



**FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE
EDUCATIVO BASADO EN REALIDAD AUMENTADA
PARA EL CURSO DE PLATAFORMAS
TECNOLÓGICAS EN LA ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

Autor:

Bach. Saavedra Carbajal Juan Carlos

Asesor:

Mg. Oliver Vásquez Leyva.

Línea de Investigación:

Ingeniería de Software

Pimentel – Perú

2017





PRESENTADO POR:

Bach. Saavedra Carbajal Juan Carlos

AUTOR

Ing. Vásquez Leyva Oliver

ASESOR

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO BASADO EN
REALIDAD AUMENTADA PARA EL CURSO DE PLATAFORMAS
TECNOLÓGICAS EN LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN”.**

**Presentada a la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Señor
de Sipán para optar el título de INGENIERO DE SISTEMAS.**

Aprobado por:

Ing. Ocampo Moreno Rosa Liliana
PRESIDENTE

Ing. Mejia Cabrera Heber Ivan
SECRETARIO

Ing. Cobeñas Sánchez Rosa América

VOCAL





Dedicatoria

A Dios por su guía y dirección durante el inicio y finalización de la tesis.

A mi familia en general por su ayuda incondicional y sus consejos en todo momento.





Agradecimientos

A mi asesor, el Ingeniero Oliver Vásquez Leyva, por la asesoría brindada en todo momento.

A mi asesor externo, el Ingeniero Oscar Capuñay Uceda.

A mis tres jurados de tesis, por la motivación, guía y crítica.





RESUMEN

En la realización de este trabajo se encontró algunas limitaciones orientadas a la implementación de aplicaciones Android basadas en Realidad aumentada.

La implementación de este software, significó realizar un estudio previo con el fin de comprender los conceptos de la Realidad Aumentada, los componentes necesarios a nivel de hardware y de software que conforman las aplicaciones de Realidad Aumentada.

Se compararon las distintas herramientas de Realidad Aumentada, así como los procesos empleados por Realidad Aumentada y su integración en plataformas móviles desde los diferentes puntos de vista ampliamente tratados en el estudio comparativo de las diversas plataformas de Realidad Aumentada.

En lo que respecta a la construcción del sistema se tuvo que integrar distintas herramientas, ya que el motor de Realidad Aumentada por sí solo no es capaz de generar gráficos o animaciones.

Se Concluye que la arquitectura RISC es la adecuada para el desarrollo de aplicaciones basadas en realidad aumentada, llegando así a ser combinadas con software libre mediante la plataforma Android.

Los requerimientos fundamentales empleados en la aplicación en base a la utilización de Realidad Aumentada es el sistema operativo Android. El cual fue elegido por mayor demanda que existe en la utilización de equipos móviles de los alumnos.

El Costo total de la aplicación es de S/.1, 375 soles.

Palabras claves:

Realidad aumentada, Software Educativo, Plataformas Tecnológicas.





ABSTRACT

In the realization of this work we found some limitations oriented to the implementation of Android applications based on augmented reality.

The implementation of this software, meant to carry out a previous study in order to understand the concepts of Augmented Reality, the hardware and software components that make up Augmented Reality applications.

We compared the different Augmented Reality tools as well as the processes used by Augmented Reality and their integration in mobile platforms from the different points of view widely discussed in the comparative study of the various Augmented Reality platforms.

Regarding the construction of the system, different tools had to be integrated, since the Augmented Reality engine alone is not capable of generating graphics or animations.

It is concluded that the RISC architecture is supported for augmented reality applications, which makes it the appropriate technology for application development.

The basic requirements used as part of an Augmented Reality application is the Android operating system. Regarding the development methodology, the XP model is the one with the best performance when developing applications with Augmented Reality.

The total cost of the application is S / .1, 375 soles, which must be assumed by the University to be remunerated in the educational quality.

Keywords: Increased Reality, Educational Software, Technology Platforms.





ÍNDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
Introducción.....	15
1.0 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
1.1 Situación Problemática	17
1.2 Formulación del Problema.....	18
1.3 Delimitación de la Investigación.....	18
1.4 Justificación e Importancia de la Investigación	18
1.5 Limitaciones de la Investigación	19
1.6 Objetivos de la Investigación	20
2.0 MARCO TEÓRICO	22
2.1 Antecedentes de Estudios:	22
2.2 Estado del arte:.....	29
2.3 BASES TEÓRICO – CIENTÍFICAS	32
2.3.1 Desarrollo de aplicaciones móviles con herramientas de Realidad Aumentada 32	
2.3.1.1 Metaio SDK 6.0:.....	32
2.3.1.2 Laya:.....	33
2.3.1.3 Vuforia:	33
2.3.1.4 Total Immersion:	33
2.3.1.5 ARTool Kit:.....	34
2.3.1.6 Eclipse Java Development Tools:.....	34
2.3.2 Modelado en 3D	34
2.3.2.1 Herramientas para el Modelado 3D	34
2.3.2.1.1 SketchUp:.....	34
2.3.2.1.2 Blender:	35
2.3.3 Lenguaje de Programación:.....	35
2.3.3.1 Java	35
2.3.4 Metodología de Programación del Software	35
2.3.4.1 Características:.....	36
2.3.4.2 FASES de la Metodología XP:.....	37
2.3.4.3 Pruebas de funcionamiento	39





2.3.4.4	Calidad en el software educativo	39
2.3.4.5	Gestión de Riesgos	39
2.3.4.6	Impacto Social	40
2.4 Fundamentación del aporte de mi aplicación al curso de Plataformas Tecnológicas:		
		40
2.5	Metodología de enseñanza:	41
2.6	Definición de la terminología:	42
III.	MARCO METODOLÓGICO	46
3.1	Tipo y diseño de la investigación	46
3.1.1.	Tecnológica - Aplicada	46
3.1.2.	Diseño de la investigación:	46
3.1.3.	Población y Muestra	47
3.1.3.1.	Población	47
3.1.3.2.	Muestra	47
3.1.3.3.	Hipótesis	47
3.1.3.4.	Variables	48
3.1.3.4.1.	Variable Independiente	48
3.1.3.4.2.	Variable Dependiente	48
3.1.3.5.	Operacionalización de Variables	48
3.1.3.5.1.	Indicadores de la variable independiente	48
3.1.3.5.2.	Indicadores de la variable dependiente	48
3.1.3.5.3.	Indicadores de la variable dependiente	49
3.1.3.6.	Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos	50
3.1.3.7.	Procedimientos para la Recolección de Datos	50
	Equipos, materiales e instrumentos	51
	Tabla N° 4: Equipos materiales e instrumentos	51
3.1.3.8.	Recursos humanos	52
3.1.3.9.	Análisis Estadístico e Interpretación de los datos	52
3.1.3.10.	Criterios éticos	52
3.1.3.10.1.	Financiación justa:	52
3.1.3.10.2.	Ahorro responsable:	53
3.1.3.10.3.	Medio Ambiente sostenible:	53
3.1.3.10.4.	Respeto:	53





3.1.3.10.5. Criterios científicos	53
IV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	55
4.1. Elección de la Metodología.....	55
4.2. Proceso de Desarrollo.	56
4.2.1. Planeación	56
4.2.1.1. Historias de Usuario.....	56
4.2.2. ITERACIONES.....	61
4.2.3. PLANIFICACION DE LAS ENTREGAS	63
4.2.4. BASE DE DATOS.....	63
4.2.5. PANTALLAS:.....	64
4.2.6. TARJETAS CRC.....	65
4.2.7. PRODUCCION.....	66
4.2.8. MANTENIMIENTO	67
4.2.9. Selección del Sistema Operativo móvil a implementar.....	68
4.2.10. Pruebas	68
4.2.10.1. Google Developer Console	68
4.2.10.2. Google Analytics	68
4.2.10.3. Creación del Nombre del Aplicativo:.....	69
4.3. CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN.....	71
4.4. PANTALLAZOS DE LOS MODELADOS 3D:.....	89
4.4.1. PLACA MADRE	89
4.4.2. CONECTOR IDE	89
4.4.3. CONECTOR SATA.....	90
4.4.4. DISCO DURO SATA.....	90
4.4.5. DISCO DURO IDE.....	91
4.4.6. DISCO DURO ABIERTO.....	91
4.4.7. FUENTE DE PODER	92
4.4.8. MEMORIA RAM DDR2 2GB.....	92
4.4.9. MEMORIA RAM PC1000	93
4.4.10. MEMORIA RAM RIMM 184 PINES	93
4.4.11. MICROPROCESADOR QUAD CORE	94
4.4.12. PROCESADOR PENTIUM 4	94
4.4.13. PROCESADOR CORE I7.....	95





4.4.14.	TARJETA DE VIDEO PCIEXPRESSX16	95
4.4.15.	TARJETA DE VIDEO GIGABYTE GEFORCE 7300-GS.....	96
4.5.	Estudio de Costo de la Aplicación.....	97
4.6.	Financiamiento:.....	97
4.7.	Análisis Costo Beneficio:	98
V.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	103
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
6.1.	CONCLUSIONES	110
6.2.	RECOMENDACIONES.....	111
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
ANEXO 01	.....	114
ANEXO 02	.....	117
ANEXO 03	.....	119
ANEXO 04	.....	128
ANEXO 05	.....	130
ANEXO 06	.....	132
ANEXO 07	.....	134
ANEXO 08	.....	138



**Índice de Tablas**

TABLA N° 1: DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	43
TABLA N° 2: INDICADORES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	47
TABLA N° 3 (1): INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	47
TABLA N° 3 (2): INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	48
TABLA N° 4: EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS.....	50
TABLA N° 5: CUADRO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS.....	54
TABLA N° 6: HISTORIA ENSEÑAR_BIENVENIDA.....	55
TABLA N° 7: HISTORIA ENSEÑAR_CAMARA.....	56
TABLA N° 8: HISTORIA ENSEÑAR_PLACAMADRE.....	57
TABLA N° 9: HISTORIA DE USUARIO PROFESOR.....	58
TABLA N° 10: HISTORIA DE USUARIO PROFESOR.....	59
TABLA N° 11: CUADRO VERSION_APLICATIVO.....	60
TABLA N° 12: PANTALLAS.....	63
TABLA N° 13: TARJETA CRC: CLASE_INSTRUCCIONES.....	64
TABLA N° 14: COSTO DE LA APLICACIÓN.....	96
TABLA N° 15: INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO.....	97
TABLA N° 16: INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO.....	98
TABLA N° 17: RELACIÓN DE GASTOS OPERATIVOS Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.....	98
TABLA N° 18: FLUJO NETO EFECTIVO.....	98
TABLA N° 19: RENTABILIDAD DEL PROYECTO.....	100
TABLA N° 20: RESULTADOS 1.....	104
TABLA N° 21: RESULTADOS 2.....	105
TABLA N° 22: RESULTADOS 3.....	106





TABLA N° 23: RESULTADOS 4.....	107
TABLA N° 24: EVALUACIÓN DE LA MUESTRA POR CONVENIENCIA.....	128
TABLA N° 25: IMPORTACION DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN PERU.....	130
TABLA N° 26: PRUEBAS DEL SISTEMA.....	134
TABLA N° 27: ENTREGABLE PRUEBAS DEL SISTEMA.....	136



**Índice de Figuras**

FIGURA N° 1: FASES DE LA METODOLOGÍA.....	36
FIGURA N° 2: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
FIGURA N° 3: RECURSOS HUMANOS.....	51
FIGURA N° 4: VALORACIONES Y OPINIONES.....	65
FIGURA N° 5: ICONO DE TARJETA DE VIDEO.....	68
FIGURA N° 6: ICONO DE PROCESADORES.....	68
FIGURA N° 7: ICONO DE PLACA MADRE.....	69
FIGURA N° 8: ICONO DE MEMORIA RAM.....	69
FIGURA N° 9: ICONO DE DISCO DURO.....	69
FIGURA N° 10: PLACA MADRE.....	88
FIGURA N° 11: CONECTOR IDE.....	88
FIGURA N° 12: CONECTOR SATA.....	89
FIGURA N° 13: DISCO SATA.....	89
FIGURA N° 14: DISCO IDE.....	90
FIGURA N° 15: DISCO ABIERTO.....	90
FIGURA N° 16: FUENTE DE PODER.....	91
FIGURA N° 17: MEMORIA RAM DDR2.....	91
FIGURA N° 18: MEMORIA RAM PC1000.....	92
FIGURA N° 19: MEMORIA RAM RIMM.....	92
FIGURA N° 20: MICROPROCESADOR QUAD CORE.....	93
FIGURA N° 21: PROCESADOR PENTIUM 4.....	93
FIGURA N° 22: PROCESADOR CORE I7.....	94
FIGURA N° 23: TARJETA PCIEXPRESSX16.....	94
FIGURA N° 24: TARJETA DE VIDEO GIGABYTE.....	95





FIGURA N° 25: PANTALLAZO DE TOTAL LÍNEAS EVALUADAS.....	103
FIGURA N° 26: PANTALLAZO DE NUMERO DE ERRORES MOSTRADOS...	103
FIGURA N° 27: GRAFICO-ENCUESTA1.....	104
FIGURA N° 28: GRAFICO-ENCUESTA2.....	105
FIGURA N° 29: GRAFICO-ENCUESTA3.....	106
FIGURA N° 30: GRAFICO-ENCUESTA4.....	107
FIGURA N° 31: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARTE I.....	114
FIGURA N° 32: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARTE II.....	115
FIGURA N° 33: MARCADOR I.....	132
FIGURA N° 34: MARCADOR II.....	132
FIGURA N° 35: MANUAL DE USUARIO MEMORIAS RAM.....	138
FIGURA N° 36: MANUAL DE USUARIO PLACA MADRE.....	139
FIGURA N° 37: MANUAL DE USUARIO MICROPROCESADORES.....	140





Introducción

La Realidad Aumentada toma el papel de una interfaz de usuario al permitir presentar información digital en el mundo por medio de dispositivos de representación especiales.

El desarrollo de sistemas de Realidad Aumentada representa retos en lo que respecta a métodos de procesamiento y representación de información. Lograr la combinación real - virtual es de por sí compleja y no consiste simplemente en sobreponer geoméricamente un mundo sobre el otro. El salto de la información digital al mundo requiere de metodologías apropiadas para hacer que los sistemas conciben lo que está sucediendo en el ambiente y puedan reaccionar ante los eventos que allí ocurren.

Los modelos de datos son claves en tiempo de desarrollo y ejecución.

Las aplicaciones de Realidad Aumentada actuales se ven limitadas en el conocimiento que tienen del mundo. La dependencia en métodos tradicionales de desarrollo de sistemas de gráficos tridimensionales y de Realidad Virtual (RV) ha restringido su acceso a la riqueza de información del usuario y el entorno.

La presente Tesis tiene por objetivo la Implementación de un Software Educativo basado en Realidad Aumentada para el curso de Plataformas Tecnológicas en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Señor de Sipán para que la experiencia del usuario (alumno, docente) software, sea llamativa e interactiva. El software involucra un conjunto de herramientas para el desarrollo de Realidad Aumentada.

La aplicación debe ser fácil e intuitiva de utilizar de tal manera que el usuario sea capaz de operarla.





CAPÍTULO I





1.0 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Situación Problemática

Desde inicios del siglo XXI, se comenzó a utilizar la realidad aumentada en el área de educación.

En el ámbito educativo, la realidad aumentada ofrece una interacción sin barreras entre el ambiente real y el virtual. Se puede pasar fácilmente entre las dos realidades. **(García, 2011, pág. 1)** Una de las ventajas es que permite que los estudiantes participen en grupo y no de modo aislado apoyando así la interacción entre ellos y crea un ambiente educativo más natural sin las barreras físicas de los ordenadores, los escritorios y demás equipos que se utilizan con otros sistemas de Realidad Aumentada.

La interacción dentro del ambiente virtual, la portabilidad, la visualización, la inmersión y la facilidad para navegación dentro de la Realidad virtual son aspectos importantes a la hora de la toma de decisión de cómo será la realidad; para el caso de la educación existe también un antecedente importante de investigación local consistente en una aplicación basada en realidad aumentada para aprender el cuerpo humano.

Según la encuesta aplicada a los Estudiantes de Ingeniería de Sistemas el 52% de los estudiantes encuestados utilizan un teléfono móvil Android, el 90% de estudiantes cree que implementando un Software Portable basado en Realidad Aumentada serviría de apoyo en la enseñanza del Curso de Plataformas Tecnológicas.





Hoy en día en la Universidad Señor de Sipán, específicamente en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, existen herramientas de apoyo al curso de Plataformas Tecnológicas tales como las herramientas patentadas por Cisco que muestra los componentes internos de la computadora, también a los alumnos se les lleva a los laboratorios para que puedan conocer los componentes y puedan apreciarlos, las cuales pueden aplicarse para que los alumnos puedan utilizar y aprender, razón por la cual se tiene el problema de portabilidad y disponibilidad de equipos físicos.

1.2 Formulación del Problema

EL Software utilizado en el curso de Plataformas tecnológicas de la Escuela Profesional de Ingeniería de sistemas de la universidad Señor de Sipán no tiene la característica de Portabilidad y no puede ser utilizado en celulares y tablets.

1.3 Delimitación de la Investigación

El área de cobertura ha sido la universidad Señor de Sipán y aplicado en equipos de telefonía Android (Smartphones y Tablets) desde la distribución Android 2.2 (Froyo) hasta Android 6.0.1.

1.4 Justificación e Importancia de la Investigación

Elegí el tema porque es interesante, innovador, es una tendencia mundial a la que se dirige la Ingeniería de Sistemas en la actualidad.





Pretende satisfacer una necesidad en el Curso de Plataformas Tecnológicas en la que el software empleado en la enseñanza de colocación de componentes de computadora no satisface la característica de portabilidad.

Realicé la tesis para que sirva como elemento de consulta con respecto a la Realidad Aumentada a los estudiantes de la Escuela Profesional de ingeniería de sistemas de la Universidad Señor de Sipán.

Base para promover futuros desarrollos de software más sofisticados.

Permite Consolidar mis conocimientos y obtener nuevos conocimientos.

1.5 Limitaciones de la Investigación

Entre estas tenemos:

- i) No todas las sesiones del curso Plataformas Tecnológicas se pueden desarrollar tomando como herramienta la Realidad Aumentada, por lo que se ha procedido a seleccionar algunas de éstas.
- ii) El tamaño máximo permitido para subir una aplicación en Playstore es de 50 MB, por lo que la investigación está basada en el desarrollo de una aplicación con peso actual de 48.06 MB.
- iii) Se ha implementado el software de Realidad aumentada con algunas limitaciones de no poder implementar todos los requerimientos indicados por los miembros jurados, ya que el SDK usado es versión free donde las características son básicas, para elaborar características y requerimientos más complejos se debe de comprar la versión de pago y el costo de este es elevado de \$4000 dólares americanos.





iv) No reemplazará en totalidad al Software de Simulación Cisco.

1.6 Objetivos de la Investigación

a) **Objetivo general**

Implementar un software educativo basado en Realidad Aumentada para el curso de plataformas tecnológicas en la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la universidad Señor de Sipán.

b) **Objetivos específicos**

i) Seleccionar las consideraciones técnicas del hardware necesarias para implantar una solución de realidad aumentada.

ii) Seleccionar la metodología de desarrollo, establecer los requerimientos básicos que serán empleados como parte de una aplicación de Realidad Aumentada.

iii) Desarrollar el software educativo orientado a la Realidad Aumentada para el curso de plataformas tecnológicas.

iv) Implantar un protocolo de pruebas y desempeño para el funcionamiento del sistema.

v) Elaborar un análisis de costo-beneficio de la aplicación.





CAPÍTULO II





2.0 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de Estudios:

- (a) En el 2010, la Tesista Karina Aurora Huerta Pérez (**Pérez, 2010, pág. 7**) planteó el trabajo de investigación “Construcción de un catálogo virtual con edición de artesanías en 3D basada en la tecnología VRML” proponiendo desarrollar un aplicativo Web que realice las funciones de un Catálogo Virtual de Artesanías. Mediante este Catálogo los potenciales clientes no solo podían visualizar y consultar los productos, sino que también personalizar sus pedidos haciendo uso de un modelado 3D, con la ayuda de la herramienta VRML, así éstos fueran los que elijan los diferentes detalles de sus productos, dio la ventaja al comprador de saber cómo era visto el producto terminado, así éste se encuentre en el otro lado del mundo, este servicio brindaría al usuario mayor comodidad y confianza, lo cual favorece y proporcionará una ventaja competitiva a las Pymes del sector de artesanías. Concluye; se desarrolló un Catálogo Virtual para la promoción y venta de artesanías usando la tecnología VRML, con las funcionalidades necesarias para lograr interactividad con los usuarios mediante visualización y modificación en 3D de los productos de un Catálogo Virtual. La tecnología actual nos permite realizar el diseño y construcción de sistemas tridimensionales sin ninguna limitación, las limitaciones las encontramos únicamente en la arquitectura actual de los sistemas.
- Este trabajo tiene coincidencias con el objetivo del proyecto porque orienta la primera fase de investigación a la gestión, al tratamiento y





modelamiento en el diseño 3D del de la información hacia un formato digital, luego de esta etapa el contenido ha sido integrado a través de otras plataformas conjuntas como VRML (Virtual Reality Modeling Language), www y Java. Además la tesista ha utilizado en su análisis como los métodos más importantes las siguientes metodologías de Diseño Web WSDM: EORM: Enhanced Object Relationship Methodology, HDM: Método Hipermedia de Diseño, OOHDM: Método de Diseño de Desarrollo en Hipermedia Orientado a Objetos y SOHDM: Método de Desarrollo de Diseño en Escenarios Orientada a Objetos en Hipermedia. Nuevamente se han utilizado acápites que se traslapan con el objetivo de proyectar la imagen del producto de artesanía a través de una plataforma tecnológica (sistema Web) para informar inicialmente al cliente del producto y luego de tener conocimiento del mismo decida por su adquisición.





(b) En el 2012, la investigación: “Implantación de redes sociales, utilizando tecnologías web 2.0 para facilitar el aprendizaje en instituciones educativas de la provincia de Huaral” (**Ronald Alfonso, 2012, pág. 3**), muestra que la tecnología aplicada a la educación, ha permitido la transmisión de conocimiento y posterior aprendizaje y más aún ha facilitado su uso utilizando las tecnologías web 2.0, haciéndolo divertido, ameno y motivado, habiendo implementando para ello una red social tan común y donde la mayoría de los jóvenes tiene una cuenta. Una sesión virtual de aprendizaje nos muestra como una clase tradicional se puede utilizar en una red social, utilizando medios tecnológicos y herramientas web 2.0, demostrando que la implantación de la red facilita el aprendizaje. Concluyendo con las siguientes recomendaciones: Ha sido un modelo de aprendizaje virtual que se puede aplicar a un entorno universitario: pregrado y postgrado: diplomados, maestrías y doctorados.

La implantación de redes sociales se ha podido utilizar para la capacitación en empresas públicas y privadas, capacitadores laborales a distancia. En empresas: sanitarias, pesqueras, manufactureras.

Esta investigación buscó mejorar el aprendizaje utilizando medios tecnológicos para este fin utilizando tecnología web, de tal manera que para el tesista era necesario crear la facilidad de entorno y acceso al conocimiento a través del uso de herramientas de tecnología; por lo que su universo de estudio fue el Colegio Sagrado Corazón de Jesús”, distrito de Chancay, provincia de Huaral, departamento de Lima;





comparado con mi proyecto de investigación, que identifica las siguientes variables como componentes: Desarrollo de una aplicación basada en Realidad Aumentada con tecnología móvil Android y Mejorar la proyección del contenido para aprendizaje del curso de plataformas tecnológicas, el valor agregado del presente proyecto estado orientado hacia el desarrollo en dispositivos móviles con Tecnología Android.





(c) En el caso de los tesisistas: Judith Palacios Ochoa y Juan Gustavo Giraldo en el desarrollo de su proyecto de investigación enlazaron múltiples tecnologías de actual generación”. **(Judith Palacios Ochoa, 2005, pág. 160)**. Ofreciendo nuevos servicios a los usuarios. A través de un dispositivo móvil representado por el celular inteligente, el usuario puede acceder a lo que denomina la “autopista de la información Todo lo que necesite está en la palma de su mano o, mejor dicho, en su dispositivo móvil inteligente. La tecnología está preparada, la demanda de usuarios está asegurada.

Contrastando con mi investigación, este trabajo está orientado al desarrollo de aplicaciones móviles; lo que he rescatado de este proyecto de investigación es la reutilización del dispositivo móvil para desempeñar otras funcionalidades, pues se ha obtenido el máximo provecho de los dispositivos móviles desde la palma configurada con funcionalidades adicionales. Por otro lado la metodología seguida en esta investigación fue la Metodología XP producto de un análisis de recursos, restricciones planteadas en el límite del proyecto y como alternativa de solución.





- (d) Otra investigación recopilada y en relación con la generación de los servicios de valor agregado de aplicaciones móviles es “Aplicaciones de VideoStreaming sobre una red celular desarrollo, implementación y métricas de análisis” **(Silva, 2005, pág. 1)**

La necesidad de implementar nuevos servicios de valor agregado para los clientes, obliga a las empresas y operadores en pensar en implementar estos tipos de servicios, dado que los posicionan como líderes tecnológicos, por ejemplo, en este trabajo de investigación se plantean 03 servicios: el primero relacionado a servicios de vigilancia remota, el segundo relacionado a servicios de distribución de vídeo en tiempo real, y por último, el servicio de vídeo sobre demanda donde se ha querido simular la implementación de cierto contenido multimedia (exposiciones, sustentaciones, charlas informativas, etc.) a la búsqueda bibliográfica. Ha sido importante resaltar que el trabajo de investigación no solo contempla el acceso a este contenido vía Internet sino también por el teléfono celular brindando a los usuarios la posibilidad de obtener la información desde cualquier lugar y a cualquier hora. Estos servicios pueden generar mayores expectativas hacia los clientes por la novedad del servicio, pero puede ser contraproducente sino se toma en cuenta los niveles de calidad que se les puede brindar a estos.

Acerca del trabajo de investigación expuesto hace un análisis de factibilidad para la implementación de este tipo de aplicaciones sobre las redes celulares actuales, entonces se dice, no ha sido necesario esperar a redes de Tercera Generación Celular (3G) ó tener enlaces





con anchos de banda dedicados para poder implementar esta solución. Esta investigación tiene similitudes particulares con mi proyecto porque busca maximizar el rendimiento de una aplicación móvil sin que el factor externo del entorno del networking del operador de Telefonía Móvil influya en las condiciones de operatividad del dispositivo móvil. La metodología utilizada fue la revisión de la documentación de la tecnología Streaming, los fundamentos de las redes celulares, construcción de un prototipo y análisis de la métrica de la solución.





2.2 Estado del arte:

En el desarrollo del presente trabajo de investigación se realizó la recopilación de diferentes fuentes de información tales como revistas, libros, papers, páginas web entre otros; de lo cual se encontró investigaciones similares o relacionadas con esta investigación las cuales se presentan a continuación:

- i) La Ingeniera Norma Leon Lescano alumna del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas de Información. **(Lescano, Prototipo educativo de enseñanza gradual usando tecnología de realidad aumentada, con alta capacidad de interacción e integración web, para el aprendizaje constructivo de la historia y arqueología del Perú por los niños de educación primaria, 2016, pág. 13)** . Sustentó su proyecto de Investigación “Prototipo educativo de enseñanza gradual usando tecnología de realidad aumentada, con alta capacidad de interacción e integración web, para el aprendizaje constructivo de la historia y arqueología del Perú por los niños de educación primaria”. Su deducción determina que se ha podido observar que en todos los productos desarrollados la aceptación del usuario ha sido alta, por la novedad, la facilidad de uso y sobretodo porque estamos en la era del usuario digital.

La aceptación de esta tecnología permite iniciar investigaciones con el usuario comprometido desde un inicio debido a la expectativa que genera en uso de diversos dispositivos que gracias a los bajos costos de la tecnología están al alcance. Su investigación está relacionada con este proyecto de Tesis debido a que ha investigado la Realidad Aumentada aplicada con objetivo orientado a la educación.





ii) El Bachiller César Iñarrea Sagüés propuso un trabajo de investigación plasmado en la Tesis “Desarrollo de una aplicación de Realidad Aumentada mediante la arquitectura Vuforia para la obtención de información de cuadros”. (**Sagüés, 2012, pág. 97**). Además, en el proyecto estaba trabajado con la idea y el objetivo de aplicar la tecnología de la realidad aumentada sobre cuadros pictóricos famosos y con un trasfondo ampliamente estudiado durante sus años de historia.

Este mismo sistema nos podía permitir interaccionar con objetos tales como menús de restaurantes que al pulsar sobre las fotos mostraba la información acerca del plato, podía servir para obtener información acerca de una sencilla fachada arquitectónica o incluso podría darnos aquello que deseemos conocer acerca de un libro partiendo de su portada.

El esquema del diseño del producto y aplicación móvil tiene similitudes con este proyecto porque desarrolla una aplicación móvil Android, implementada con Realidad Aumentada y porque la plataforma sugerida VUFORIA ha sido estudiada y documentada como una de las opciones de las plataformas que he investigado.





iii) También a inicios del 2013 en Arequipa; se propone un museo en donde se virtualiza los objetos a proyectar en el recorrido utilizando realidad aumentada con una modalidad de marcadores y georeferencia. **(Lozada, 2013, pág. 177)** Con el aumento de dispositivos móviles, que ya no solo se limitan a hacer llamadas o tener una sencilla cámara, sino que trabajan sobre un sistema operativo y ofrecen funciones que un computador daría, llamándose smartphones o dispositivos inteligentes, también fue más fácil e interesante obtener informacional virtual adicionándolo o superponiéndolo sobre objetos reales; la metodología usada fue RUP. El aprendizaje ha sido más interactivo captando el interés del usuario.

Se aprovechó este tipo de tecnología economizando y simplificando la administración del museo, exponiendo elementos virtuales sobre escenarios reales, en comparativa con el circuito tratado de un museo tradicional.





2.3 BASES TEÓRICO – CIENTÍFICAS

2.3.1 Desarrollo de aplicaciones móviles con herramientas de Realidad Aumentada

2.3.1.1 Metaio SDK 6.0:

Con esta herramienta se pueden crear aplicaciones móviles en sistemas operativos Android e iOS.

Metaio SDK es completo en características, el rendimiento de seguimiento galardonado para móviles AR. Fue aplicado en varios proyectos, Mobile SDK incluye un motor poderoso de renderizado apoyando los formatos (.md2) animado y (.obj) estático.

No se requieren herramientas sin conexión o cifrado del lado del servidor al generar e implementar activos 3D y patrones de seguimiento, haciendo el proceso de desarrollo increíblemente sencillo y los cambios de contenido dinámico muy fáciles.

Las características más importantes son:

- a) Renderizado de animaciones 3D en tiempo real basado en OpenGL ES 1.X.
- b) Soporte para los desarrolladores mediante una API.
- c) Formatos 3D nativos: md2 y obj.





- d) Rastreo (tracking) basado en marcadores ID y plantillas.
- e) Soporte para el acceso a captura de vídeo.

2.3.1.2 Layar:

La más sencilla de utilizar. Su plataforma es tan fácil de utilizar y es por ello que se encuentra entre las 3 primeras herramientas de fácil uso.

2.3.1.3 Vuforia:

Una herramienta de múltiple soporte ya que no importa el tipo de dispositivo ni el soporte en el que debe ser ejecutada eso la hace que sea una herramienta interesante ya que permite el desarrollo de aplicaciones tanto para iOS y Android.

2.3.1.4 Total Immersion:

Esta herramienta cuenta con diversas utilidades para la creación de Realidad Aumentada obteniendo grandes experiencias en varias plataformas tales como ANDROID, iOS, etc. Obteniendo como resultado la creación de interactivas y excelentes aplicaciones.





2.3.1.5 ARTool Kit:

Esta herramienta ofrece múltiples e interesantes posibilidades, pero son muy limitadas al compararlas con las herramientas de costo.

2.3.1.6 Eclipse Java Development Tools:

Es de gran utilidad en la creación de Realidad Aumentada ya que se pueden montar herramientas de desarrollo en todo tipo de lenguaje de programación haciendo uso de los plugins adecuados. El uso de plugins de Eclipse permite no solamente la integración de múltiples lenguajes de programación sobre un mismo IDE sino también el poder introducir otras aplicaciones que nos puede resultar útil en el proceso de desarrollo como los editores visuales de interfaces, herramientas UML, etc.

2.3.2 Modelado en 3D

2.3.2.1 Herramientas para el Modelado 3D

2.3.2.1.1 SketchUp:

Programa informático para la creación de modelados en 3D, una gran variedad de modelos se puede crear, de fácil uso y ofrece múltiples herramientas para darle un acabado





perfecto. Lo bueno es que puedes subir tus modelos a la biblioteca que tiene en su página web y así mismo poder descargarte modelos 3D y poder seguir trabajando sobre ellos.

2.3.2.1.2 Blender:

Programa informático multiplataforma, dedicado especialmente al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales.

2.3.3 Lenguaje de Programación:

El Lenguaje de programación utilizado en el desarrollo de esta aplicación móvil es el siguiente:

2.3.3.1 Java

El lenguaje de programación Java fue desarrollado por James Gosling de Sun Microsystems. La sintaxis deriva en C y C++, pero tiene menos utilidades de bajo nivel que cualquiera de ellos.

2.3.4 Metodología de Programación del Software

Existen diversas metodologías para el diseño, desarrollo y evaluación de software, una de ellas es la Metodología de programación extrema. La propuesta de la presente





investigación está basada en la metodología de desarrollo XP (Programación extrema).

Esta propuesta ha demostrado ser eficiente, efectiva y necesaria, aumentando la eficiencia y efectividad a la hora de generar software.

Es por ello que para el desarrollo de la aplicación se utilizara la metodología de desarrollo ágil de proyectos XP ya que permite un rápido avance de los requerimientos planteados al trabajarse en estrecha relación con los usuarios o cliente para el desarrollo.

2.3.4.1 Características:

- a. Pruebas unitarias continuas.
- b. Programación en parejas.
- c. Integración del equipo de programación con el usuario.
- d. Entregas frecuentes.
- e. Diseño Simple.



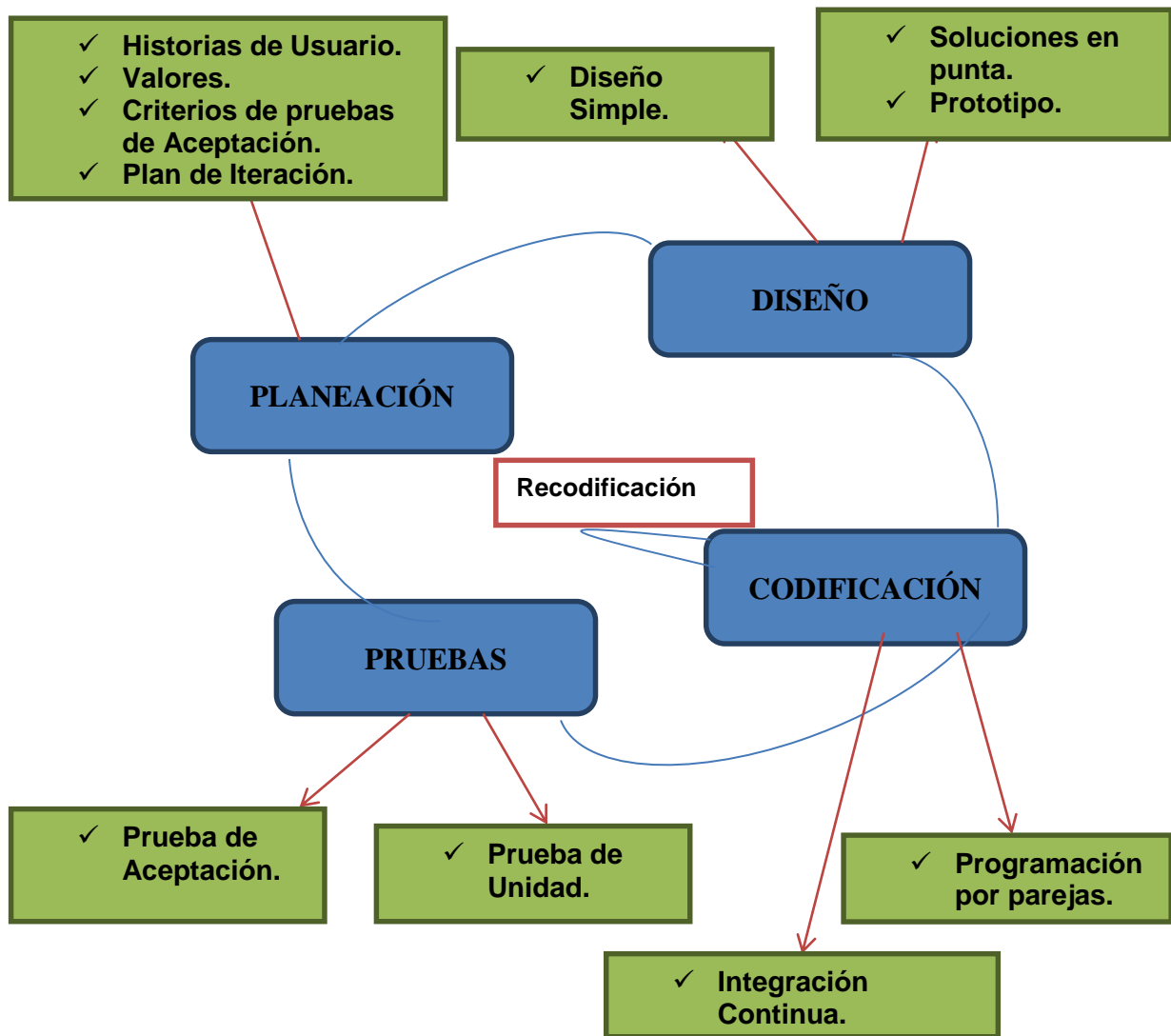


Figura N° 1: Fases de la metodología
Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.2 FASES de la Metodología XP:

1ª Fase: Planificación del proyecto

En la metodología XP existe un dialogo continuo en todas las partes del proyecto, tanto a los programadores, el cliente o usuario, a los gerentes. El proyecto inicia con la recopilación de las llamadas historias de usuarios, las cuales reemplazan a los



casos de usos. Teniendo las historias de usuarios los programadores hacen evaluaciones con respecto al tiempo de desarrollo. Si alguna historia de usuario obtiene un riesgo, se elabora una planificación para el dialogo entre las partes del proyecto.

2ª Fase: Diseño

En esta fase existe un realce especial en los diversos diseños ya sean los simples y claros.

3ª Fase: Codificación

Es un método que se ejecuta de modo semejante con el diseño, el cual está expuesto a múltiples advertencias por parte de la metodología XP teniendo algunas consideraciones por algunos experimentados como la programación en parejas y alternancia de los programadores,

4ª Fase: Pruebas

En esta fase tendremos dos tipos, las pruebas unitarias y la detección/corrección de errores.

a) Pruebas unitarias

En lo absoluto los patrones deberán pasar primera y directamente por las pruebas unitarias antes de ser llevados por las liberaciones o las publicaciones





respectivas. Por otro lado antes de ejecutar el código las pruebas deberán ser definidas.

b) Detección y corrección de errores

Si se encuentra un error, de manera instantánea tendrá que ser reparado y deben tener las precauciones del caso para cuando existan similares errores y no vuelvan a toparse con el mismo error.

De igual forma se van generando diversas pruebas el cual va a ayudar a que se verifique de que el error ya se haya resuelto.

2.3.4.3 Pruebas de funcionamiento

Una vez realizado el software Educativo basado en Realidad Aumentada, se llevará a cabo la simulación.

2.3.4.4 Calidad en el software educativo

La Norma ISO 9000 es la que se ha utilizado en este proyecto para el control de la gestión de calidad.

2.3.4.5 Gestión de Riesgos

- a) Establecer un Plan General de Riesgos.
- b) Identificar Riesgos.
- c) Análisis Cualitativo de Riesgos.
- d) Análisis Cuantitativo de Riesgos.





e) Plan de Respuesta a Riesgos.

f) Control de Riesgos.

2.3.4.6 Impacto Social

Es posible identificar algunos impactos sociales de la aplicación de un Software Educativo basado en Realidad Aumentada.

- i. Impulsa el desarrollo de nuevas formas de aprendizaje, para fomentar la colaboración entre los actores principales (usuarios).
- ii. Facilita el aporte en la educación que permite la adopción de nuevas formas y conocimientos para lograr una mejor forma de enseñanza.
- iii. El frecuente uso de software educativo despertara en muchos estudiantes e instituciones educativas la participación e inmediata adopción para así poder lograr sus objetivos, llegando a implementar esta tecnología para la mejora de la educación.

2.4 Fundamentación del aporte de mi aplicación al curso de Plataformas Tecnológicas:

Mi aplicación aporta como una herramienta en el desarrollo de las Sesiones 02, 03 y 04 del curso, ya sea en clase o fuera de ella, promoviendo así la interacción del alumno con el aplicativo y





motivando a la utilización de la tecnología de Realidad Aumentada en las distintas sesiones implementadas.

2.5 Metodología de enseñanza:

La metodología de enseñanza/aprendizaje que se ha utilizado en este proyecto es constructivista la cual pretende la necesidad de entregar al alumno las utilidades que le ayuden a implementar sus propios métodos para decretar alguna situación problemática.

En el proceso de construcción de los aprendizajes, el docente tiene en cuenta las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes, los cuales son rescatados mediante estrategias activas.

El maestro interactúa intencionalmente en los aprendizajes de manera oportuna promoviendo actividades en base a los intereses y necesidades de los estudiantes.

El rol del maestro es facilitar, orientar y mediar en la construcción de los aprendizajes de los estudiantes, promoviendo la investigación científica como fundamento de desarrollo de su formación profesional, estableciendo para ello la comunicación y el diálogo permanente.

(1): Recomendación:

Como recomendación, se aplica que los alumnos que no cuenten con un dispositivo móvil en el cual puedan usar la aplicación móvil basada en realidad aumentada, se sujetarían a la metodología de clase del docente, dicha metodología de enseñanza se encuentra en el (anexo 4), que actualmente es





usada por el docente, donde los estudiantes participan activamente en su proceso de aprendizaje en interacción con su contexto sociocultural (compañeros, material educativo y su maestro), en lo mencionado anteriormente los alumnos que no cuenten con un teléfono móvil Android tendrían que unirse con otro compañero, en participación grupal se desarrollarían las clases para que así se corrija este inconveniente que afectaría a los alumnos que no cuenten con un dispositivo móvil con las características para que funcione el Software educativo basado en R.A.

2.6 Definición de la terminología:

Términos	Definición
Realidad Aumentada	Es la técnica de superponer objetos virtuales generados por ordenador sobre el mundo real.
Software Educativo	Es un programa de diverso soporte que tiene la única finalidad de ayudar en el aprendizaje de





	los alumnos de cierta categoría facilitando así mismo la enseñanza.
Aprendizaje	Proceso de Adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes.
Plataforma	Es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible.
Metodología	Hace referencia de los métodos que siguen en una investigación científica o una exposición doctrinal.
Modelo de Negocio	Es el mecanismo por el cual un negocio trata de generar ingresos y beneficios. Implica tanto el concepto de estrategia como el de implementación.
TICs	Como sus mismas siglas lo dicen, son las tecnologías de la información y la comunicación las cuales asocian las técnicas y elementos empleados en el tratamiento y la transmisión de la información.
	Repertorio de información técnicamente





Base de datos	sistematizada de manera concreta que es rápidamente seleccionado por un programa de ordenador para la selección de una ración de dato que se necesite.
Patrón	Conjunto de rasgos esenciales en un diseño gráfico o mapa.
Realidad Virtual	Es una tecnología actual que se basa en escenas, objetos de faceta real, su principal fin es hacer sentir al cibernauta tener la sensación de estar presente en dicha apariencia real.
RISC	Son instrucciones de computadora reducidos con características determinadas.

Tabla N° 1 Definición de términos

Fuente: Elaboración Propia.





CAPÍTULO III



III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tecnológica - Aplicada

La investigación es de tipo Tecnológica - Aplicada y se desarrolla dentro del área de Realidad Aumentada.

3.1.2. Diseño de la investigación:

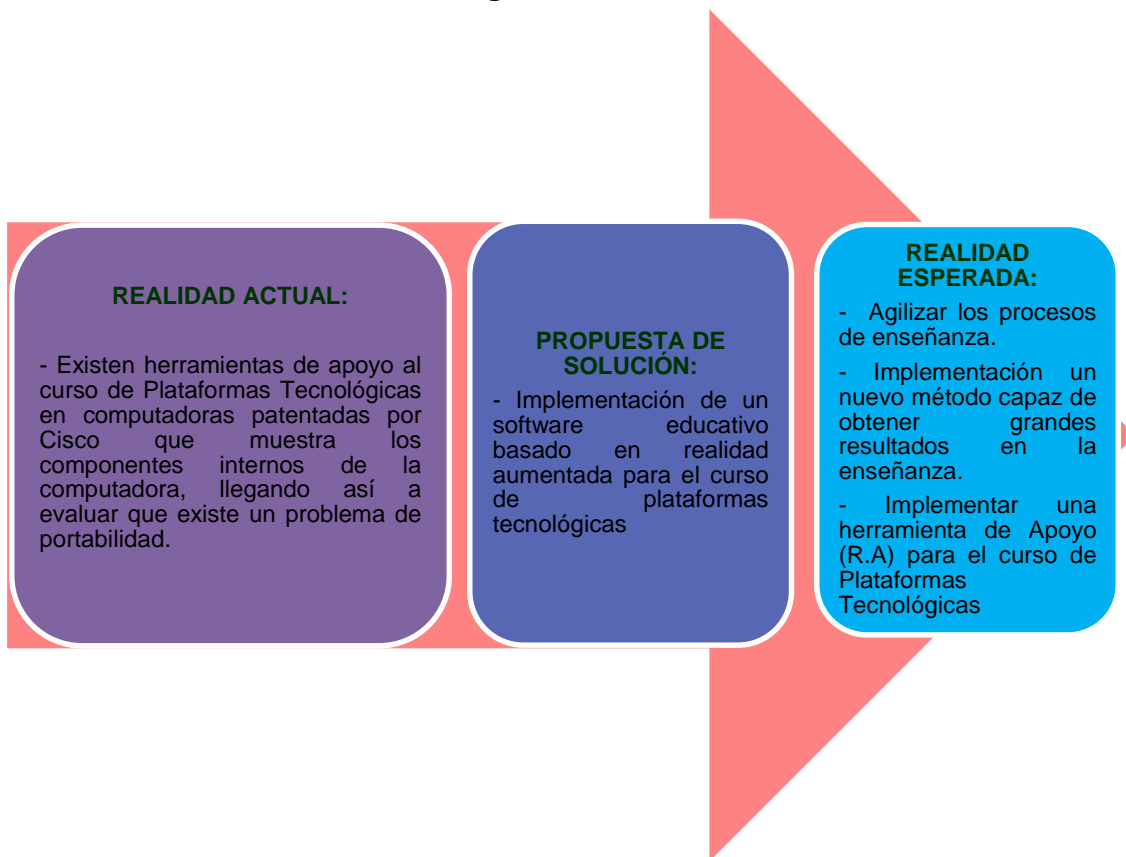


Figura 2: Diseño de la Investigación

Fuente: Elaboración Propia



3.1.3. Población y Muestra

3.1.3.1. Población

La población que se considera en esta investigación está conformada por las 17 sesiones del curso plataformas tecnológicas de la Universidad Señor de Sipán. [Anexo 03]

3.1.3.2. Muestra

La muestra estará dada por conveniencia, serían las siguientes Sesiones del curso de Plataformas Tecnológicas que pueden ser implementadas usando como herramienta la Realidad Aumentada:

Sesión 02:

Las computadoras. Los periféricos.

Los sistemas operativos. Windows, Linux, Mac.

Sistema operativo Windows. Instalación.

Sesión 03:

Sistema operativo Linux. Instalación.

Sesión 04:

Redes locales LAN

Equipamiento: Hubs, Switches, Routers.

3.1.3.3. Hipótesis

Es posible desarrollar un software basado en Realidad Aumentada que tenga la característica de Portabilidad y pueda ser usado en celulares y tablets para la enseñanza de la instalación de componentes de Computadora en el curso de Plataformas Tecnológicas en la Escuela Profesional de Ingeniería





de Sistemas de la Universidad Señor de Sipán, coadyuvando a mejorar la calidad educativa.

3.1.3.4. Variables

3.1.3.4.1. Variable Independiente

Realidad aumentada.

3.1.3.4.2. Variable Dependiente

Aplicación móvil.

3.1.3.5. Operacionalización de Variables

3.1.3.5.1. Indicadores de la variable independiente

Indicador	Dimensiones
Técnica	- Técnicas que procesan imágenes en el espacio 3D. - Sistemas GPS.

Tabla N° 2 Indicadores de la variable independiente.
Fuente: Elaboración Propia

3.1.3.5.2. Indicadores de la variable dependiente

Indicador	Dimensiones	Descripción
Portabilidad de Aplicación	Dispositivos Móviles	PDA = Portabilidad de Aplicaciones ATM = Aplicación trasportable y movable

Tabla 3(1): Indicadores de la variable dependiente.
Fuente: Elaboración Propia





3.1.3.5.3. Indicadores de la variable dependiente

Indicador	Dimensiones	Descripción	Fórmula
Nivel de Optimización de Aplicativo Móvil	Reportes de Google Analytics, Google Development.	NOAM= Nivel de Optimización de Aplicativo móvil TLE= Total de Líneas evaluadas NEM = Numero de errores mostrados.	NOAM = Numero de errores mostrados / Total de Líneas evaluadas

Tabla 3(2): Indicadores de la variable dependiente.
Fuente: Elaboración Propia





3.1.3.6. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Se analizará todo lo relacionado con el despliegue e interacción del usuario con la interface del aplicativo móvil Android con implementación de Realidad Aumentada extendido en el mercado local.

A. Entrevistas

Son utilizadas para la recolección de información, mediante preguntas que son planteadas por el entrevistador. Quienes responden son los usuarios del Software Educativo [Anexo N 02].

B. Observación

Es el registro visual y virtual, el cual dará el seguimiento personalizado en la Utilización del Software, clasificando consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo con algún esquema previsto y según el problema que se estudia.

3.1.3.7. Procedimientos para la Recolección de Datos

Los procedimientos para la recolección de datos se fundamentan en las entrevistas y observación.

Se realizó el análisis documental para entender todo el proceso relacionado a la Implementación del Software Educativo basado en Realidad Aumentada, luego se realiza algunas entrevistas para determinar la situación actual o problemática de la Universidad y finalmente se aplicará las encuestas al personal y a los alumnos que utilizaran el





software con el fin de satisfacer todas las dudas y documentar todos los requerimientos necesarios.

Equipos, materiales e instrumentos

Tabla N° 4: Equipos materiales e instrumentos

Fuente: Elaboración Propia.

ITEM	DESCRIPCION	
Equipos	Computadora personal, calculadora. Teléfono celular (Android).	
Materiales	Hoja de nota, Bolígrafo. Fuentes bibliográficas, libros, Páginas Web, Papers. Guías informativas de metodologías de aprendizaje, realidad aumentada, software educativo, libros, Catálogos, manuales.	
Herramientas	Software	SketchUp 2014, Blender-2.72 - 64bits Metaio SDK 5.3, Eclipse Excel, Spss.



3.1.3.8. Recursos humanos

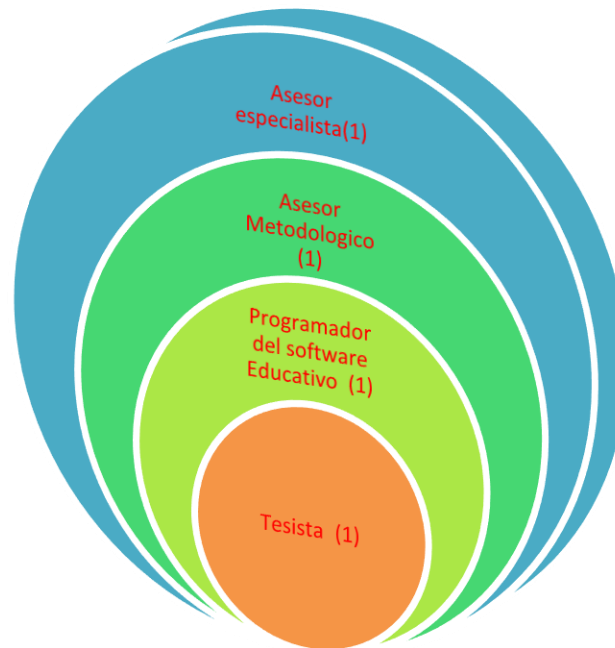


Figura 3: Recursos humanos

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3.9. Análisis Estadístico e Interpretación de los datos

En la presente investigación el análisis será cuantitativo por lo cual la información será analizada cuantitativamente mediante los datos recogidos por los instrumentos, luego los mismos van a ser tabulados y clasificados en el Microsoft Excel.

3.1.3.10. Criterios éticos

3.1.3.10.1. Financiación justa:

Se realizará una financiación justa mostrando así a detalle los gastos, costos y el debido financiamiento que se ha utilizado en este proyecto.

**3.1.3.10.2. Ahorro responsable:**

Se hará un ahorro responsable de cada uno de los medios y herramientas a utilizar.

3.1.3.10.3. Medio Ambiente sostenible:

En el proceso de implementación, desarrollo y ejecución de esta tesis, se ha tomado como suma importancia el cuidado y sostenibilidad del medio ambiente para su cuidado y mantenimiento.

3.1.3.10.4. Respeto:

La relación que se establece entre los desarrolladores - cliente y viceversa; se establece un vínculo de relación a través del producto, al mantenerse una retroalimentación permanente entre estos existe una metodología de la entrega continua del producto ya que todos están integrados en dicho proceso.

3.1.3.10.5. Criterios científicos

- a. Validez.
- b. Fiabilidad.
- c. Generalizabilidad.





CAPÍTULO IV





IV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

4.1. Elección de la Metodología.

Se han establecido los siguientes criterios para la elección de la metodología; a través del cual se otorgó un puntaje a las intersecciones que cumplen el valor “Si” en cada una de los siguientes términos descritos; obteniendo el puntaje máximo la Metodología Agile XP.

METODOLOGÍAS	Metodología Agile XP	Metodología de Software Tradicional RUP
Proceso menos controlado, con pocos principios.	Si	No
Menos énfasis en la arquitectura del Software	Si	No
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Si	No
Programación en par	Si	No
Más roles	No	Si
Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas	No	Si
Total	4	2

Tabla 5: Cuadro Comparativo de Metodologías.
Fuente: Elaboración Propia





4.2. Proceso de Desarrollo.

4.2.1. Planeación

4.2.1.1. Historias de Usuario.

Historia de Usuario	
Número: 001	Usuario: Estudiante.
Nombre de historia: ENSEÑAR_BIENVENIDA	
Prioridad: Media	Riesgo: Baja
Puntos estimados: 6	Iteración asignada: 001.
Programador responsable: Juan Carlos Saavedra Carbajal.	
Descripción: El usuario al acceder a la aplicación, le aparece una pantalla que es una captura de la aplicación funcionando, luego pasará a la siguiente pantalla.	

Tabla 6: *Historia de ENSEÑAR_BIENVENIDA*
Fuente: Elaboración Propia.





Historia de Usuario	
Número: 002	Usuario: Estudiante
Nombre de la historia: ENSEÑAR_CAMARA	
Prioridad: Media.	Riesgo: Baja.
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 002.
Programador: Juan Carlos Saavedra Carbajal.	
Descripción: El usuario al acceder a la aplicación, le aparece la cámara para colocar el marcador, al colocar el marcador se visualizará el objeto en 3D a mostrar y una breve descripción, también se mostrará una flecha para cambiar los diferentes modelos 3D, también aparecerá en la parte superior botones, para darle me gusta a la página creada en Facebook de la aplicación, y también botón de hipervínculo de color verde para descargar los marcadores que se utilizarán en mi aplicación.	

Tabla 7: Historia enseñar cámara

Fuente: Elaboración propia.





Historia de Usuario	
Número: 003	Usuario: Estudiante
Nombre de la historia: ENSEÑAR_PLACAMADRE.	
Prioridad: Alta.	Riesgo: Baja.
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 003.
Programador: Juan Carlos Saavedra Carbajal.	
Descripción: El usuario debe colocar el patrón para mostrar el objeto 3D de la Placa madre.	

Tabla 8: Historia ENSEÑAR_PLACAMADRE

Fuente: Elaboración propia



**Historia de Usuario del Profesor:**

Historia de Usuario	
Número: 004	Usuario: Profesor
Nombre de la historia: Requisitos	
Prioridad: Alta.	Riesgo: Media.
Puntos estimados: 6	Iteración asignada: 004.
Programador: Juan Carlos Saavedra Carbajal.	
Descripción: El Aplicativo debe mostrar de manera nítida cada periférico de las sesiones mostradas, debe mostrar información detallada de cada componente, breve descripción y el funcionamiento.	

Tabla 9: Historia Requisitos (Profesor)

Fuente: Adaptado de conversación con el Profesor.





Historia de Usuario	
Número: 005	Usuario: Profesor: Mario Mori Moscol.
Nombre de la historia: Requisitos.	
Prioridad: Alta.	Riesgo: Media.
Puntos estimados: 6	Iteración asignada: 005.
Programador: Juan Carlos Saavedra Carbajal.	
Descripción: La aplicación debe ser Interactiva, rápida y de fácil uso.	

Tabla 10: Historia Requisitos (Profesor)

Fuente: Adaptado de conversación con el Profesor del curso.





4.2.2. ITERACIONES

Las iteraciones en el proyecto se despliegan de la siguiente manera de acuerdo a las siguientes versiones que incluyen actividades adicionales y actualizaciones en el aplicativo móvil consideradas en las siguientes columnas:

Versión Code 6	
Versión Name	
1.0	
Nivel API	8-18
Pantallas Layouts	4
Localización	Lenguaje x Default
Características	5
Permisos Requeridos	12
OpenGL ES Versión	1.0+
OpenGL textures	Todas las texturas
Plataforma Nativa	Armeabi-v 7a
Fecha	08/02/2014

Tabla 11: Cuadro VERSIÓN_APLICATIVO

Fuente: Elaboración Propia





Los afinamientos de características incluyeron:

android.hardware.CAMERA

android.hardware.camera.AUTOFOCUS

android.hardware.LOCATION

android.hardware.TOUCHSCREEN

y los permisos requeridos de ajuste fueron:

android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION

android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE

android.permission.CAMERA

android.permission.Intent.FLAG_GRANT_READ_URI_PERMISSION

android.permission.Intent.FLAG_GRANT_WRITE_URI_PERMISSION

android.permission.INTERNET

android.permission.MODIFY_AUDIO_SETTINGS

android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE

android.permission.SET_DEBUG_APP

android.permission.VIBRATE

android.permission.WAKE_LOCK

android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE





4.2.3. PLANIFICACION DE LAS ENTREGAS

El producto no excede de los 7 meses la liberación de la versión posterior y se retro alimenta de comentarios de los usuarios relacionados al uso del aplicativo al hacer uso del aplicativo en PlayStore.

4.2.4. BASE DE DATOS

En el desarrollo de este proyecto no se aplica el uso de Base de Datos (interna, externa). Esta característica no ha sido considerada en el perfil de hardware del dispositivo móvil.





4.2.5. PANTALLAS:

Se adjunta el histórico de pantallazos capturado en dispositivo móvil y la colección que formó parte del desarrollo del aplicativo móvil en este proyecto.

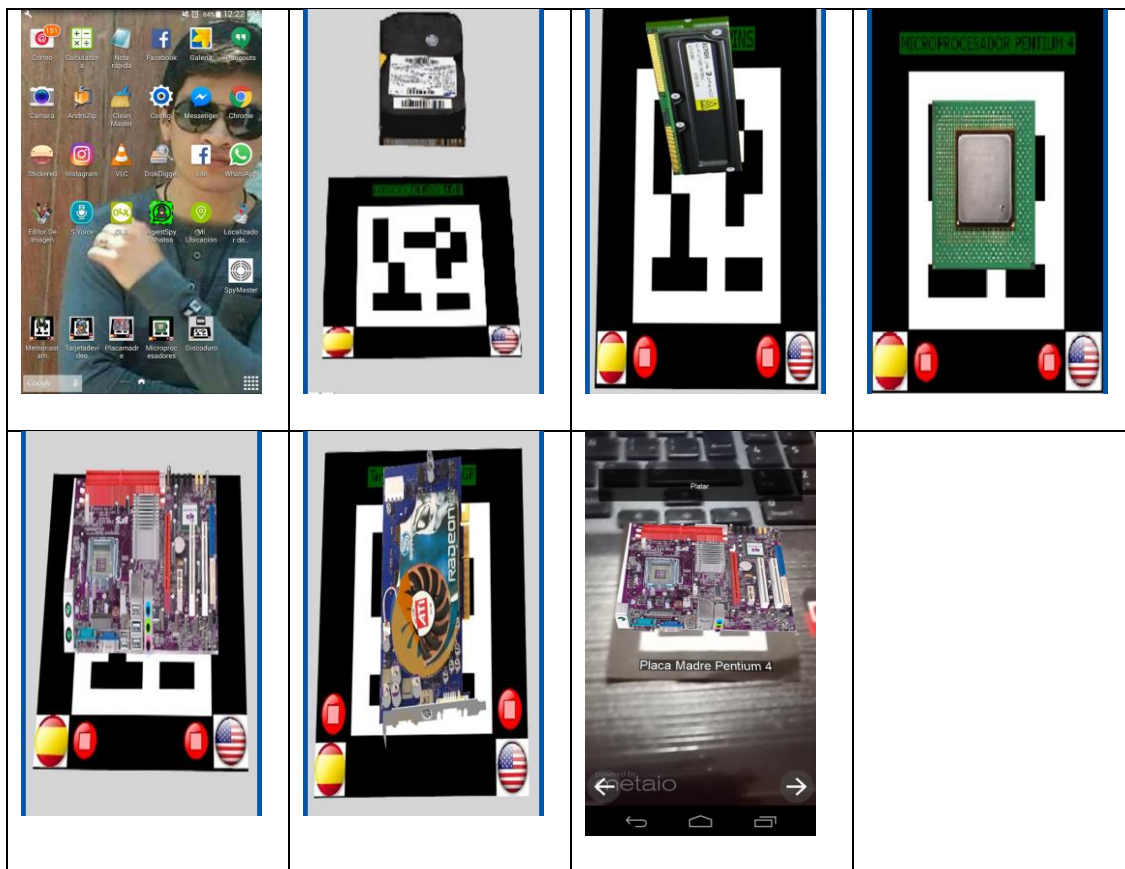


Tabla 12: Pantallas
Fuente: Elaboración propia





4.2.6. TARJETAS CRC

La colección de las siguientes tarjetas CRC (Class, Responsibilities, Collaboration) describe el nombre del proyecto, determina las clases, responsabilidades y colaboradores para el desarrollo del presente proyecto:

Tarjeta CRC	
Datos de la Clase	
Nombre de la clase:	Instrucciones
Responsabilidades	Colaboradores
Pantalla de Instrucciones de uso del aplicativo móvil.	Juan Carlos Saavedra Carbajal
Link para descargar el marcador.	Juan Carlos Saavedra Carbajal

Tabla 13: Tarjeta CRC: Clase_Instrucciones
Fuente: Elaboración Propia





4.2.7. PRODUCCION

Entre las diversas versiones se toma en cuenta los comentarios del usuario de la aplicación; desde el lanzamiento de la primera versión no se encontró un comentario que haya afectado el cambio de las prioridades en el diseño trabajados en la aplicación.

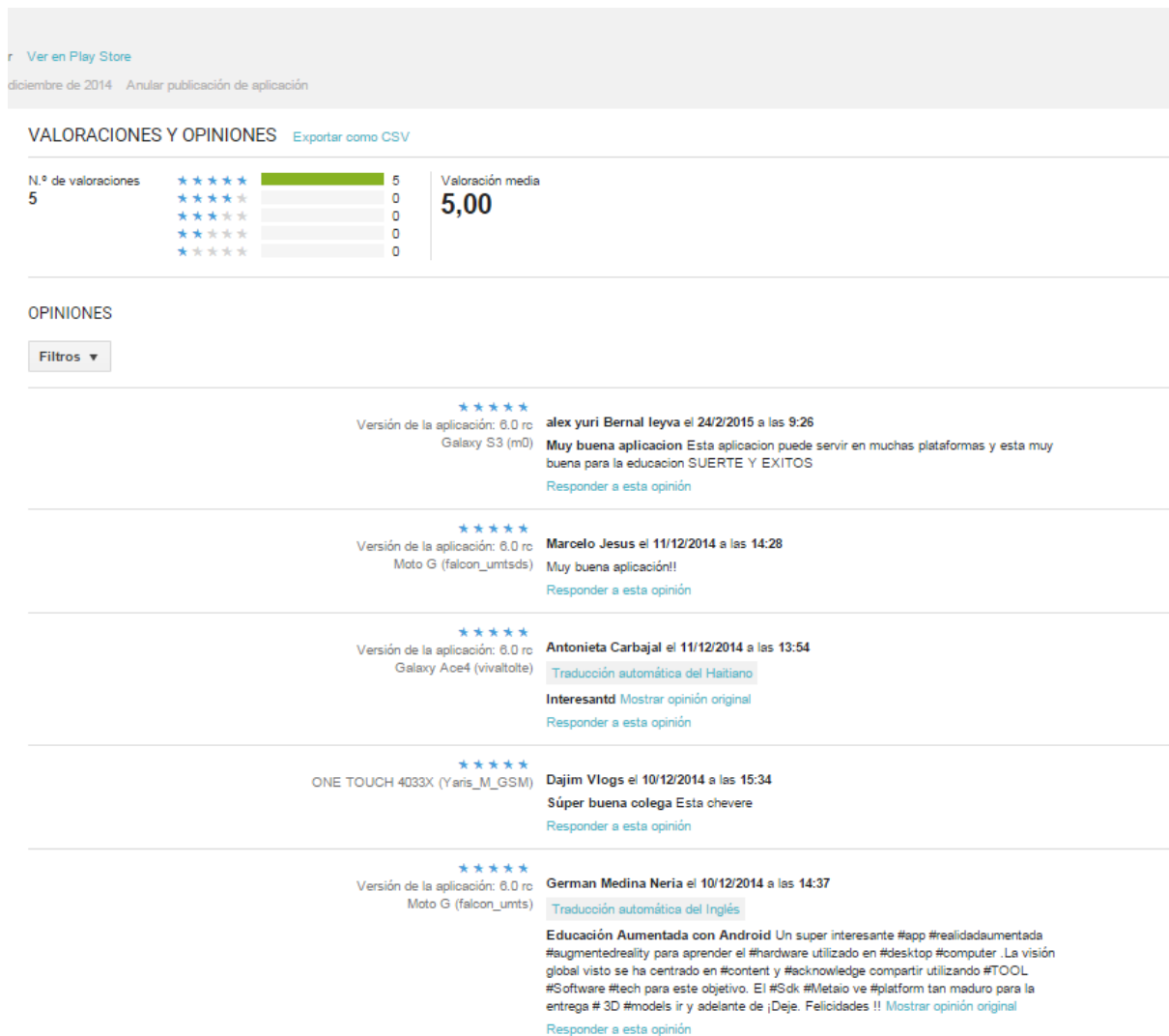


Figura 4: Valoraciones y Opiniones

Fuente: Google Analytics





4.2.8. MANTENIMIENTO

El uso de la plataforma de Google Developer Console tiene el siguiente propósito: Como plataforma de lanzamiento del aplicativo móvil para llegar a los dispositivos móviles Android y por el cual se administra la actualización de las diferentes versiones. Dicha actividad de reporte generado en colaboración con la herramienta Google Developer Console proporciona retroalimentación sobre las acciones que se debe tener en cuenta al momento de efectuar la liberación de la siguiente actualización.





4.2.9. Selección del Sistema Operativo móvil a implementar

Es en este contexto que actualmente se abre una puerta interesante al observar la tendencia del uso de dispositivos móviles (celulares) en el mercado, y de sus aplicaciones, para lo cual contamos con 2 principales participantes (Android y Apple).

Con el desarrollo de un software aplicativo para dispositivos móviles, a los cuales tienen acceso la mayoría de estudiantes de la universidad Señor de Sipán, y consecuentemente de los alumnos del curso de Plataformas Tecnológicas, el cual al término del proyecto de investigación ya podrían aplicar de inmediato esta tecnología y sentaría las bases para futuras investigaciones.

4.2.10. Pruebas

Efectuar el seguimiento del comportamiento de la misma mediante las siguientes plataformas:

4.2.10.1. Google Developer Console

Los Crash generados por la aplicación en los dispositivos móviles desplegados son reportados a través de esta plataforma.

4.2.10.2. Google Analytics

A través de sus herramientas se genera estadísticas del comportamiento del usuario interactuando con la aplicación y por lo tanto ha sido posible determinar el origen de la falla y los antecedentes requeridos de la aplicación.



4.2.10.3. Creación del Nombre del Aplicativo:

Para la creación del Nombre de mi Aplicación me he basado en el Nombre de cada componente por separado a pedido de un miembro del Jurado Calificador.

Dando como resultado los nombres por separado de mi aplicación:

- Memoriasram.
- Tarjetadevideo.
- Placamadre.
- Microprocesadores.
- Discoduro.

Luego de haber creado el Nombre he creado los Iconos del Aplicativo, tomando en cuenta cada captura de mi aplicación:



Figura 5: Icono de Tarjeta de Video
Fuente: Elaboración propia



Figura 6: Icono de Procesadores
Fuente: Elaboración propia



Figura 7: Icono de Placa Madre
Fuente: Elaboración propia



Figura 8: Icono de memoria RAM
Fuente: Elaboración propia



Figura 9: Icono de Disco duro
Fuente: Elaboración propia





4.3. CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN

AndroidManifest.xml: Archivo de configuración donde aplico las configuraciones básicas de mi aplicación.

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.scarbaiajic.platar"
    android:installLocation="preferExternal"
```

La versión del código programado

```
    android:versionCode="6"
    android:versionName="6.0 rc" >

    <uses-sdk
        android:minSdkVersion="10"
        android:targetSdkVersion="19" />
```

Dando los permisos necesarios para la aplicación:

```
    <uses-permission android:name="android.permission.MODIFY_AUDIO_SETTINGS" />

    <!-- Only needed if Visual Search is used -->
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />

    <!-- These permissions are only needed for debugging -->

    android:configChanges="fontScale|keyboard|keyboardHidden|locale|mcc|mnc|navigation/orientation/screenLayout/ screenSize/smallestScreenSize/uiMode/touchscreen"
    android:label="@string/app_name"
    android:theme="@style/Theme.FullScreen" >
    <intent-filter>
```

Genera una acción que abre el menú principal

```
    </activity>
    <activity
        android:name=".ARELViewActivity"

        android:configChanges="fontScale|keyboard|keyboardHidden|locale|mcc|mnc|navigation/orientation/screenLayout/ screenSize/smallestScreenSize/uiMode/touchscreen"
        android:theme="@style/Theme.FullScreen" >
    </activity>
</application>

</manifest>
```





MainActivity.java: Es un método que utiliza Android para iniciar una actividad instancia invocando los métodos específicos que corresponden a las etapas del ciclo de vida.

```
import java.io.File;
import java.io.IOException;

import android.widget.Toast;

import com.metaio.sdk.ARELActivity;
import com.metaio.sdk.MetaioDebug;
import com.metaio.tools.io.AssetsManager;

public class MainActivity extends Activity
{
    private AssetsExtractor mTask;

    // Enable metaio SDK debug log messages based on build
configuration
    MetaioDebug.enableLogging(BuildConfig.DEBUG);

    // extract all the assets
    mTask = new AssetsExtractor();
    mTask.execute(0);
}
private class AssetsExtractor extends AsyncTask<Integer, Integer,
Boolean>
{
    @Override
    protected void onPreExecute()
    {
    }

    @Override
    protected Boolean doInBackground(Integer... params)
    {
        try

            AssetsManager.extractAllAssets(getApplicationContext(),
BuildConfig.DEBUG);
        }
    }
}
```





```
@Override
protected Boolean doInBackground(Integer... params)
{
    try
    {
        AssetsManager.extractAllAssets(getApplicationContext(),
BuildConfig.DEBUG);
    }
    catch (IOException e)
    {
        MetaioDebug.Log(Log.ERROR, "Error extracting assets:
"+e.getMessage());
        MetaioDebug.printStackTrace(Log.ERROR, e);
        return false;
    }

    return true;
}

@Override
protected void onPostExecute(Boolean result)
{
    if (result)
    {
        // Start AREL Activity on success

        return true;
    }
}

@Override
protected void onPostExecute(Boolean result)
{
    if (result)
    {
        // Start AREL Activity on success
        final File arelConfigFilePath =
AssetsManager.getAssetPathAsFile(getApplicationContext(), "index.xml");
        MetaioDebug.Log("AREL config to be passed to intent:
"+arelConfigFilePath.getPath());
        Intent intent = new Intent(getApplicationContext(),
ARELViewActivity.class);

        intent.putExtra(getPackageName()+ARELActivity.INTENT_EXTRA_AREL_SCENE,
arelConfigFilePath);
        startActivity(intent);
    }
    else
    {
        // Show a toast with an error message
        Toast toast = Toast.makeText(getApplicationContext(),
"Error extracting application assets!", Toast.LENGTH_SHORT);
        toast.setGravity(Gravity.CENTER_VERTICAL, 0, 0);
        toast.show();
    }

    finish();
}
}
}
```





R.java: Es generado automáticamente por el compilador, desprende de los recursos generados.

```

package com.scarbajalic.platar;

public final class R {

    public static final int BTN_GET_INFORMATION=0x7f080011;
    /** Go button in the Live, List and Map views, and to launch channels
    from the list
    */

    /** Button to open a channel, perhaps we should use BTN_OPEN_CHANNEL
    */
    public static final int BTN_OPEN=0x7f080027;
    /** Button for opening the channel in Live, List or Map view
    */

    /**

    public static final int LBL_CHARACTERS_LEFT_FOR_INPUT=0x7f080068;
    /** Label displayed on splash screen that application is checking
    external storage
    */
    public static final int LBL_CHECK_EXT_STORAGE=0x7f080069;
    /** Label displayed on splash screen that application is checking if
    junaio server is reachable
    */
    public static final int LBL_CHECK_INTERNET=0x7f08006b;
    /** Label displayed on splash screen that application is checking
    internal storage
    */
    /**

    public static final int
    LBL_HELPTXT_BTN_SEARCHJUNAIO_SCANVIEW=0x7f080107;
    /** Help text to explain SCAN window in SCAN view (area to scan
    barcodes/Qr codes)
    */
    public static final int LBL_HELPTXT_SCANWINDOW_SCANVIEW=0x7f080106;
    /** Help text to explain Featured Picks on Home screen
    */

    /**

    public static final int
    LBL_HELPTXT_FEATUREDPICKS_HOMESCREEN=0x7f080104;
    /** Help text to explain Near Me on Home screen
    */
    public static final int LBL_HELPTXT_NEARME_HOMESCREEN=0x7f080102;
    /** Help text to explain SCAN on Home screen
    */

    /**

    public static final int LBL_NOW_VIEWING=0x7f080087;
    /** Text for footer when no comments were found
    */
    public static final int LBL_NO_COMMENTS=0x7f080085;
    /** Text that is displayed in the text-field when posting a message or
    image
    */

```





```

public static final int MENU_OPEN_IMG_EXTERNAL=0x7f08010b;
/** Menu item for the context menu that appears on the web view to
open a link in the browser app
*/
public static final int MENU_OPEN_LINK_EXTERNAL=0x7f08010a;
/** Menu text to clear application cache
*/
public static final int MENU_CLEAR_CACHE=0x7f080098;
/** Menu text to clear channel history
*/
public static final int MENU_CLEAR_HISTORY=0x7f080099;
/** Menu text to zoom the map view to show all the contents
*/
public static final int MENU_ZOOM_ALL=0x7f08009a;
/** Menu text to zoom the map view to show the contents near current
location only
*/
public static final int MENU_ZOOM_HERE=0x7f08009b;
/** Error message that is displayed when user attempted to signup
without accepting terms of service
*/
public static final int MSGE_ACCEPT_TERMS=0x7f0800ac;
/** Message to display when creating a placed model failed
*/
public static final int MSGE_HISTORY_NOT_CLEARED=0x7f0800b3;
/** Message: Unable to save the image
*/
public static final int MSGE_IMAGE_SAVE_FAILED=0x7f08010d;
/** Error message when junaio server returns 500, i.e. internal server
error
*/
public static final int MSGE_INTERNAL_SERVER=0x7f0800b4;
/** Error message when user entered invalid email address
*/
public static final int MSGE_INVALID_EMAIL_ENTERED=0x7f0800b5;
/** Message when a POI contains invalid email address
*/
public static final int MSGE_INVALID_EMAIL_OPENED=0x7f0800b6;
/** Invalid password for an external service e.g. twitter
*/
public static final int MSGE_INVALID_PASSWORD=0x7f0800b7;
/** Message when a POI contains invalid phone number
*/
public static final int MSGE_INVALID_PHONE_NUMBER=0x7f0800b8;
/** Message when invalid URL is opened in the custom web view
*/
public static final int MSGE_INVALID_URL=0x7f0800b9;
/** Invalid username for an external service e.g. twitter
*/
public static final int MSGE_INVALID_USERNAME=0x7f0800ba;
/** Message when no lla marker was detected
*/
public static final int MSGE_LLA_MARKER_DETECTED=0x7f0800bb;
/** Message if the twitter feed search failed
*/
public static final int MSGE_LOAD_TWITTER=0x7f0800bc;
/** Message text that is displayed when login failed

```





```
~/
public static final int MSGE_LOGIN=0x7f0800bd;
/** No comment provided by engineer.
*/
public static final int MSGE_NETWORK=0x7f0800be;
/** Message that is appended if the resource such as external storage
is not available
*/
public static final int MSGE_NOT_AVAILABLE=0x7f0800c5;
/** Error message when user did not entered an email address
*/
public static final int MSGE_NO_EMAIL=0x7f0800bf;
/** Error message that is displayed when external memory is
unavailable for writing cached files
*/
public static final int MSGE_NO_EXTERNAL_MEMORY=0x7f0800c0;
/** Message when the device does not have Google Maps Navigation
installed that is required for POIs' route feature
*/
public static final int MSGE_NO_GOOGLE_MAPS_NAV=0x7f0800c1;
/** Error message that is displayed when internal memory is
unavailable for writing application data
*/
public static final int MSGE_NO_INTERNAL_MEMORY=0x7f0800c2;
/** Error message when junaio server is not reachable, i.e. no
internet connection
*/
public static final int MSGE_UNAUTHORIZED_ACCESS=0x7f0800d0;
/** Generic message for all kinds of network errors
*/
public static final int MSGE_UNKNOWN_NETWORK=0x7f0800d1;
/** Failed to update channel
*/
public static final int MSGE_UPDATE_CHANNEL=0x7f0800d2;
/** Error message that is displayed when password length is short
*/
public static final int MSGE_VERIFY_PASSWORD=0x7f0800d3;
/** Error message that is displayed when username length is short or
-----*/
public static final int MSGE_VERIFY_USERNAME=0x7f0800d4;
/** Message that is appended if the resource such as external storage
is available
*/
public static final int MSGI_AVAILABLE=0x7f0800d5;
/** Message that is displayed when application cache is successfully
cleared
*/
public static final int MSGI_CACHE_CLEARED=0x7f0800d6;
/** Message that is displayed when no channels are found based on
search
*/
public static final int MSGI_GPS_WAITING=0x7f0800db;
/** Message that is displayed when channels history is successfully
cleared
*/
public static final int MSGI_HISTORY_CLEARED=0x7f0800dc;
/** Message that is displayed when channels history list is empty
```





```

    /
    public static final int MSGI_HISTORY_EMPTY=0x7f0800dd;
    /** Message that iPhone 3G is not supported
    */
    public static final int MSGI_HW_NOT_SUPPORTED=0x7f0800e3;
    /** Message: Image saved at %s
    */
    public static final int MSGI_IMAGE_SAVED=0x7f08010c;
    /** Message for 'do you like this app' message
    */
    public static final int MSGI_LIKEAPP_MSG=0x7f0800de;
    /** Message for LLA-marker detected message box
    */
    public static final int MSGI_LLA_MARKER_DETECTED=0x7f0800df;
    /** Message in the loading bar while loading POIs
    */
    public static final int MSGI_LOADING_POIS=0x7f0800e0;
    /** Message that is displayed while the data for a twitter feed is
    loaded, followed by the twitter username
    */
    public static final int MSGI_LOADING_TWITTER_FEED_FOR=0x7f0800e1;
    /** Message that is displayed in my Junao when the user is not logged
    in
    */
    public static final int MSGI_NOT_LOGGED_IN=0x7f0800e6;
    /** Message if no twitter feed results were found
    */

    public static final int MSGQ_WANT_TO_CONTINUE=0x7f0800f0;
    /** Warning message displayed in the Live view if the accelerometer
    sensor is unavailable
    */
    public static final int MSGW_ACCELEROMETER_UNAVAILABLE=0x7f0800f1;
    /** Some Android Devices do not support Barcode Scanning (Warning
    Message Content)
    */
    public static final int MSGW_BARCODE_UNSUPPORTED=0x7f0800ff;
    /** Warning message displayed when the device is from the black list
    */
    /** . . . . .
    */
    public static final int MSGW_BLACK_LIST=0x7f0800f2;
    /** Warning message displayed in the Live view if the camera is
    unavailable
    */
    public static final int MSGW_CAMERA_UNAVAILABLE=0x7f0800f3;
    /** Warning message displayed in the Live view if the GPS or location
    sensor is unavailable
    */
    public static final int MSGW_GPS_UNAVAILABLE=0x7f0800f4;
    /** Message that IOS4 is required
    */
    public static final int MSGW_IOS4_REQUIRED=0x7f0800f5;
    /** Warning message on iPhone 3G
    */
    public static final int MSGW_IPHONE_3GS_REQUIRED=0x7f0800f6;
    /** Title for message to be displayed when starting with an iPhone 3G
    message
    */
    public static final int MSGW_LIVEVIEW_ONLY_3GS=0x7f0800f7;

```





```
public static final int MSGW_LOCATIONSERVICE_NEEDED=0x7f0800f9;
/** Warning message that is displayed when user's current location
cannot be determined
*/
public static final int MSGW_LOCATION_UNAVAILABLE=0x7f0800f8;
/** Warning message displayed when the device is not from the white
list
*/
public static final int MSGW_NOT_WHITE_LIST=0x7f0800fa;
/** Warning message that junaio will be closed and an external
application will run
*/
public static final int MSGW_OPEN_EXTERNAL_APP=0x7f0800fb;
/** Warning message displayed in the Live view if the
orientation/compass sensor is unavailable
*/
public static final int MSGW_ORIENTATION_UNAVAILABLE=0x7f0800fc;
/** Message that is displayed when junaio server is unreachable
*/
public static final int MSGW_SERVER_UNREACHABLE=0x7f0800fd;
/** Some Android Devices do not support Barcode Scanning (Warning
Message Title)
*/
public static final int MSG_TITLE_NO_MEMORY=0x7f0800a1;
/** Title to display when creating a placed model failed
*/
public static final int MSG_TITLE_PLACING_MODEL_FAILED=0x7f0800a2;
/** Dialog title when searching for channels
*/
public static final int MSG_TITLE_SEARCHING_CHANNELS=0x7f0800a3;
/** Title of the message that is displayed when junaio server is
unreachable
*/
public static final int MSG_TITLE_SERVER_UNREACHABLE=0x7f0800a4;
/** Title for sign up error message
*/
public static final int MSG_TITLE_SIGNUP_ERROR=0x7f0800a5;
/** Title message for dialog when signup is failed
*/
```





Index.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<results
trackingurl="html/resources/TrackingConfig_07a43636b76d0b910443b84d0e534d5d.zip
">
  <are1><![CDATA[html/index.html?b1fc43011ee48aa78fbf587e3a0069ef]]></are1>
  <object id="button1">
    <title><![CDATA[Proceed to next step button]]></title>
    <assets3d>

<model><![CDATA[html/resources/eb6ab64cade021ee2d9f413d294c521b/eb6ab64cade021e
e2d9f413d294c521b.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>2.0</x>
      <y>-2.0</y>
      <z>0.0</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.25</x>
      <y>0.25</y>
      <z>0.25</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>-1</coordinatesystemid>
    <screenanchor flags="4">6</screenanchor>
  </properties>
</assets3d>
  <viewparameters>
    <visibility>
      <liveview>>false</liveview>
    </visibility>
  </viewparameters>
</object>

  <object id="model21">
    <title><![CDATA[RIMM 184 pins]]></title>
    <assets3d>

<model><![CDATA[html/resources/a61be8f9a36997f839cf2fe47270f943/a61be8f9a36997f
839cf2fe47270f943.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>-130.1943969727</x>
      <y>30.1995353699</y>
      <z>489.681060791</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>90.0</x>
      <y>90.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
```





```

    <scale>
      <x>35.0334625244</x>
      <y>35.0334625244</y>
      <z>35.0334625244</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="model22">
  <title><![CDATA[ramPC100]]></title>
  <assets3d>
    <model><![CDATA[html/resources/69a8bf4038778bd0390217d1400bc348/69a8bf4038778bd0390217d1400bc348.zip]]></model>
    <transform>
      <translation>
        <x>145.0067901611</x>
        <y>34.8886413574</y>
        <z>535.9154052734</z>
      </translation>
      <rotation type="eulerdeg">
        <x>0.0</x>
        <y>90.0</y>
        <z>0.0</z>
      </rotation>
      <scale>
        <x>10.4866399765</x>
        <y>10.4866399765</y>
        <z>10.4866399765</z>
      </scale>
    </transform>
    <properties>
      <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
    </properties>
  </assets3d>
  <viewparameters>
    <visibility>
      <liveview>>false</liveview>
    </visibility>
  </viewparameters>
</object>
<object id="model23">
  <title><![CDATA[Kingston HyperX DDR3]]></title>
  <assets3d>
    <model><![CDATA[html/resources/0c7a34d5c8163c9a197f27ba41be278b/0c7a34d5c8163c9a197f27ba41be278b.zip]]></model>
    <transform>
      <translation>
        <x>-135.6920013428</x>

```





```

    <y>-111.2207794189</y>
    <z>488.1740112305</z>
  </translation>
  <rotation type="eulerdeg">
    <x>90.0</x>
    <y>90.0</y>
    <z>0.0</z>
  </rotation>
  <scale>
    <x>35.5808029175</x>
    <y>35.5808029175</y>
    <z>35.5808029175</z>
  </scale>
</transform>
<properties>
  <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
</properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="model24">
  <title>![CDATA[2GB 800MHz DDR2 TEAM RAM]]</title>
  <assets3d>

```

```

<model>![CDATA[html/resources/3f598f8e50a91ed68c53ffbf7823c4e5/3f598f8e50a91ed68c53ffbf7823c4e5.zip]]</model>

```

```

  <transform>
    <translation>
      <x>138.4084777832</x>
      <y>-106.9611129761</y>
      <z>18.3774375916</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>-179.0736999512</x>
      <y>0.0000049275</y>
      <z>-179.9999847412</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>3.4936885834</x>
      <y>3.4936885834</y>
      <z>3.4936885834</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="button23">

```





```

<title><![CDATA[Button 'Button_marcador']]></title>
<assets3d>

<model><![CDATA[html/resources/8ad0c8b41cf5475378b1af22c1e185fe/8ad0c8b41cf5475
378b1af22c1e185fe.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>0.9999465942</x>
      <y>-196.3667755127</y>
      <z>2.3817722797</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.481272161</x>
      <y>0.481272161</y>
      <z>0.481272161</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="model33">
  <title><![CDATA[router Linksys]]></title>
  <assets3d>

<model><![CDATA[html/resources/ab038ddbfe629c564abf10fda1c4f5bd/ab038ddbfe629c5
64abf10fda1c4f5bd.zip]]></model>
  <transform>

<transform>
  <translation>
    <x>130.5733184814</x>
    <y>-130.8582000732</y>
    <z>71.7577590942</z>
  </translation>
  <rotation type="eulerdeg">
    <x>90.0</x>
    <y>6.6042108536</y>
    <z>90.0</z>
  </rotation>
  <scale>
    <x>1.629062891</x>
    <y>1.629062891</y>
    <z>1.629062891</z>
  </scale>
</transform>
<properties>
  <coordinatesystemid>2</coordinatesystemid>
</properties>

```





```

</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="text4">
  <title><![CDATA[Text]]></title>
  <assets3d>
<model><![CDATA[html/resources//143cca30818e6bd043a4670fff265815.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>-7.1370315552</x>
      <y>-190.024230957</y>
      <z>2.1987915039</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.7583187222</x>
      <y>0.7583187222</y>
      <z>0.7583187222</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>2</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="text5">
  <title><![CDATA[Text]]></title>
  <assets3d>
<model><![CDATA[html/resources//b849cc2e679a6c4006f03e30837041b2.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>0.0000686646</x>
      <y>201.2032623291</y>
      <z>2.3841118813</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.8223776221</x>
      <y>0.8223776221</y>

```





```

      <z>0.8223776221</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="facebookButton1">
  <title><![CDATA[Facebook share
https://www.facebook.com/Plataruss?ref=bookmarks]]></title>
  <assets3d>

<model><![CDATA[html/resources/27686af86ad37bf7c6b3a6bb3469e01b/27686af86ad37bf
7c6b3a6bb3469e01b.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>177.0203704834</x>
      <y>-215.6478424072</y>
      <z>2.3830924034</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.6184895635</x>
      <y>0.6184895635</y>
      <z>0.6184895635</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="googlePlusButton1">
  <title><![CDATA[Google+ share
https://drive.google.com/a/crece.uss.edu.pe/?tab=mo#folders/0Bwiug7Riu33vMKJ1cE
NSQ0JXUVU]]></title>
  <assets3d>

<model><![CDATA[html/resources/cd7e6d4e6561b5e276606bf31b58b672/cd7e6d4e6561b5e
276606bf31b58b672.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>-176.1183319092</x>

```





```

    <y>-216.7785949707</y>
    <z>2.3830924034</z>
  </translation>
  <rotation type="eulerdeg">
    <x>0.0</x>
    <y>0.0</y>
    <z>0.0</z>
  </rotation>
  <scale>
    <x>0.6184895635</x>
    <y>0.6184895635</y>
    <z>0.6184895635</z>
  </scale>
</transform>
<properties>
  <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
</properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="text26">
  <title><![CDATA[Text]]></title>
</assets3d>
</model><![CDATA[html/resources//96f4f0c57055eb3187528fde01f9c0c9.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>-204.1052703857</x>
      <y>-74.4838867188</y>
      <z>2.3841118813</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.739084661</x>
      <y>0.739084661</y>
      <z>0.739084661</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="text27">
  <title><![CDATA[Text]]></title>

```





```

<assets3d>
<model><![CDATA[html/resources//ea635167d5bd5985c17a15ab29b7f0fc.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>203.1378631592</x>
      <y>-72.5492935181</y>
      <z>2.3841118813</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.7487809062</x>
      <y>0.7487809062</y>
      <z>0.7487809062</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="text28">
  <title><![CDATA[Text]]></title>
</assets3d>

<model><![CDATA[html/resources//42053b1be686c7f69120fe3fe48b5bf9.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>203.1378479004</x>
      <y>98.6669692993</y>
      <z>2.3841118813</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.608469069</x>
      <y>0.608469069</y>
      <z>0.608469069</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>

```





```
<liveview>false</liveview>
</visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="text29">
  <title><![CDATA[Text]]></title>
  <assets3d>

<model><![CDATA[html/resources//326399e10617c48d499f4daf87c692fb.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>-200.2358856201</x>
      <y>103.5035934448</y>
      <z>2.3841118813</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.7634241581</x>
      <y>0.7634241581</y>
      <z>0.7634241581</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>1</coordinatesystemid>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>false</liveview>
  </visibility>
</viewparameters>
</object>
<object id="image19">
  <title><![CDATA['Step 1' user message]]></title>
  <assets3d>
```





```

<model><![CDATA[html/resources/e5ca35be40fd8a94c84714523d080bf8/e5ca35be40fd8a9
4c84714523d080bf8.zip]]></model>
  <transform>
    <translation>
      <x>0.0</x>
      <y>-60.0</y>
      <z>0.0</z>
    </translation>
    <rotation type="eulerdeg">
      <x>0.0</x>
      <y>0.0</y>
      <z>0.0</z>
    </rotation>
    <scale>
      <x>0.6000000238</x>
      <y>0.6000000238</y>
      <z>0.6000000238</z>
    </scale>
  </transform>
  <properties>
    <coordinatesystemid>-1</coordinatesystemid>
    <screenanchor flags="4">24</screenanchor>
  </properties>
</assets3d>
<viewparameters>
  <visibility>
    <liveview>>false</liveview>

  </visibility>
</viewparameters>
</object>
</results>

```





4.4. PANTALLAZOS DE LOS MODELADOS 3D: Modelos 3D con el programa SketchUp Pro

4.4.1. PLACA MADRE

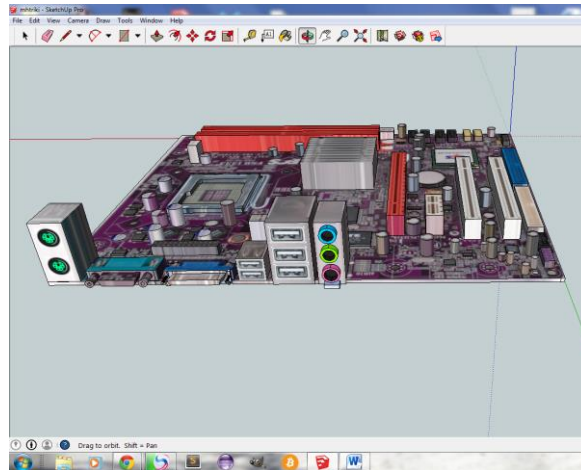


Figura 10: Placa madre
Fuente: Elaboración propia

4.4.2. CONECTOR IDE

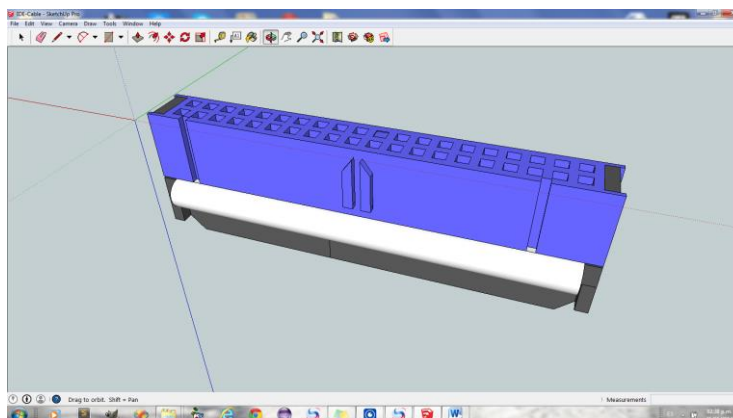


Figura 11: Conector IDE
Fuente: Elaboración propia





4.4.3. CONECTOR SATA

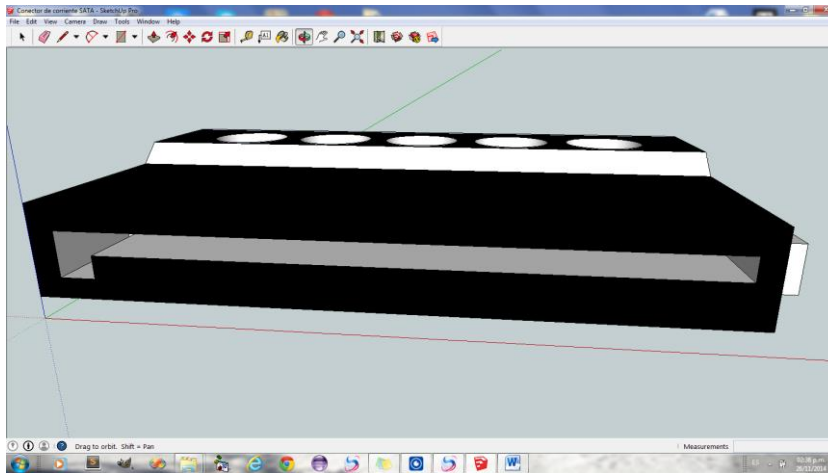


Figura 12: Conector SATA
Fuente: Elaboración propia

4.4.4. DISCO DURO SATA



Figura 13: Disco SATA
Fuente: Elaboración propia





4.4.5. DISCO DURO IDE

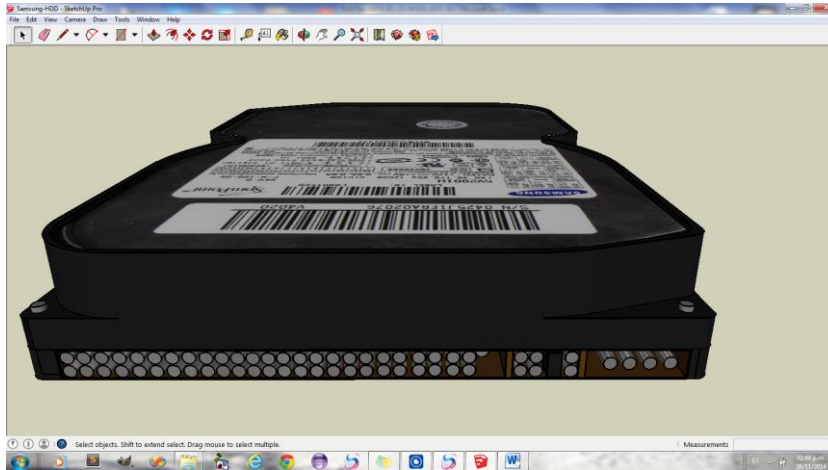


Figura 14: Disco IDE
Fuente: Elaboración propia

4.4.6. DISCO DURO ABIERTO

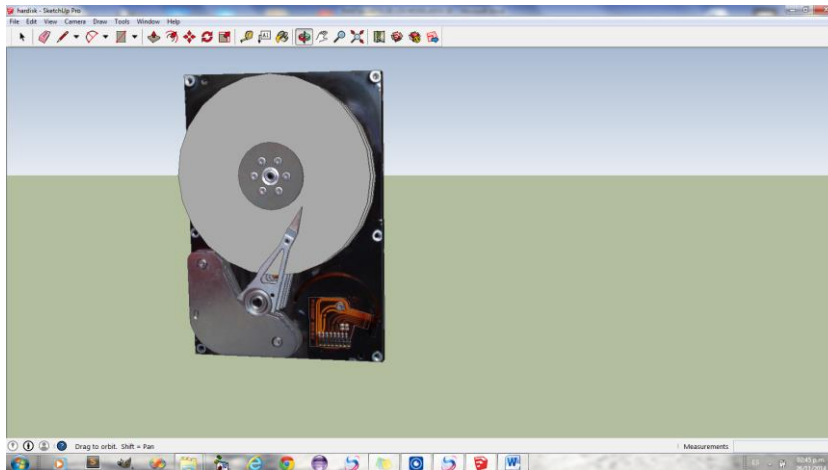


Figura 15: Disco Abierto
Fuente: Elaboración propia





4.4.7. FUENTE DE PODER

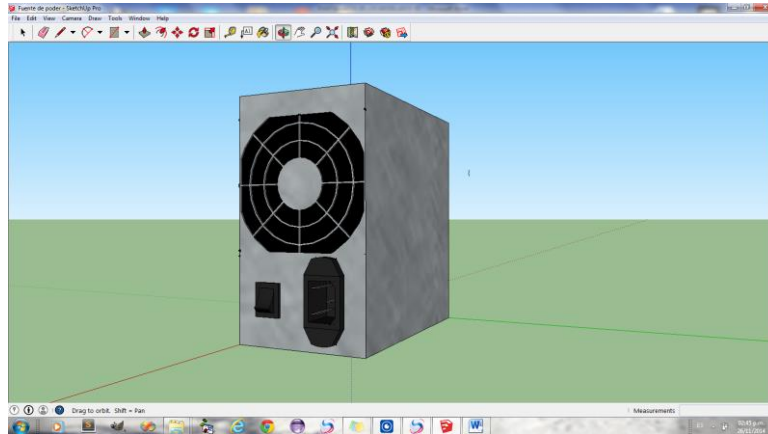


Figura 16: Fuente de poder
Fuente: Elaboración propia

4.4.8. MEMORIA RAM DDR2 2GB

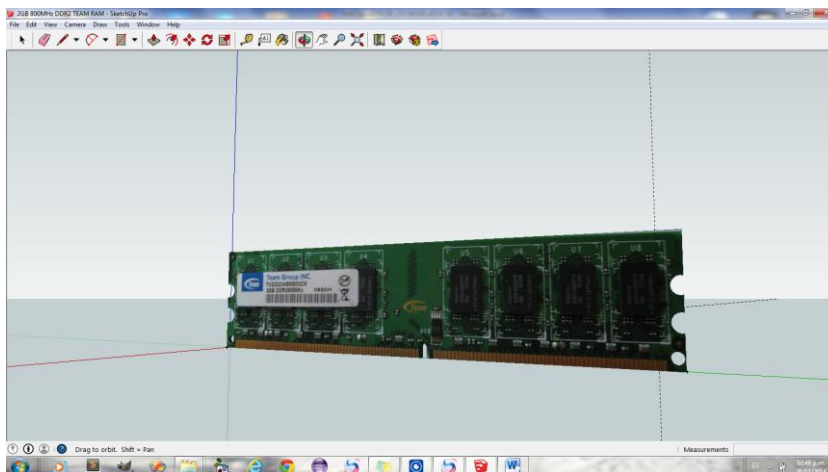


Figura 17: Memoria RAM DDR2
Fuente: Elaboración propia





4.4.9. MEMORIA RAM PC1000

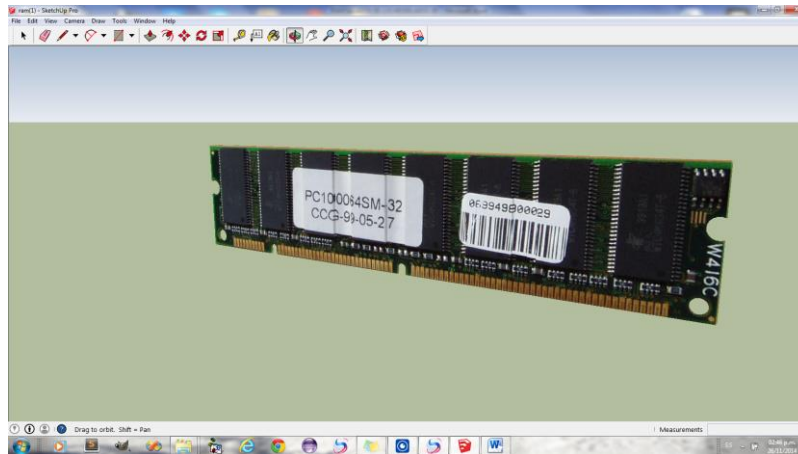


Figura 18: Memoria RAM PC1000
Fuente: Elaboración propia

4.4.10. MEMORIA RAM RIMM 184 PINES



Figura 19 Memoria RAM RIMM
Fuente: Elaboración propia





4.4.11. MICROPROCESADOR QUAD CORE

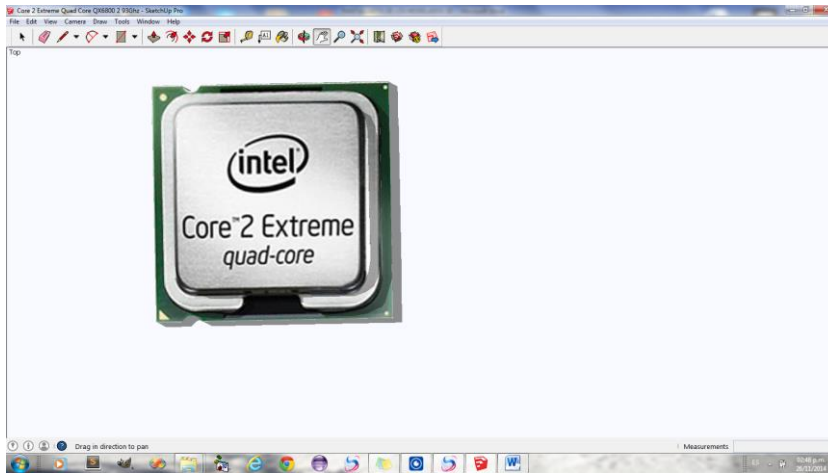


Figura 20: Microprocesador Quad Core
Fuente: Elaboración propia

4.4.12. PROCESADOR PENTIUM 4

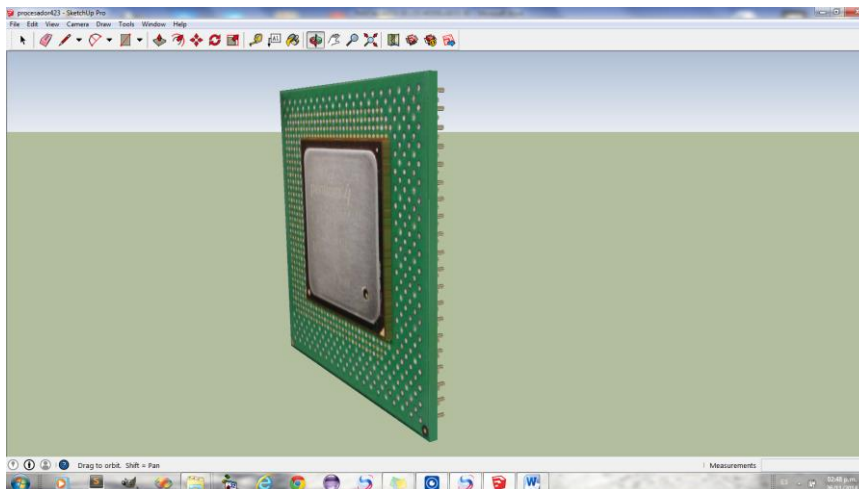


Figura 21 Procesador Pentium 4
Fuente: Elaboración propia





4.4.13. PROCESADOR CORE I7

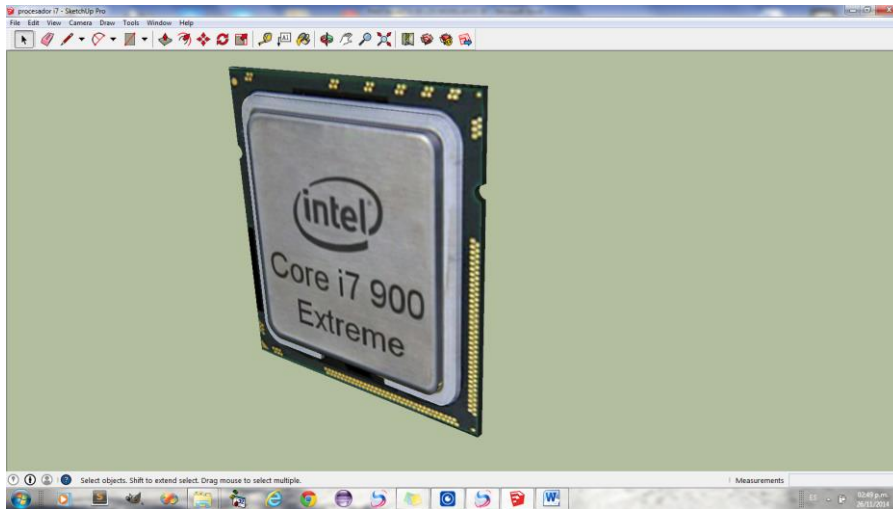


Figura 22: Procesador Core i7
Fuente: Elaboración propia

4.4.14. TARJETA DE VIDEO PCIEXPRESSX16

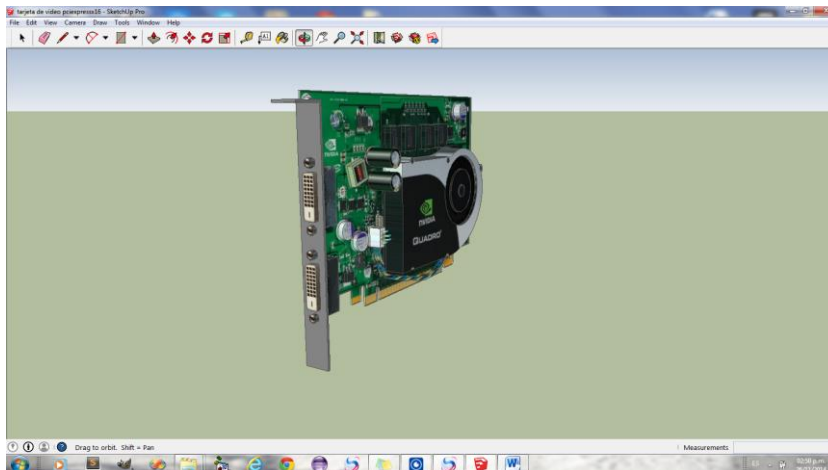


Figura 23: Tarjeta PCIEXPRESSX16
Fuente: Elaboración propia





4.4.15. TARJETA DE VIDEO GIGABYTE GEFORCE 7300-GS

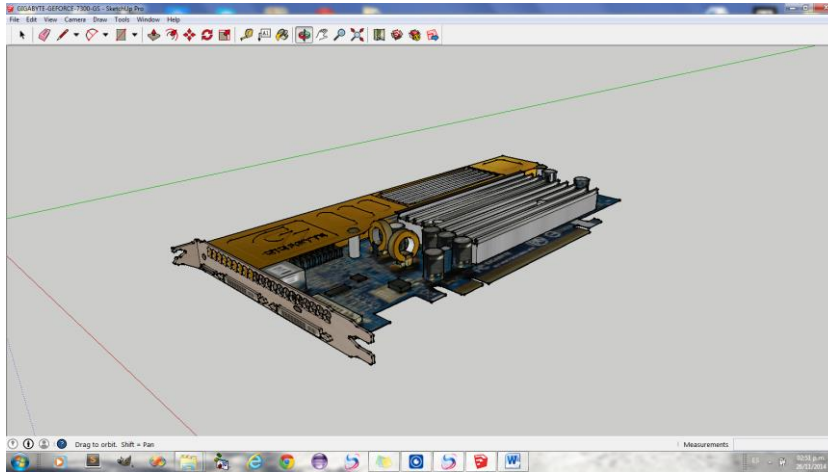


Figura 24: Tarjeta de video Gigabyte
Fuente: Elaboración propia





4.5. Estudio de Costo de la Aplicación

Se muestra el contraste entre la lista de costos, teniendo en cuenta los siguientes cuadros:

Lista de Costos

Cantidad	Actividad	Costo
20	Modelamiento de contenido 3D (días)	S/.300.00
60	Programación de Aplicativo Móvil (horas)	S/.1000.00
01	Licencia Metaio SDK	S/.0.00
01	Licencia Eclipse	S/.0.00
01	Licencia Google Developer Console	S/.75.00
01	Licencia Google Analytics	S/.0.00
01	Licencia Android SDK	S/.0.00
01	Mantenimiento anual	S/.(300.00)
		S/.1,375.00

Tabla N° 14: Costo de la Aplicación
Fuente: Elaboración Propia

4.6. Financiamiento:

El financiamiento de este proyecto de investigación será autofinanciada por el tesista.



4.7. Análisis Costo Beneficio:

Se muestra el contraste entre los Beneficios del proyecto y los gastos operativos y de mantenimiento; teniendo en cuenta los siguientes cuadros (se toma como valores 52 referido a la cantidad de semanas de un (01) año y un (01) sueldo de 900 soles mensuales):

Detalles de Costos Relacionados a Inversión Inicial del Proyecto

Cantidad	Actividad	Costo
20	Modelamiento de contenido 3D (días)	S/.300.00
60	Programación de Aplicativo Móvil (horas)	S/.1000.00
01	Licencia Metaio SDK	S/.0.00
01	Licencia Eclipse	S/.0.00
01	Licencia Google Developer Console	S/.75.00
01	Licencia Google Analytics	S/.0.00
01	Licencia Android SDK	S/.0.00
01	Mantenimiento anual	S/.(300.00)
		S/.1,375.00

Tabla N° 15: Inversión Inicial del Proyecto
Fuente: Elaboración Propia

**Lista de Beneficios Relacionados en la vida del Proyecto**

Ítem	Actividad	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
1	Ahorro de 2 horas por semana para uso de material en Laboratorio (7.5 x 52)	390	390	390	390
2	Servicio de llamadas para consultas de material de clase con docente (1x52)	52	52	52	52
3	Servicio de Internet para repaso de material de estudio (30x52)	1560	1560	1560	1560
4	Compartir material de clase con alumnos (correo y copias) (1x52)	52	52	52	52
5	Digitalizar material de clase para efectuar (4x52)	208	208	208	208
		2262	2262	2262	2262

Tabla N° 16: Inversión Inicial del Proyecto
Fuente: Elaboración Propia

Relación de Gastos Operativos y Mantenimiento del Proyecto

Ítem	Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
1	Mantenimiento Anual	0	300	300	300
2	Repotenciación de Computadora	1500	0	0	0
	1500		300	300	300

Tabla N° 17: Relación de Gastos Operativos y Mantenimiento del Proyecto
Fuente: Elaboración Propia

Cálculo del Flujo Neto Efectivo en la vida del Proyecto

Periodo	Monto
Año 1	762
Año 2	1962
Año 3	1962
Año 4	1962

Tabla N° 18: Flujo Neto Efectivo
Fuente: Elaboración Propia





Calculando VAN tenemos:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1+k)^t} - I_0$$

$$VAN = \frac{f1}{(1+i)^{n1}} + \frac{f2}{(1+i)^{n2}} + \frac{f3}{(1+i)^{n3}} + \frac{f4}{(1+i)^{n4}} - I_0$$

$$VAN = \frac{762}{(1+0.10)^1} + \frac{1,962}{(1+0.10)^2} + \frac{1,962}{(1+0.10)^3} + \frac{1,962}{(1+0.10)^4} - 1,375$$

$$VAN = 3,673.00$$

Y en el caso del TIR; hallamos:

$$VAN = \frac{f1}{(1+i)^{n1}} + \frac{f2}{(1+i)^{n2}} + \frac{f3}{(1+i)^{n3}} + \frac{f4}{(1+i)^{n4}} - I_0$$

$$0 = \frac{f1}{(1+i)^{n1}} + \frac{f2}{(1+i)^{n2}} + \frac{f3}{(1+i)^{n3}} + \frac{f4}{(1+i)^{n4}} - I_0$$

$$0 = \frac{762}{(1+i)^1} + \frac{1,962}{(1+i)^2} + \frac{1,962}{(1+i)^3} + \frac{1,962}{(1+i)^4} - 1,375$$

$$0 = \frac{762}{(1+0.9384)^1} + \frac{1,962}{(1+0.9384)^2} + \frac{1,962}{(1+0.9384)^3} + \frac{1,962}{(1+0.9384)^4} - 1,375$$



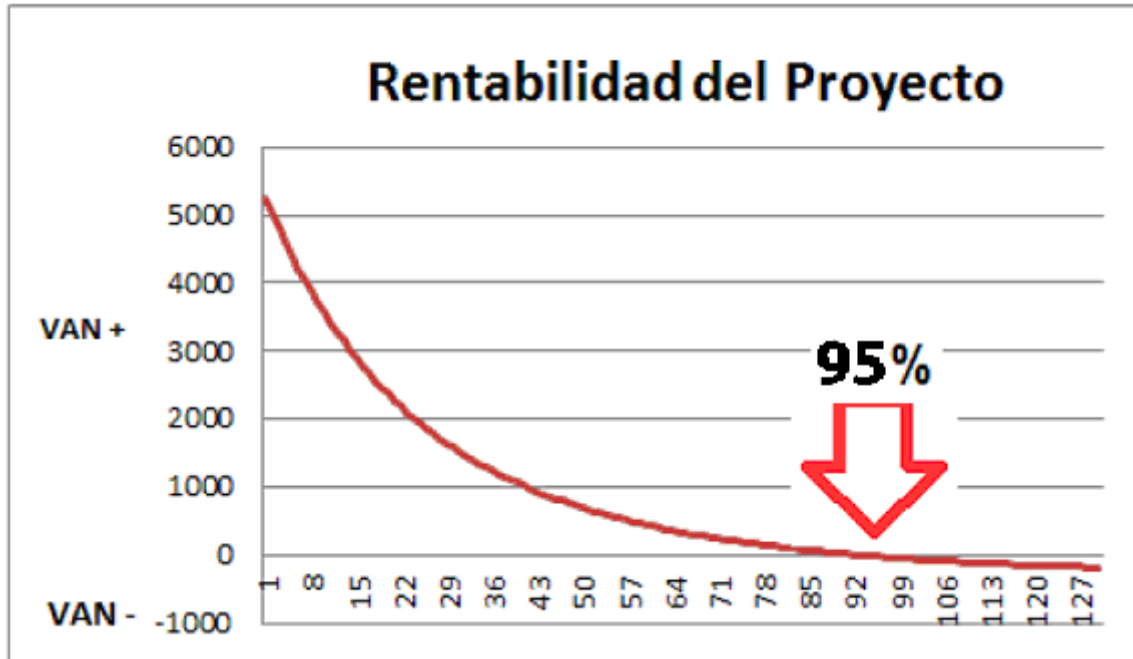


Tabla N° 19: Rentabilidad del Proyecto
Fuente: Elaboración Propia





CAPÍTULO V





V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Total de Líneas Evaluadas (TLE):

AndroidManifest.xml (Total de líneas)

Total de líneas: 47

MainActivity.java (Total de líneas):

Total de líneas: 65

R.java: (Total de líneas)

Total de líneas: 388

Index.xml (Total de líneas):

Total de líneas: 2633





```
Index.xml
2596 <visibility>
2597 <liveview>false</liveview>
2598 </visibility>
2599 </viewparameters>
2600 </object>
2601 <object id="image27">
2602 <title><![CDATA['Step 9' user message]]></title>
2603 <assets3d>
2604 <model><![CDATA[html/resources/e5ca35be40fd8a94c84714523d080bf8/e5ca35be40fd8a94c84714523d080bf8.zip]]></model>
2605 <transform>
2606 <translation>
2607 <x>0.0</x>
2608 <y>-60.0</y>
2609 <z>0.0</z>
2610 </translation>
2611 <rotation type="eulerdeg">
2612 <x>0.0</x>
2613 <y>0.0</y>
2614 <z>0.0</z>
2615 </rotation>
2616 <scale>
2617 <x>0.6000000238</x>
2618 <y>0.6000000238</y>
2619 <z>0.6000000238</z>
2620 </scale>
2621 </transform>
2622 <properties>
2623 <coordinatesystemid>-1</coordinatesystemid>
2624 <screenanchor flags="A">24</screenanchor>
2625 </properties>
2626 </assets3d>
2627 <viewparameters>
2628 <visibility>
2629 <liveview>false</liveview>
2630 </visibility>
2631 </viewparameters>
2632 </object>
2633 </results>
```

Figura 25: Pantallazo de total líneas Evaluadas
Fuente: Programa Eclipse.

Numero de errores mostrados (NEM):

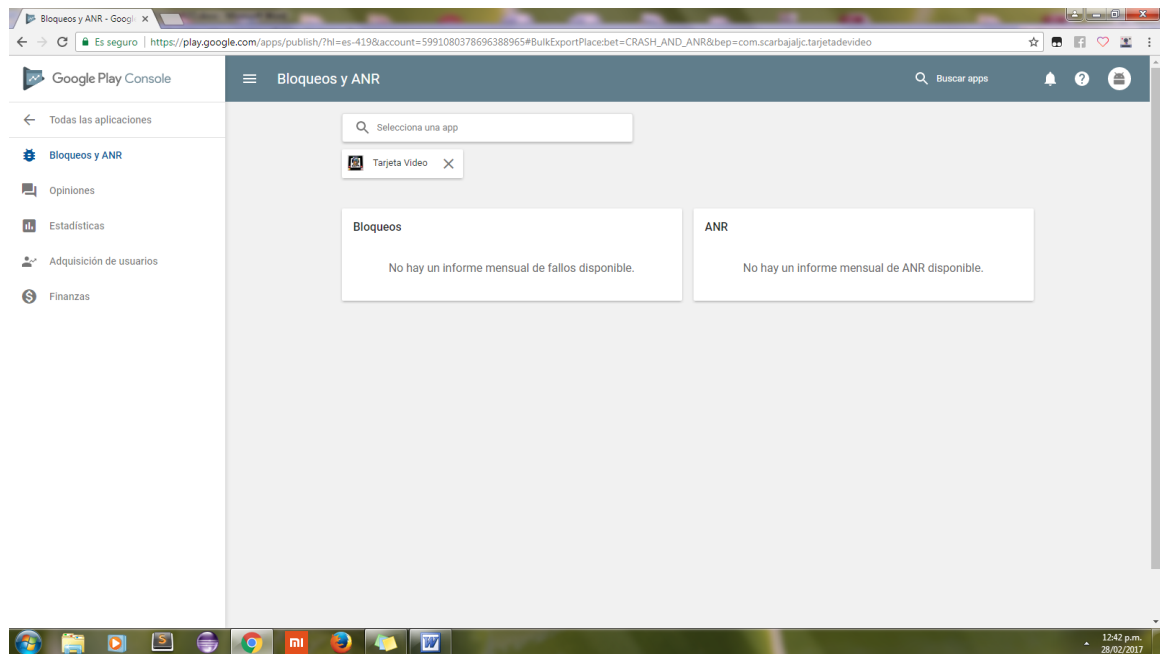


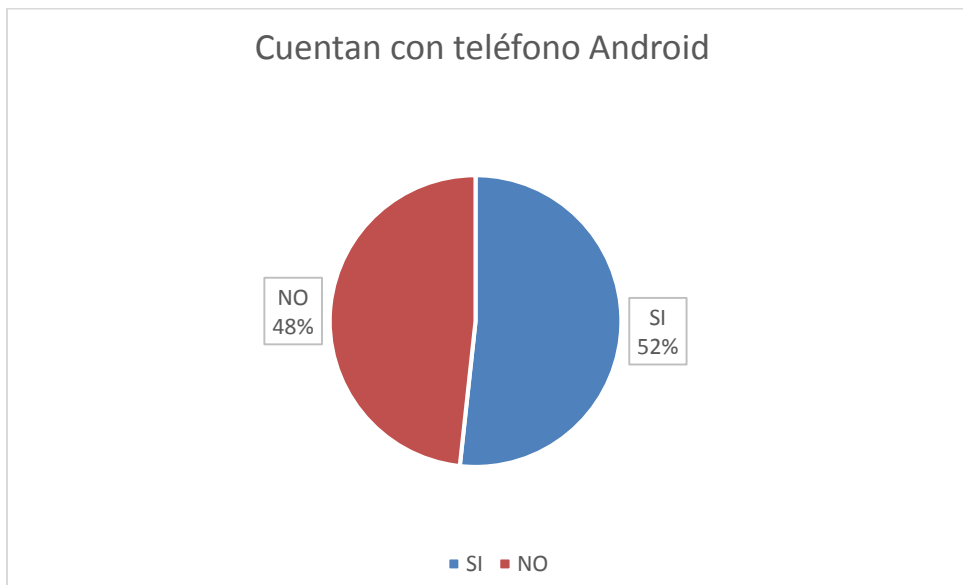
Figura 26: Pantallazo de Numero De Errores Mostrados
Fuente: Reporte de Google Play Console.





1. Cuentas con un teléfono móvil Android?

Encuestados	SI	NO
29	15	14

Tabla N° 20 Resultados Pregunta 1**Fuente:** Elaboración Propia**Figura 27:** Gráfico-Encuesta1.**Fuente:** Google Developer Console

- El 52% de los Alumnos que llevan el curso de Plataformas tecnológicas si cuentan con un teléfono móvil Android, mientras que el 48% no cuentan con teléfono móvil Android.





2. ¿Sería posible que adquirieras un teléfono móvil Android?

Encuestados	SI	NO
14	11	3

Tabla N° 21: Resultados Pregunta 2
Fuente: Elaboración Propia



Figura 28: Grafico-Encuesta2
Fuente: Elaboración Propia – Excel

- De los 14 alumnos que dijeron no en la pregunta anterior, el 79% que corresponden a 11 alumnos dijeron que si es posible que adquirieran un teléfono móvil Android y el 21% que corresponden a 3 alumnos no les es posible adquirir un teléfono Móvil Android.





3. ¿Tienes algún conocimiento sobre lo que es Realidad Aumentada?

Encuestados	SI	NO
29	15	14

Tabla N° 22: Resultados Pregunta 3

Fuente: Elaboración Propia

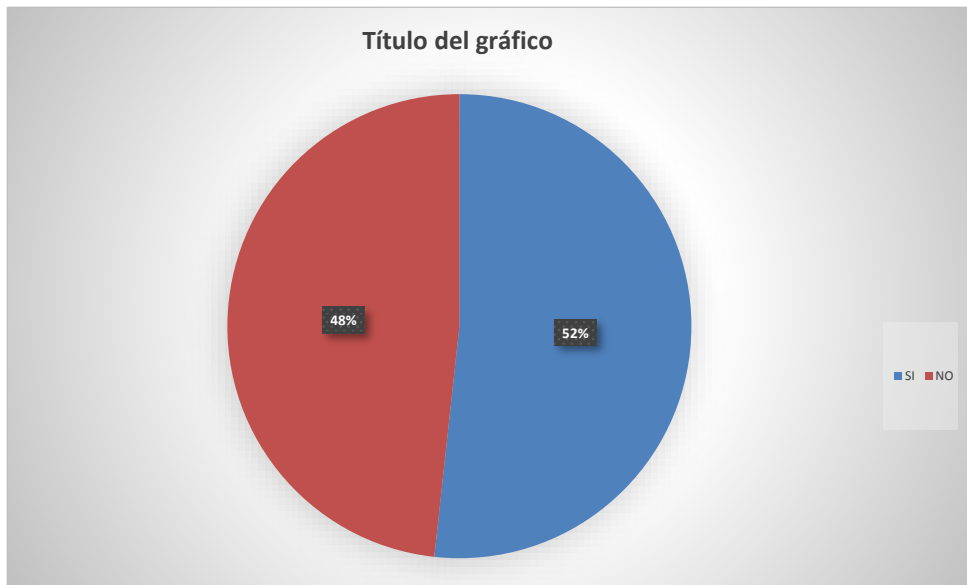


Figura 29: Grafico-Encuesta3
Fuente: Google Developer Console

- El 52% que equivale a 15 alumnos tienen conocimiento de lo que es Realidad Aumentada, mientras que el 48% que equivalen a 14 alumnos, no tienen ningún conocimiento de que es en realidad.





4. ¿Cree usted que implementando una aplicación móvil basada en Realidad Aumentada, serviría como una buena ayuda en el desarrollo del curso de plataformas tecnológicas?

Encuestados	SI	NO	EN BLANCO
29	20	3	6

Tabla N° 28: Resultados Pregunta 4

Fuente: Elaboración Propia

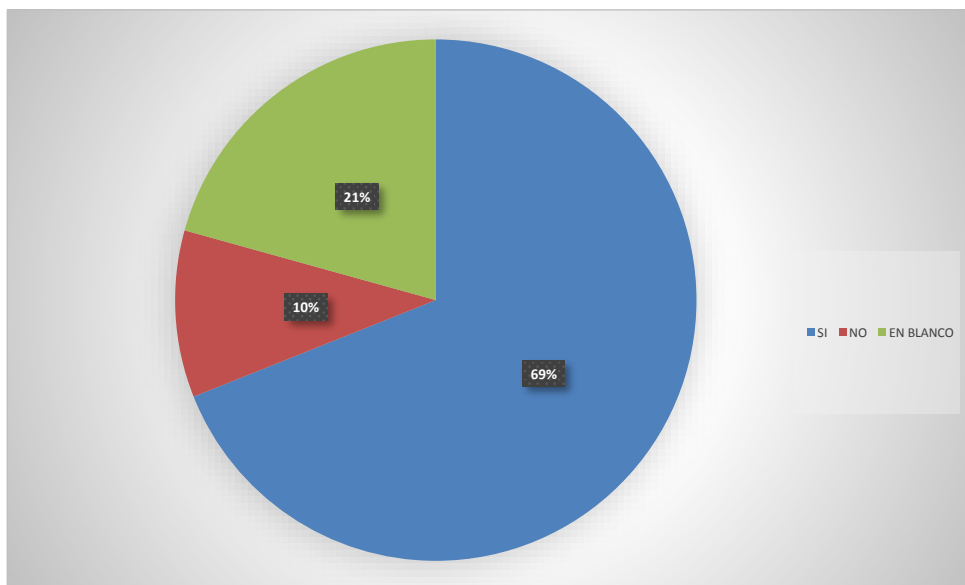


Figura 30: Grafico-Encuesta4
Fuente: Google Developer Console

- El 69% que equivalen a 20 alumnos creen que implementando la aplicación móvil basada en Realidad Aumentada, servirá como una buena ayuda en el desarrollo del curso de Plataformas tecnológicas, mientras que un 10% que equivalen a 3 alumnos creen que no, y un 21% que equivalen a 6 alumnos dejaron en Blanco.





CAPÍTULO VI





VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

La arquitectura RISC es la adecuada para el desarrollo de aplicaciones basadas en Realidad Aumentada, llegando así a ser combinadas con Software libre mediante la plataforma Android, útil para la difusión y desarrollo de software educativo.

Los requerimientos fundamentales empleados en la aplicación en base a la utilización de Realidad Aumentada es el sistema operativo Android, el cual fue elegido por mayor demanda que existe en la utilización de equipos móviles de los alumnos. La metodología de desarrollo utilizada es el modelo XP ya que es la de mejor desempeño al momento de elaborar aplicaciones con Realidad aumentada.

Las fuentes de monitoreo como Google Developer Console el cual permite monitorear los eventos relacionado a crashing y Google Analytics donde también se rastrea eventos asociados de la codificación, la validación de su ejecución establecido previamente en el código del proyecto a través del API y de la definición del ID UA-57345916-1 manifiestan resultados óptimos para su publicación en Play store.

El Costo total de la aplicación es de S/.1, 375 soles.





6.2. RECOMENDACIONES

Para la creación de modelos 3D formalizar el procedimiento del diseño de contenido 3D para establecer un afinamiento entre el balance de la geometría y la textura del modelo 3D.

El Programa que recomiendo para la utilización de un SDK basado en Realidad Aumentada es el de Unity3D mas Vuforia, ya que la empresa alemana Metaio vendió todas las acciones de su empresa a la compañía Apple, y por lo tanto ya no habrá disponible el SDK de Metaio.

En la implementación de un Software orientado a la Educación, si se van a implementar varios temas, recomiendo hacerlo en archivos adicionales, porque si van a implementarlo en sólo un ejecutable, la aplicación va a pesar demasiado, volviéndola lenta, pesada y no se va a poder lograr implementar todos los temas pensados, ya que al momento de subir el archivo ejecutable (.apk) en la consola Playstore para su pronta publicación, el archivo debe ser menor o igual a 50MB.





7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García, F. G. (2011). *Actas del II Congreso Internacional Sociedad Digital (Vol. 1)*. Madrid: Sociedad Digital.
- Judith Palacios Ochoa, J. G. (2005). *Sistema de localización y consulta de servicios por celular haciendo uso de la tecnología inalámbrica. Tesina para optar al título profesional de Ingeniería de Sistemas*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Lescano, N. L. (2011). *Realidad Aumentada en la educación*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Lescano, N. L. (2011). *Realidad Aumentada en la educación*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Lozada, J. W. (2013). *Uso de tecnología basada en realidad aumentada para la mejora del proceso de exposiciones de objetos históricos en el museo arqueológico Chiribay - Arequipa*. Arequipa: Universidad Alas Peruanas.
- Pérez, K. A. (2010). *Construcción de un catálogo virtual con edición de artesanías en 3D basada en la tecnología VRML. Tesina para optar al título profesional de Ingeniería de Sistemas*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Portilla, C. S. (2015). *El uso del smartphone como herramienta para la búsqueda de información en los estudiantes de pregrado de la Facultad de Educación de una universidad privada de Lima metropolitana*. Lima: Tesis PUCP.
- Ronald Alfonso, M. S. (2012). *Implantación de redes sociales utilizando tecnologías web 2.0 para facilitar el aprendizaje en instituciones educativas de la provincia de Huaral. Tesina para optar al título profesional de Ingeniería de Sistemas*. Lima.
- Sagüés, C. I. (2012). *Desarrollo de una aplicación de Realidad Aumentada mediante la arquitectura Vuforia para la obtención de información de cuadros*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra.
- Silva, B. P. (2005). *Aplicaciones de VideoStreaming sobre una red celular desarrollo, implementación y métricas de análisis*. Lima: Universidad de Lima.
- Sipan, U. S. (2013). *Sílabo del curso de Plataformas Tecnológicas de la Universidad Señor de Sipán*. Chiclayo: Universidad Señor de Sipán.





LINKOGRAFIA

- (1): [10] Ana Mocholi el 15 de octubre de 2014 [en línea]. Desarrollar aplicaciones móviles de Realidad Aumentada
<<http://www.yeeply.com/blog/desarrollar-aplicaciones-moviles-de-realidad-aumentada/>>

- (2): [11] Luis Miguel Echeverry Tobón y Luz Elena Delgado Carmona- Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería: Eléctrica, Electrónica, física y Ciencias de la computación Ingeniería de sistemas 1 de Octubre de 2007
<<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/794/1/0053E18cp.pdf>>

- (3): [12] Jeffries, Ron. 1999b el 12 de abril de 2004 [en línea]. Extreme Testing. <[http://www.xprogramming.com/publications/SP99 Extreme for Web.pdf](http://www.xprogramming.com/publications/SP99%20Extreme%20for%20Web.pdf)>





ANEXO 01





CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARTE I

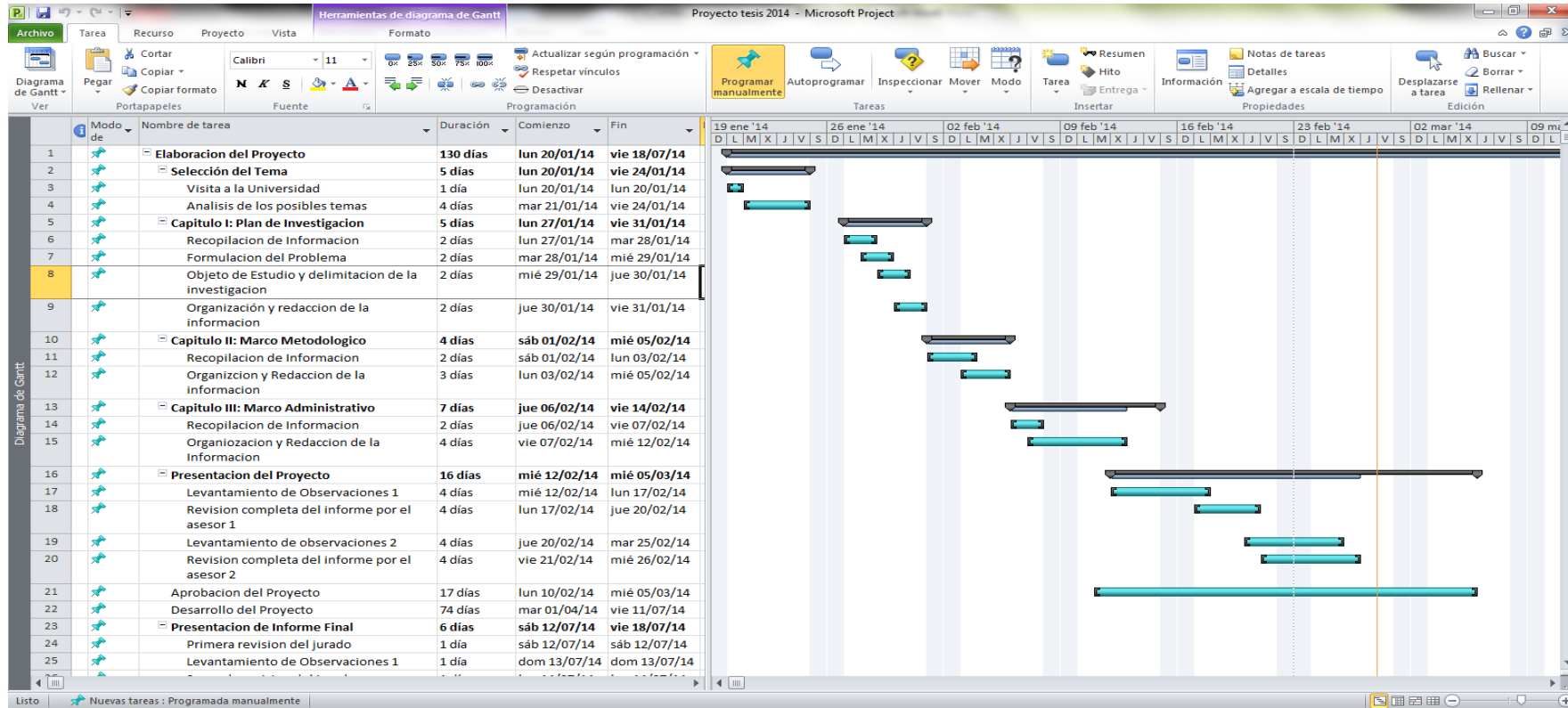


Figura N° 31: Cronograma de Actividades Parte I

Fuente: Elaboración Propia





CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARTE II

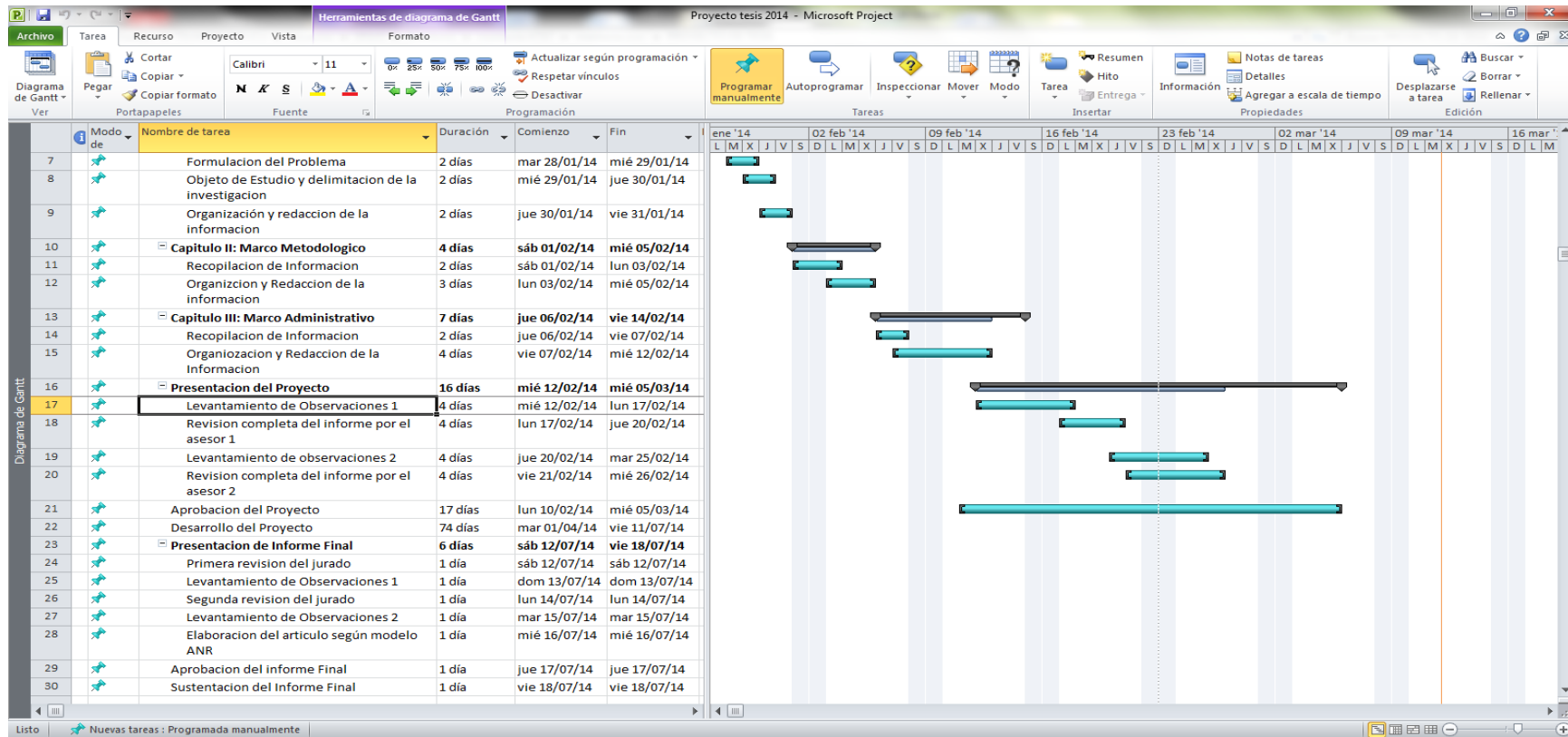


Figura N° 32: Cronograma de Actividades Parte II

Fuente: Elaboración Propia





ANEXO 02





**ENCUESTA PARA LOS ALUMNOS DEL CURSO PLATAFORMAS
TECNOLÓGICAS**

Escuela Profesional: Ciclo:

Edad: Sexo:

1. ¿Cuentas con un teléfono móvil Android? Si tu respuesta es no, explique (Robo/perdida/bajos recursos económicos, etc)

2. En caso tu respuesta sea no. ¿Sería posible que adquirieras un teléfono móvil Android?

3. ¿Tienes algún conocimiento sobre lo que es Realidad Aumentada?

4. ¿Qué tecnologías crees que deberían ser implementar en el área de la Educación? Explique

5. ¿Crees usted que implementando una aplicación móvil basada en Realidad Aumentada, serviría como una buena ayuda en el desarrollo del curso de plataformas tecnológicas? Explique

6. ¿Qué temas del silabo del Curso plataformas tecnológicas, crees que deban ser implementadas con Realidad aumentada?





ANEXO 03





Sílabo del Curso: Plataformas tecnológicas.

Fundamentación

Durante las dos últimas décadas las soluciones tecnológicas para el tratamiento de la información han pasado de ser elementos aislados y están dando forma a estructuras complejas que permiten el intercambio de información desde puntos remotos. El cambio, aunque paulatino para las empresas desarrolladoras se convierte en un problema pedagógico al momento de enseñar al estudiante los modelos utilizados actualmente para dar soluciones al sector empresarial porque se requieren conocimientos de diferentes temas, conceptos y tecnologías. En este sentido este curso cubre un panorama amplio de las tecnologías requeridas si profundizar en cada una de ellas pues serán desarrolladas en profundidad en sus cursos correspondientes. Se sigue una estrategia que va desde estudiar los aspectos de gestión de los sistemas operativos de las computadoras hasta conocer los requerimientos tecnológicos de las redes de computadoras en ambientes locales y remotos. Se complementa con el estudio de plataformas de desarrollo web con metodologías abiertas y ágiles. Finalmente se desarrolló un proyecto que cubre las tecnologías presentadas en el curso.

Este curso está alineado con la estrategia pedagógica “aprendizaje-servicio” que viene proponiendo la USS, por lo tanto, implementa actividades de apoyo a la gestión de las MYPES con tecnologías de la información y las comunicaciones.





COMPETENCIAS

1. Comprende el concepto de soluciones empresariales web.
2. Diseña arquitecturas tecnológicas para empresas de los sectores privado y público.
3. Administra el sistema operativo de computadoras, Windows y Linux.
4. Diseña y fundamenta topologías de redes de computadoras (LAN, WAN).
5. Descarga e instala software para diferentes soluciones: IDE, Frameworks, servidores, etc.
6. Diseña e implementa soluciones empresariales basadas en portales, frameworks de desarrollo basadas en patrones.
7. Vincula los fundamentos de las plataformas tecnológicas a la práctica de la “Investigación Científica”, como medios para la formulación de proyectos de desarrollo e investigación que contribuyan a la solución de la problemática organizacional, regional, nacional e internacional.

UNIDAD 1. ARQUITECTURAS TECNOLOGICAS.

CAPACIDADES.

1. Evalúa la arquitectura tecnológica de soporte a las TIC.
2. Conoce y aplica conceptos básicos de los sistemas operativos orientados al procesamiento en red.
3. Conoce y aplica conceptos básicos para implementar arquitecturas tecnológicas orientadas a las redes de computadoras.

ACTITUDES





1. Muestra interés y creatividad en el diseño de arquitecturas tecnológicas.
2. Valora la importancia de los conceptos de hardware para el procesamiento en red.
3. Valora la importancia de los conceptos de software para el procesamiento web.
4. Expone con claridad su informe de trabajo de investigación.

Sesión 01: (31 de Marzo)

- Definición de plataforma tecnológica.
- Componentes.
- Ejemplos.
- Máquinas virtuales: PcVirtual, Vmware, VirtualBox, etc.

Sesión 02: (07 de Abril)

- Las computadoras. Los periféricos.
- Los sistemas operativos. Windows, Linux, Mac.
- Sistema operativo Windows. Instalación.
- Operación desde consola.
- Operación desde GUI.

1ra. Actividad AS: Visita a las MYPES para conocer los procesos y determinar requisitos de sistemas informáticos web.

Sesión 03: (14 de Abril)

- Sistema operativo Linux. Instalación.
- Operación desde consola.
- Operación desde GUI.

Sesión 04: (21 de Abril)



- Redes locales. LAN
- Equipamiento: Hubs, Switches, Routers.
- Direccionamiento IP.
- Redes WAN.
- Enrutamiento.
- Recursos compartidos.

2da. Actividad AS: Definir la arquitectura tecnológica requerida en las MYPES visitadas.

Sesión 05: (28 de Abril)

- Servidores WEB.
- Apache: descarga, instalación, administración.

Sesión 06: (05 de Mayo)

- Desarrollo WEB I.
- Páginas y portales.

3ra. AS: Definir los módulos requeridos en función de los requerimientos definidos en la 1ra. Actividad.

Sesión 07: (12 de Mayo)

- Desarrollo WEB II.
- Páginas y portales.
- JQuery.

Sesión 08: (19 de Mayo)

- Aplicaciones WEB.
- Redes sociales. Comunicación. Colaboración.





- Descarga, instalación, administración.

4ta. AS: Análisis y diseño de los módulos a desarrollar e implementar el presente ciclo.

Sesión 09: (26 de Mayo)

Examen parcial.

UNIDAD 2. PLATAFORMAS EMPRESARIALES WEB

CAPACIDADES

1. Evalúa el modelo de las plataformas empresariales web. Aplica con propiedad el procedimiento de desarrollo de aplicaciones web.
2. Aplica la metodología de desarrollo de aplicaciones rápidas (RAD).
3. Diseña e implementa proyectos básicos de facturación, logística, atención al cliente, etc.
4. Evalúa los frameworks disponibles para el desarrollo y soporte de aplicaciones empresariales.

ACTITUDES

1. Muestra interés y creatividad en el diseño de aplicaciones empresariales WEB.
2. Valora la importancia de los modelos de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD).
3. Valora la importancia de los frameworks de desarrollo y soporte de aplicaciones WEB.
4. Expone con claridad su informe de trabajo de investigación.



**Sesión 10:** (02 de Junio)

- Presentación de Plataformas tecnológicas empresariales.
- ERP, CRM,SCM.
- Descarga, instalación, administración.

Sesión 11: (09 de Junio)

- Desarrollo rápido de aplicaciones I.
- Frameworks.
- OpenXava.

5ta. AS: Desarrollar e implementar los módulos definidos.

Sesión 12: (16 de Junio)

- Modelo de datos.
- Desarrollo rápido de aplicaciones II.
- Frameworks.
- OpenXava.

Sesión 13: (23 de Junio)

- Portales empresariales I.
- Frameworks.
- Drupal, WordPress, Liferay.

6ta. AS: Desarrollo e implementación de la plataforma WEB.

Sesión 14: (30 de Junio)

- Portales empresariales II.
- Framework Liferay.



**Sesión 15:** (07 de Julio)

- Presentación de proyectos.

7ma. AS: Exposición de evidencias del trabajo realizado.

Sesión 16: (14 de Julio)

- Examen final.

Sesión 17: (21 de Julio)

- Examen de aplazados.

Metodología de enseñanza:

- En el proceso de construcción de los aprendizajes, el docente tiene en cuenta las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes, los cuales son rescatados mediante estrategias activas.

- Los estudiantes participan activamente en su proceso de aprendizaje en interacción con su contexto sociocultural (compañeros, material educativo y su maestro).

- El maestro interactúa intencionalmente en los aprendizajes de manera oportuna promoviendo actividades en base a los intereses y necesidades de los estudiantes.

- El rol del maestro es facilitar, orientar y mediar en la construcción de los aprendizajes de los estudiantes, promoviendo la investigación científica como fundamento de desarrollo de su formación profesional, estableciendo para ello la comunicación y el diálogo permanente.





- En el curso se implementa la estrategia pedagógica “aprendizaje-servicio” propuesta por la USS.

Medios y materiales:

- Pizarra, plumones, mota.
- Textos. Separatas. Diapositivas.
- Computador personal, equipos servidores, switch, router, etc.
- Software de sistemas operativos, servidores, frameworks de desarrollo, lenguajes de programación.





ANEXO 04



**EVALUACION DE LA MUESTRA POR CONVENIENCIA:**

Sesiones	Tiempo de Creación de Modelados 3D	Se puede plasmar en Realidad Aumentada	No se puede plasmar en Realidad Aumentada
01	1 mes		
02	3 meses		
03	1 mes		
04	2 meses		
05	-		
06	-		
07	-		
08	-		
09	-		
10	-		
11	-		
12	-		
13	-		
14	-		
15	-		
16	-		
17	-		

Tabla N° 24: Evaluación de la Muestra por conveniencia
Elaboración Propia





ANEXO 05





Anexo

Importación de Dispositivos móviles en Perú durante 2013 según Sistema Operativo

	Android	Nokia	Windows	RIM	iPhone OS	Otros	Total
Enero	14,193	1,100	33	214	1,133	0	16,673
Febrero	36,611	830	0	5,318	18	500	43,277
Marzo	15,108	140	0	1,050	700	0	16,998
Abril	3,591	279	28	4,236	27	4,020	12,181
Mayo	55,852	2,120	22	3,155	42	19,000	80,191
Junio	81,244	12,691	7,601	79,268	1,749	0	182,553
Julio	101,186	2,535	8,249	20,798	2,262	0	135,030
Agosto	56,155	0	0	8,556	0	0	64,711
Septiembre	104,132	0	2,500	37,379	2,292	0	146,303
Octubre	115,331	0	0	5,724	7,469	0	128,524
Noviembre	175,429	0	0	6,933	2,250	0	184,612
Diciembre	122,148	0	0	13,752	2,694	0	138,594
	880,980	19,695	18,433	186,383	20,636	23,520	1,149.647

Fuente: Consulta de importaciones realizadas en el país a través de VeriTrade (<http://veritrade.info/>)

Tabla N° 25: Importación de Dispositivos móviles en Perú durante 2013 por Sistema Operativo

Fuente: <http://veritrade.info/>





ANEXO 06





MARCADOR

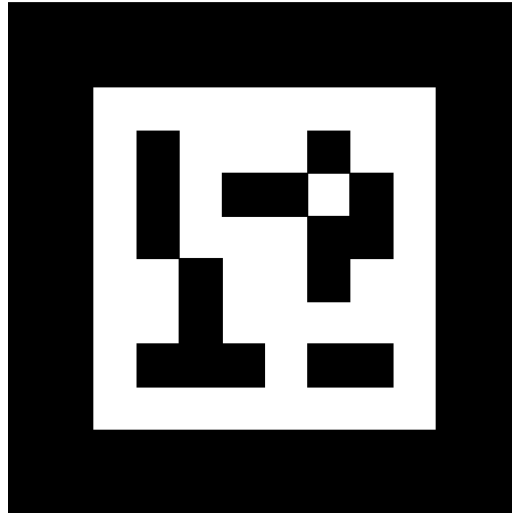


Figura N° 33: Marcador I (Marcador usado para la sesión 2)

Fuente: Elaboración Propia

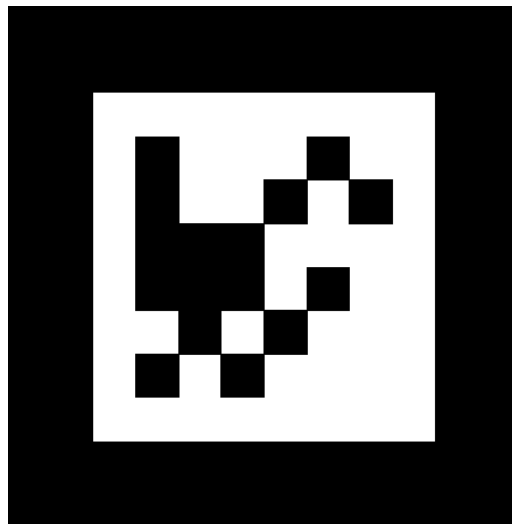


Figura N° 34: Marcador II (Marcador utilizado para las sesiones 3 y 4)

Fuente: Elaboración Propia





ANEXO 07





ENTREGABLES: PROTOCOLO PRUEBAS

- Pruebas de funcionalidad:

El Objetivo de estas pruebas será la de comprobar que las funcionalidades requeridas en la especificación de requerimientos que se encuentran en el sistema.

En la tabla 31 se alistan las pruebas del sistema y su estado:

REQUERIMIENTO	ESTADO
Reconocimiento de marcas	Correcto
Visualización de la información	Correcto
Manual de usuario	Correcto

Tabla N°26: Pruebas del Sistema
Elaboración Propia

- Pruebas de Fiabilidad

Para medir la fiabilidad del sistema desarrollado se han tomado en cuenta diferentes aspectos en los cuales considero que el sistema desarrollado debe ofrecer un óptimo rendimiento.

Los aspectos que fueron analizados son los siguientes:

- La ejecución de la aplicación en el teléfono una vez instalada estará disponible cuando y cuantas veces lo desee el usuario, sin mayores requerimientos, teniendo como único requisito que el teléfono y la cámara estén funcionales.
- El uso de recursos del teléfono por parte de la aplicación, tanto de hardware como de software no colapsa el sistema al momento que este se encuentre en ejecución. Es importante observar que esto se cumplirá





siempre y cuando el teléfono cumpla con los requerimientos mínimos de hardware y software, para los cuales está diseñada una versión específica del sistema.

- La distancia del teléfono con respecto a la marca para un apropiado reconocimiento no es fija, es decir, esta puede variar. Para la visualización completa de la información la distancia mínima sugerida debe ser de unos 75cm y para evitar distorsiones no debe superar los 130cm, mientras que se cumplan estos parámetros la aplicación funcionará de manera correcta y 99% fiable.
- El sistema desarrollado no genera conflictos con otras aplicaciones instaladas en el teléfono.

- Depuración y corrección de errores

- Corrección de errores

Luego de realizar todas las pruebas detalladas en los puntos anteriores se logró resolver los inconvenientes que presentaba la aplicación para la plataforma Android.

El error más común presentado fue el reconocimiento de la marca para la visualización de la información, razón por la cual fue necesario realizar pruebas con diferentes tipos de marcadores con diferente grado de complejidad.

- Depuración de la aplicación

Para la depuración de la aplicación para Android, se utilizó las propias opciones de los respectivos IDE's de desarrollo para cada una de las plataformas.

Estas opciones nos facilitan el trabajo al momento de eliminar variables y/o métodos declarados que no fueron utilizados, así como también paquetes importados innecesariamente. De esta forma se podrá optimizar el uso de la memoria de los dispositivos.





- Desarrollo de manuales de instalación

El manual de instalación, está pensando en personas que tengan conocimientos básicos en la instalación de aplicaciones para teléfonos móviles con sistema operativo Android. Teniendo en cuenta que el instalador de la aplicación será descargado vía PC o directamente al teléfono desde un repositorio web.

Este manual está expuesto en el Anexo 8 y fue desarrollado con el máximo detalle posible para que sirva de apoyo al momento de la descarga e instalación de la aplicación en el teléfono móvil.








Mostrar Pantalla de Bienvenida a la aplicación	
Pantalla mostrar cámara.	
Pantalla mostrar placa Madre	
mostrar de manera nítida cada periférico de las sesiones mostradas	
La aplicación debe ser Interactiva,	
La Aplicación debe ser rápida.	
La Aplicación debe ser de fácil Uso.	

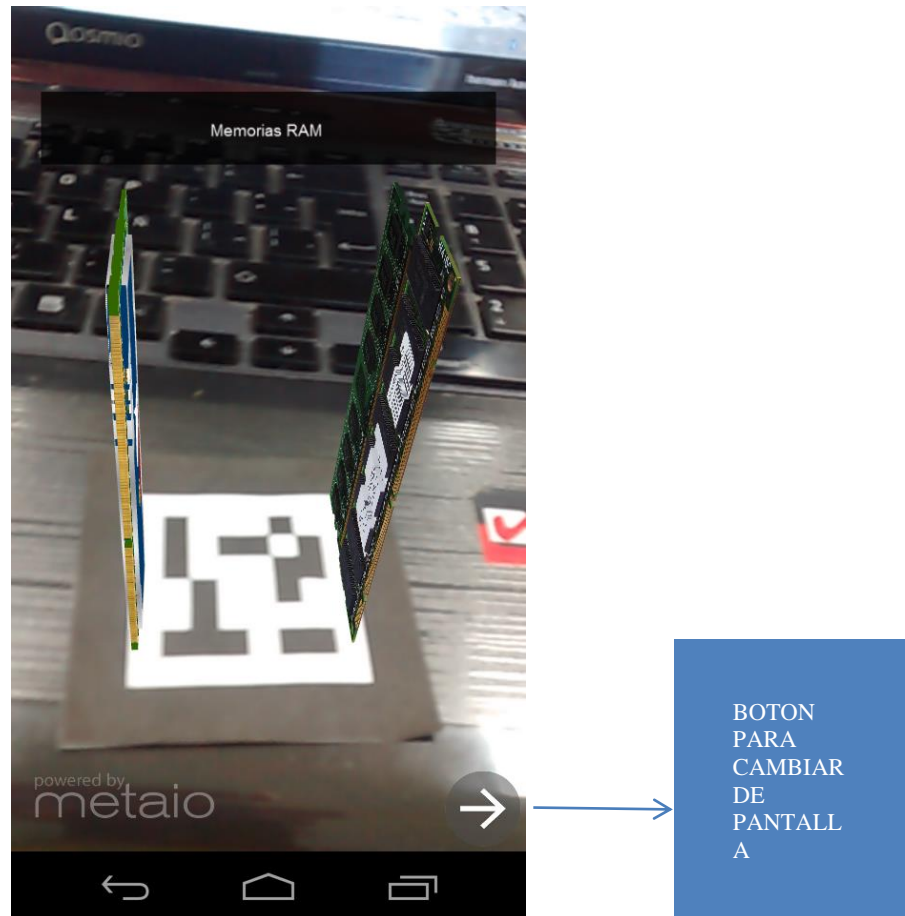
Tabla N°27: Entregable Pruebas del Sistema
Elaboración Propia





ANEXO 08



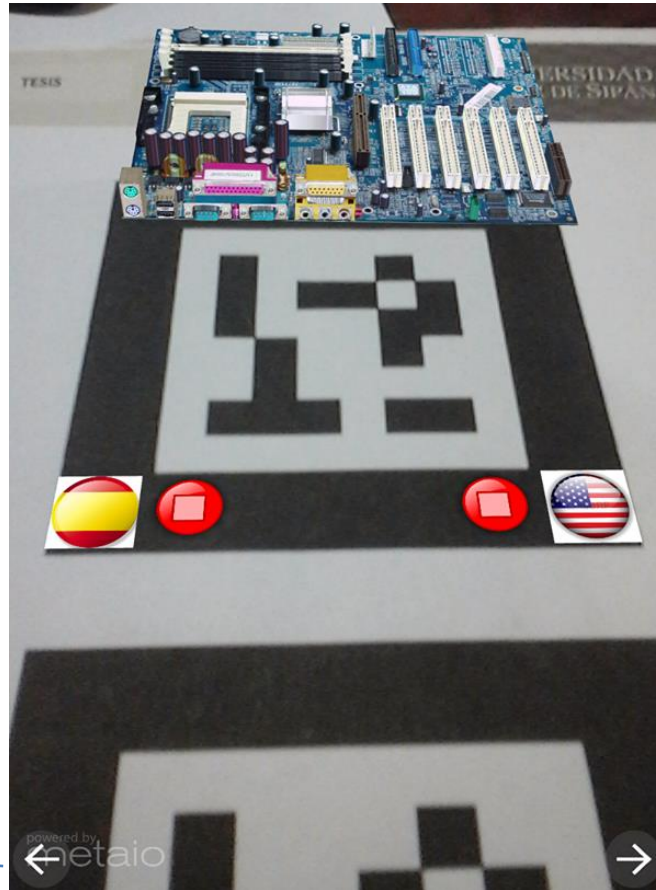
**MANUAL DE USUARIO:****Figura N° 35:** Manual de usuario Memorias RAM

Fuente: Elaboración Propia

Funcionalidades:

- **Presionar el dedo sobre la memoria y arrastrar, con esto lograremos mover el componente.**
- **Presionar con los dos dedos sobre una de las memorias y abrir los dedos para agrandar el componente.**
- **Presionar con los dedos abiertos sobre una de las memorias y acercar ambos dedos para así hacerlo pequeño el componente.**
- **Presionar con los dos dedos sobre una de las memorias y moverlos como si fuera un compás, así lograremos rotar el componente.**





Botón para retroceder una pantalla.

BOTON PARA CAMBIAR DE PANTALLA

Figura N° 36: Manual de usuario Placa Madre

Fuente: Elaboración Propia



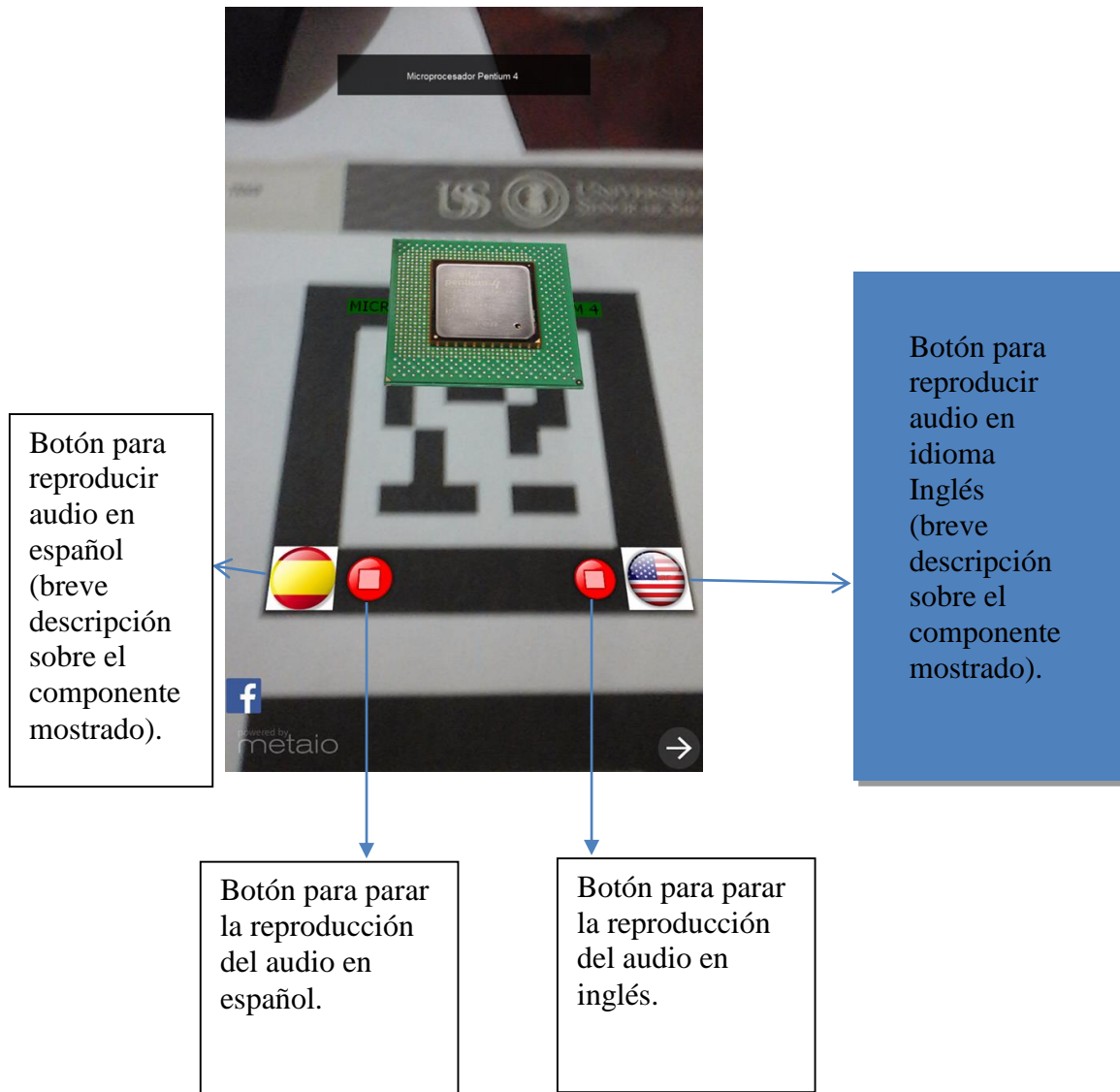


Figura N° 37: Manual de usuario Microprocesadores

Fuente: Elaboración Propia

