se determinan las estrategias para atacar el riesgo, las cuales se toman de acuerdo a los umbrales de tolerancia al riesgo que previamente fueron identificados por la intendencia de sistemas.

- Los cuales se describen en la siguiente tabla:

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

Estrategia	Descripción	Acciones
Evitar: Riesgos Altos (≥ 10)	Se aplicará esta estrategia cuando el resultado total del componente impactado es mayor a 10, por lo que se tomarán medidas para eliminar el riesgo.	El equipo de trabajo define la mejor estrategia que se debe utilizar, así como las acciones a tomar para eliminar la amenaza y proteger al proyecto del impacto.
Mitigar: Riesgos Moderados (6 - 9)	Se aplicará esta estrategia cuando el resultado se encuentra en el rango de 6 a 9 y se toman medidas para minimizar o reducir las probabilidades o las consecuencias del riesgo.	Se deberán tomar acciones tempranas para minimizar o reducir la probabilidad de que se manifieste el impacto del riesgo.
Aceptación o Transferencia: Riesgo Bajo (< 5)	Para la institución un riesgo que se encuentre en la escala menor de 5 puntos se considera bajo.	Se optará por aceptar el riesgo tal como se presente y asumir con las consecuencias si se produce el riesgo, o de ser necesario se transferirá a una tercera parte.

Riesgo identificado	Descripción	Puntos	Estrategia	Acciones de mitigación	Responsable
TECNOLOGIA	Componentes nuevos y nunca se ha desarrollado con nueva tecnología de realidad aumentada.	10	EVITAR	<ul style="list-style-type: none"> * Intensificar trabajo de simulación de puesta en producción en ambientes similares de implantación. * Adicionar horas en el plan de proyecto. * Crear prototipos con componentes discretos para testear. 	<ul style="list-style-type: none"> *Project manager *Equipo de Desarrollo
DISEÑO	Los diseños iniciales requieren mucho detalle y son complejos de desarrollar en los prototipos.	6	MITIGAR	<ul style="list-style-type: none"> *Adaptar el diseño conservando el objetivo inicial. *Realizar un control y verificar que cumplan con los objetivos del diseño del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> *Project manager *Equipo de Desarrollo

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

ALCANCE	Alcance del proyecto mal detallado	10	EVITAR	Realizar reuniones, debates y responder inquietudes, aclarar y detallar el alcance y pedir confirmación del alcance de proyecto.	*Project manager *Equipo de Desarrollo
TIEMPO	Retraso en desarrollo en la entregables del sistema para la validación del usuario.	9	MITIGAR	* Solicitar ampliación en el cronograma al director de proyecto. * Trabajar con metodología ágil para validar en pequeños entregables y cumplir con el mínimo producto viable.	*Project manager *Director general
COMPRAS	Proyecto de larga duración y compra de hardware, software y licencias con precios fluctuantes en el mercado	8	MITIGAR	* Planificar los costos * Negociar rango de precios máximos con los proveedores durante el tiempo de duración del proyecto. * Crear lista de posibles proveedores alternativos.	*Project manager *Director general *Area Logística
RECURSOS	* Renuncia de colaboradores. *Ausencia por enfermedad.	8	MITIGAR	* Realizar lista de recursos y proveedores para mitigar el impacto. * Utilizar comunicación virtual * Establecer un ambiente adecuado y personal capacitado para asumir las funciones adicionales.	*Project manager *Director general
IMPLEMENTACION	Fallas en la puesta en producción	5	TRANSFERIR	* Verificación y seguimiento de la correcta instalación del sistema en producción * Backup de componentes * Plan de reversión actualizado.	*Project manager *Equipo de Desarrollo

SEGURIDAD	Perdida de información producto de malas prácticas, virus y hacking.	10	EVITAR	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar copias de seguridad diariamente. * Promover buenas prácticas de seguridad informática. * Mantener actualizado y activo el antivirus en las PC de la institución. 	<ul style="list-style-type: none"> *Project manager *Oficina de seguridad informática.
-----------	--	----	--------	---	--

10.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS

Mediante el proceso monitoreo y control, los riesgos identificados deben ser monitoreados y rastreados y la eficacia del proceso de gestión de riesgos será evaluado a lo largo del proyecto.

- Una vez a la semana durante la reunión de status del proyecto, se incluye la revisión del estado de la gestión de riesgos.
- El jefe de proyectos presenta el informe de los riesgos que han sido mitigados, los riesgos que han impactado directamente al avance del proyecto, así como los nuevos riesgos identificados y las gestiones y coordinaciones realizadas según el plan de acción descrito.
- Revisión diaria del desempeño técnico del producto del proyecto con el equipo de desarrollo y calidad. Estatus del número de errores (incidencias o bugs) identificados en la etapa de desarrollo o pruebas.
- Al final de la fase de desarrollo, se vuelve a realizar el análisis de riesgos en la reunión de alineación donde se entregan los productos para su desarrollo y se envía a desplegar en los ambientes integrales de calidad.
- Los riesgos recién identificados deben documentarse en la gestión de riesgos.

10.7 Plan de calidad

La estrategia para implantar, mantener, hacer seguimiento y evaluar el sistema de sistema de gestión de calidad en el proyecto se describe a continuación en el Plan de calidad del proyecto “Videojuego de Realidad Aumentada Geolocalizada para promover la educación y cultura tributaria y aduanera”

Plan de Gestión de la calidad

Entregable	Objetivo de Calidad	Criterios de Calidad	Métricas
-Informes -Estatus del Proyecto	Garantizar que utilicen los formatos establecidos por la empresa SUNAT	- Generación de documentos - Documentos realizados en el tiempo exacto - Uso de las plantillas correspondientes - Documentación firmada y digitalizada - Los documentos digitales están en el repositorio de la empresa	- La totalidad de la información debe ser generada a tiempo y en el formato establecido. - El 100% de la documentación debe cumplir con este requerimiento.
Cronograma del proyecto	Garantizar el seguimiento del cronograma establecido para el proyecto	- Cronograma del proyecto Actualizado. - Cumplimiento de las actividades según cronograma.	- El cronograma debe estar actualizado y según los reportes de los avances de todas las actividades.
Comunicaciones	Garantizar que la comunicación siga la planificación en cuarto a mensajes y destinatarios	- Plan de Comunicaciones actualizado.	- Cumplimiento del 100% del plan de comunicaciones y disponibilidad de información.
Documentación del proyecto	Garantizar que los documentos estén aprobados, digitalizados y ordenados en el repositorio de la empresa.	- Toda documentación generada en el proyecto, tendrá una copia y estará almacenada en el SharePoint de SUNAT. - Documentos deben estar actualizados y tener la nomenclatura según estándar de la empresa. - Los Documentos deben estar autorizados y firmados.	- El 100% de la información debe estar aprobada, digitalizada y subida en un repositorio de documentos.
Sistema educativo: Juego con realidad virtualidad Aumentada	Garantizar que el sistema fue entregado a tiempo y cumpliendo con las condiciones pre establecidas	- Entrega oportuna del Juego en VRA. - Justificación y solicitud de cambios autorizada en caso de retrasos en el calendario. - Aprobación del entregable por el usuario y normativo responsable.	- La totalidad de los entregables deben estar generados a tiempo.
Requerimientos	Brindar calidad a la organización de los requerimientos	- Verificar que los requerimientos no presenten ambigüedades	- Requerimientos aprobados y verificados.

Figura 6: Fuente propia

11. Conclusiones

La metodología y el diseño aplicado para crear un videojuego de realidad aumentada geolocalizado en este proyecto, permite la creación secuencial de recursos digitales hacia el aprendizaje basado en la cultura peruana, permitiendo a los investigadores integrar características y funciones durante el proceso de desarrollo, cuyas características se pueden verificar. El desarrollo presentado permite ampliar el modelo para incluir más recursos digitales sin perder la trazabilidad de las competencias impartidas a los niños y jóvenes en etapa escolar y universitaria. Asu vez el desarrollo del proyecto facilita la creación de nuevos recursos virtuales tanto en entornos educativos como externos.

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

12. Referencias y/o fuentes bibliográficas

- Universidad Internacional de la Rioja en México (1 de octubre 2021). (MEXPROTE), Tema 1. Trabajo Final de Maestría
https://micampus.unir.net/courses/32195/external_tools/176168
- Biblioteca de la Universidad Internacional de la Rioja en México
<https://bv.unir.net:2769/es/lc/unir/titulos/127127>
- EuroInnova Business School
<https://www.euroinnova.pe/blog/realidad-aumentada-en-la-educacion>
- ARTANA, Daniel y Sebastián AUGUSTE 2011 Informalidad, productividad y crecimiento. Propuesta metodológica basada en censos industriales. BID.
https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/economia_informal_en_peru_11-05-2016.pdf
- Pixeldreams. Pixeldreams.info. Published 2022. Accessed January 25, 2022.
https://www.pixeldreams.info/proyectos-pixel-dreams#form_filter
- Grapsas T. Realidad aumentada: ¿qué es, ¿cómo funciona y para qué sirve? Rock Content - ES. Published December 15, 2019. Accessed January 25, 2022.
<https://rockcontent.com/es/blog/realidad-aumentada/>
- Roberto Gallego Delgado, Nerea Saura Parra, & Miguel, P. (2013). AR-Learning: libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza. Tejuelo: Didáctica de La Lengua Y La Literatura. Educación, (8), 74–88.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5385923.pdf>
- Izkara, L. (2022). Realidad aumentada móvil para la conservación del patrimonio. Dialnet.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?info=link&codigo=181336&orden=0>
- Ruperta, S., Gloria, C., & Javier Castillo Allaria. (2020). Realidad aumentada y stellarium: astronomía para niños y niñas de cinco años. Alteridad: Revista de Educación, 15(1), 25–35. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7390918.pdf>

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

- Norma León Lescano, Sandra Eyzaguirre Mamani, & James Gomez Illatopa. (2016). Diseño de entornos educativos basados en aplicaciones interactivas de realidad aumentada y videojuegos para el aprendizaje activo de la Arqueología. *Revista Campus*, 21(22), <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&codigo=8625485&orden=0>
- Rocío, M., & Rosario, M. (2017). Programa de Desarrollo de Conciencia Fonológica basada en el uso de una aplicación informática fonológica con realidad aumentada en niños de 5 años. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 7(2), 161–174. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&codigo=6328810&orden=0>
- Sarracino, F. (2014). ¿Mejora la realidad aumentada el aprendizaje de los alumnos? Una propuesta de experiencia de museo aumentado. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, 18(3). Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev183ART10.pdf>
- Soriano, A., González, J. & Gutiérrez, F. (2015). Realidad Aumentada en Videojuegos Educativos basados en el Contexto. *FAZ*, 8, 29-39.
- ¿Qué es la Realidad Aumentada? ¡Descúbrelo! - Iberdrola. (2020). Retrieved December 11, 2022, from Iberdrola website: <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-realidad-aumentada>
- Caudell, T. P., & Mizell, D. (1992, February 7). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. Retrieved December 11, 2022, from ResearchGate website: https://www.researchgate.net/publication/3510119_Augmented_reality_An_application_of_heads-up_display_technology_to_manual_manufacturing_processes
- Ronald Azuma: Home. (2014). Retrieved December 11, 2022, from Ronaldazuma.com website: <https://ronaldazuma.com/>

Jose christian Ramirez Durand

Trabajo final de maestría

Maestría en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológico

- Figura 2. Representación de Milgram y Kishino del virtuality continuum... (2013). Retrieved December 11, 2022, from ResearchGate website: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Representacion-de-Milgram-y-Kishino-del-virtuality-continuum-1994-1321-1329_fig1_256009659
- AR Liver. (2022). Retrieved December 11, 2022, from Iso-form.com website: <http://www.iso-form.com/apps/ARLiver/>
- Innovador proyecto de realidad aumentada en plena selva del Perú | Turismo Integral Noticias. (2022). Retrieved December 11, 2022, from Turismointegral.net website: <https://www.turismointegral.net/innovador-proyecto-de-realidad-aumentada-en-plena-selva-del-peru/>
- Realidad aumentada en la arquitectura. (2020, May 8). Retrieved December 11, 2022, from Realidad aumentada website: <https://realidadaumentada.click/realidad-aumentada-en-la-arquitectura/>
- [Índice de /artoolkit \(washington.edu\)](#)