

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE
DIOS**
FACULTAD DE INGENIERÍA
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA**



PROYECTO TESIS

**“Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad
Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural
de la ciudad de Puerto Maldonado 2020”**

**OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS E
INFORMATICA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. MACHACA DE LA VEGA,
Brany

Bach. PEÑA MONDRAGON, Alberto

ASESOR(A):

Doctora: ULLOA GALLARDO, Nelly
Jacqueline

CO-ASESOR(A):

Doctor: NAVARRO VEGA, José Carlos

Puerto Maldonado, Agosto 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E

INFORMÁTICA



PROYECTO TESIS

“Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020”

OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA

AUTOR(ES):

Bach. MACHACA DE LA VEGA, Brany

Bach. PEÑA MONDRAGON, Alberto

ASESOR(A):

Dra. ULLOA GALLARDO, Nelly Jacqueline

CO-ASESOR(A):

Dr. NAVARRO VEGA, José Carlos

Puerto Maldonado, Agosto 2022

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por esta vida.

A mi madre y padre por el apoyo incondicional que me brindaron en este camino para culminar el informe de tesis.

PEÑA MONDRAGON Alberto

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él tengo una familia maravillosa que me brindó su apoyo a lo largo de mi vida.

A mis padres, por creer en mí y brindarme su guía para enriquecerme como persona.

A mi universidad, docentes y asesores de tesis por el conocimiento y formación como profesional.

MACHACA DE LA VEGA Brany

AGRADECIMIENTOS

A mis seres queridos por siempre creer en mi y darme los ánimos para continuar y el valor para cumplir mis metas propuestas en la vida.

A los Docentes de la carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, por abrirme las puertas y formarme profesionalmente, también a todos los ingenieros que contribuyeron con mi formación académica.

PEÑA MONDRAGON Alberto

Agradezco a mi madre y padre, por la confianza y el apoyo que me dieron a lo largo de mi vida, a mi hermana por sus consejos, a mi compañero Alberto por acompañarme durante el desarrollo de tesis, y a mis asesores por la guía que me proporcionaron en la realización del informe de tesis.

MACHACA DE LA VEGA Brany

PRESENTACIÓN

De acuerdo con el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios para optar por el título de en Ingeniería de Sistemas e Informática, se presenta la siguiente tesis titulada: “Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020”, el objetivo de esta investigación es desarrollar un sistema web y aplicativo móvil, cuya función sea difundir el patrimonio de la ciudad de Puerto Maldonado, modernizando el proceso de visitar, buscar y ubicar un lugar patrimonial de la ciudad, además de aportar una herramienta útil que reduzca el tiempo que los usuarios emplean en informarse acerca de un lugar importante, haciéndola atractiva y contundente a través de la tecnología de realidad aumentada y geolocalización. La presente tesis se desarrolló en cuatro capítulos: Capítulo 1, se enfatiza problema de investigación donde se muestran los procesos: planteamiento del problema, formulación, justificación e importancia, objetivos, hipótesis, variables como proceso final las consideraciones éticas de investigación. Capítulo 2, se presenta el marco teórico, donde se describen los antecedentes nacionales e internacionales de la presente investigación, marco conceptual y fundamentos teóricos. Capítulo 3: Se dará a conocer la metodología de investigación. Capítulo 4: Último punto a tratar será sobre los resultados obtenidos y discusiones. Como siguiente contenido estructural las conclusiones, sugerencias, bibliografía y finalmente los anexos donde se agrega la matriz de consistencia, el instrumento, documentos de autorización, la arquitectura del sistema y un panel fotográfico.

RESUMEN

El patrimonio cultural es lo que nos identifica a cada cultura a lo largo de los años, es fundamental entender de donde provenimos y cuáles son nuestras raíces para no olvidar el legado que se dejará a generaciones posteriores, se tiene que conservar a lo largo de los años en conjunto con el perfeccionamiento de la sociedad. La presente tesis tiene como objetivo desarrollar un sistema web y aplicativo móvil, cuya función sea difundir el patrimonio de la ciudad de Puerto Maldonado, modernizando el proceso de visitar, buscar y ubicar un lugar patrimonial de la ciudad, además de aportar una herramienta útil que reduzca el tiempo que los usuarios emplean en informarse acerca de un lugar importante, haciéndola atractiva y contundente a través de la tecnología de realidad aumentada y geolocalización. Para realizar la investigación se tomó como muestra a 100 personas que son estudiantes de la carrera de ingeniería de sistemas de la UNAMAD. El tipo de investigación es aplicado, el diseño es cuasiexperimental, además las técnicas que de recolección de datos fueron la entrevista y la encuesta, el instrumento utilizado fue el cuestionario aplicado a la muestra en intervalos anteriores y posteriores al desarrollo del sistema, las escalas utilizadas para la medición de los resultados fueron cuantitativas para la variable dependiente y la escala de Likert para la independiente. Para contrastar las hipótesis se usó la prueba paramétrica de T de Student para muestras relacionadas, respaldado por las pruebas de normalidad realizadas.

El resultado revela un impacto positivo en el control de identificación, control de ruta y control de ubicación, y demuestra la hipótesis alternativa e hipótesis específicas, concluyendo que el desarrollo de un sistema web y aplicativo móvil usando realidad aumentada y geolocalización influye positivamente en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

Palabras Claves: Aplicativo móvil, Geolocalización, Patrimonio Cultural, Realidad Aumentada, Sistema Web.

ABSTRACT

Cultural heritage is what identifies each culture over the years, it is essential to understand where we come from and how peculiar our roots are so as not to forget the legacy that will be left to later generations, it has to be preserved over the years in conjunction with the improvement of society. This thesis aims to develop a web system and mobile application, whose function is to spread the heritage of the city of Puerto Maldonado, modernizing the process of visiting, searching and locating a heritage site in the city, in addition to providing a useful tool that reduce the time users spend learning about an important place, making it attractive and compelling through augmented reality and geolocation technology. To carry out the research, 100 people who are students of the UNAMAD systems engineering career were taken as a sample. The type of research is applied, the design is quasi-experimental, in addition the data collection techniques were the interview and the survey, the instrument used was the questionnaire applied to the sample in intervals before and after the development of the system, the scales used for the measurement of the results they were quantitative for the dependent variable and the Likert scale for the independent one. To test the hypotheses, the parametric Student's t test was used for related samples, supported by the normality tests performed.

The result reveals an impact on identification control, route control and location control, and demonstrates the alternative hypothesis and specific hypothesis, concluding that the development of a web system and mobile application using augmented reality and geolocation had a positive impact on the diffusion of the cultural heritage of the city of Puerto Maldonado.

Keywords: Mobile application, Geolocation, Cultural Heritage, Augmented Reality, Web System.

INTRODUCCIÓN

“El patrimonio cultural implica la idea de un legado dejado por generaciones que nos preceden, y que pasamos a las generaciones futuras.”(Severo 2018). Si consideramos, por ejemplo, la definición dada por la UNESCO, el patrimonio cultural se describe como nuestro legado del pasado, lo que vivimos hoy y lo que transmitimos a las generaciones futuras.

“Se define a patrimonio, como la herencia de cualquier bien, ya sea material o inmaterial, que nuestros antepasados han dejado a lo largo de la historia y que se transmite de generación en generación”(«Patrimonio, bienes y servicios culturales» 2016). Sin duda uno de los hechos que cambió por completo nuestra cultura, “son las tecnologías de información y comunicación que están presentes en todos los niveles de nuestra sociedad actual, desde las grandes corporaciones multinacionales, pymes, gobiernos, administraciones, universidades, centros educativos, organizaciones socioeconómicas y asociaciones, profesionales y particulares”(Evelyn Ayala & Santiago Gonzales, 2015) .Los años transcurrieron y hasta la fecha, el mayor fenómeno que sacudió por completo a las masas y que revolucionó nuestro estilo de vida ha sido el internet, su aparición cambió la era en la que nos encontramos, pasamos de buscar libros por horas en bibliotecas a obtener la información por medio de un clic en cuestión de segundos, incluso el éxito de los negocios depende de la eficiencia con la que se usa el internet, y no es una exageración decir que actualmente es el mayor soporte para la vida cotidiana de las personas.

Según (Alegria Blazquez Sevilla 2017) “La realidad aumentada podría definirse como aquella información adicional que se obtiene de la observación de un entorno, captada a través de la cámara de un dispositivo que previamente tiene instalado un software específico”. “Es habitual encontrar aplicaciones que funcionan en teléfonos móviles y que son capaces de mezclar lugares de interés con información digital relevante, visualizar contenidos adicionales en museos, tales como reconstrucciones, y un largo etcétera de ejemplos”.(Pombo 2010)

Pero todo gran cambio no siempre significa buenas noticias, la necesidad de digitalizar todo ha ocasionado que se pierda el interés en el patrimonio que ha desarrollado parte de las personas por varias generaciones.

La tecnología al alcance de todos es una realidad, y la posibilidad de promover el patrimonio rico en historia es uno de sus alcances, la ciudad de Puerto Maldonado al ser rico en historia es merecedora de ser difundida no solo a los extranjeros, también a sus propios habitantes para que no se pierdan los hechos que forman parte de su origen.

Este trabajo de investigación tiene la finalidad de verificar si el sistema web, aplicativo móvil y la tecnología de Realidad Aumentada y Geolocalización, pueden dar solución al problema que tiene la población universitaria de la Universidad Nacional Amazonica de Madre de Dios, a la hora de difundir el patrimonio cultural, y conseguir eficiencia respecto al tiempo y ubicación.

La documentación está estructurada en cuatro capítulos que se detallan de forma breve de la siguiente manera.

Capítulo I: En este capítulo se planteó el problema para implementar soluciones efectivas al desarrollar la presente tesis de investigación, los procesos sistemáticos, críticos y empíricos para conducirnos a la solución, la formulación del problema, objetivos, variables, hipótesis, justificación de la investigación y como punto final la ética de la investigación.

Capítulo II: En este capítulo nos apoyamos con fuentes de investigación para fundamentar el marco teórico de tesis donde se presenta los antecedentes de la investigación, artículos científicos, marco conceptual y definiciones de términos de esta investigación.

Capítulo III: En este capítulo se desarrolló la metodología de la investigación para guiarnos de modo eficiente donde se muestra los procesos sumamente interrelacionados, donde se define el tipo y diseño de la investigación, aspectos como la delimitación espacial y temporal. Dando a conocer la fórmula general para obtener una muestra de la población de estudio, se determinan las técnicas, métodos de análisis estadístico y como último punto la metodología de desarrollo de software.

Capítulo IV: Este último capítulo se desarrolló los resultados y discusiones se mostrará los procesos de investigación que se usó para el procesamiento de datos para posteriormente validarlas en las pruebas de hipótesis donde se usó la metodología XP.

Para finalizar la tesis se elaboraron las conclusiones y alguna recomendación a tener en cuenta y la bibliografía donde se detallan las fuentes que se utilizaron en la realización de este proyecto de tesis.

INDICE

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
PRESENTACIÓN	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
1.1. Descripción del problema	19
1.2. Formulación del problema	21
1.2.1. Problema general	21
1.2.2. Problemas específicos	21
1.3. Justificación e Importancia.....	21
1.3.1. Justificación Cultural	22
1.3.2. Justificación Tecnológica	22
1.3.3. Justificación Económica	22
1.3.4. Justificación Teórica.....	22
1.4. Objetivos de la investigación	23
1.4.1. Objetivo General	23
1.4.2. Objetivos específicos	23
1.5. Hipótesis	23
1.5.1. Hipótesis General.....	23
1.5.2. Hipótesis específicas.....	24
1.6. Variables de la investigación	24
1.6.1. Identificación de variables e indicadores.....	24
1.6.2. Operación de variables	23
1.7. Consideraciones éticas.....	25

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	26
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	26
2.1.1. Antecedentes Internacionales	26
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	28
2.2.1. Patrimonio Cultural.....	30
2.2.2. Aprendizaje basado en la experiencia.....	30
2.2.3. Inventario	31
2.2.4. Inventario Digital.....	31
2.2.6. Android SDK	33
2.2.7. Realidad Aumentada.....	34
2.2.8. Arcore.....	35
2.2.9. Unity.....	36
2.2.10. C Sharp.....	37
2.2.11. Geolocalización.....	37
2.2.12. Aplicación Nativa	38
2.2.13. Estado del Arte	39
2.2.14. Creación/Marcado (HTML).....	40
2.2.15. Hoja de Estilo en Cascada (CSS).....	41
2.2.16. Bootstrap.....	42
2.2.17. JavaScript	42
2.2.18. NODE.js.....	43
2.2.19. Laravel	44
2.2.20. OOHDM.....	44
2.2.21. Metodología XP EXtreme Programming	45
2.2.22. Firebase.....	46
2.3. Definiciones De Términos.....	47
CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION	52

3.1. Tipo De Investigación	52
3.2. Diseño De Investigación	53
3.3. Limitación Temporal y Espacial	53
3.4. Población Y Muestra.....	53
3.5. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos	55
3.5.1. Métodos y técnicas.....	55
3.5.2. Instrumentos	56
3.5.3. Procesamiento y Análisis estadístico de datos	56
CAPITULO IV: RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	58
4.1. Procesamiento, Análisis E Interpretación De Resultados.....	58
4.2. Levantamiento De Requerimientos.....	85
4.2.1. Levantamiento De Requerimientos De Técnicas E Instrumentos.	89
4.3. Análisis De Factibilidad.....	89
4.3.1. Factibilidad Económica	90
4.3.2. Costo Y Beneficio Del Sistema Propuesto	90
4.3.3. Costo Del Desarrollo Del Sistema.....	90
4.3.4. Beneficios.....	91
4.3.5. Factibilidad Técnica.....	91
4.3.6. Factibilidad En Software.....	92
4.3.7. Factibilidad En Hardware	93
4.3.8. Factibilidad Operativa.....	93
4.4. Asignación De Roles Del Proyecto	93
4.5. Modelo Operativo	94
4.5.1. Planificación	94
4.5.2. Diseño	108
4.5.3. Desarrollo.....	111
4.6. Mapa y Puntos Patrimoniales	127

4.7. Pruebas	134
4.8. Bitácora De Reuniones de Iteración	138
CONCLUSIONES	145
SUGERENCIAS	147
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	148
ANEXOS	156
Anexo 1: Matriz de Coherencia.	156
Anexo 2: Instrumento:.....	141
Anexo 3: Carta dirigida al experto	145
Anexo 4: Ficha de Validación	148
Anexo 5: Arquitectura del Sistema	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Realidad Aumentada Patrimonio	30
Figura 2: Inventario	31
Figura 3: Inventario Digital	32
Figura 4: SQL.....	33
Figura 5: Android Studio y SDK Android.....	33
Figura 6: Aplicación AR utilizando los cuatro componentes de la realidad aumentada	34
Figura 7: Aplicación AR de aquí indicando la ruta a seguir.....	35
Figura 8: <i>Aplicación usando ARCore.</i>	36
Figura 9: Diseño de interfaz predeterminado de Unity.....	37
Figura 10: Vista de Google Maps: 3D	38
Figura 11: HTML	41
Figura 12: CSS	42
Figura 13: Logo de Bootstrap.....	42
Figura 14: Logo de JavaScript	43
Figura 15: Logo de Node.js.....	44
Figura 16: Firebase Panel Administrativo (Harmeet and Mayur 2018)	47
Figura 17: Arquitectura Software	51
Figura 18: Procesando datos	57
Figura 19: Promedio de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicación.	60
Figura 20: Promedio obtenido para dimensión control de ubicación (pre y post).	64
Figura 21: Promedio dimensión control de ruta.....	67
Figura 22: Promedio dimensión control de ruta.	71
Figura 23: Resultados de la difusión del patrimonio cultural	74
Figura 24: correlación entre funcionalidad y difusión del patrimonio cultural. ..	76
Figura 25: Correlación entre funcionalidad y difusión del patrimonio cultural. .	79
Figura 26: Correlación entre eficiencia y difusión del patrimonio cultural.....	82

Figura 27: Correlación entre portabilidad y difusión del patrimonio cultural.	84
Figura 28: Base de Datos Firebase.	111
Figura 29: Interfaz Principal	112
Figura 30: Interfaz de Información del Patrimonio Cultural	112
Figura 31: Interfaz de información específica del patrimonio	113
Figura 32: Interfaz de trazado de ruta.	113
Figura 33: Punto de interés.	114
Figura 34: Prototipo de Interfaz principal.	115
Figura 35: Historia del patrimonio cultural.	116
Figura 36: Trazado de ruta.	116
Figura 37: Punto de interés 3D.	116
Figura 38: Iteración a información específica	117
Figura 39: Trazado de ruta	117
Figura 40: Página Principal.	118
Figura 41: Login.	118
Figura 42: Registro de Usuario.	119
Figura 43: Registro de establecimiento.	119
Figura 44: Ubicacion del punto de interés.	120
Figura 45: Información del establecimiento.	120
Figura 46: Inforamacion del punto de interés.	121
Figura 47: Información específica.	121
Figura 48: Acceso al sistema.	122
Figura 49: Registro de usuario.	122
Figura 50: Registro de Establecimiento	123
Figura 51: Registro de Ubicación.	123
Figura 52: Ingreso de Información del establecimiento.	124
Figura 53: Punto de Información del Patrimonio.	125
Figura 54: Mas Información del punto.	125
Figura 55: Información específica del patrimonio.	126
Figura 56: Mapa General de puntos Patrimoniales.	127

Figura 57: Punto referencia de Plaza de Armas.....	128
Figura 58: Punto referencia Mercado 3 de mayo.	129
Figura 59: Punto referencia de Zoológico el jaguar.	130
Figura 60: Punto referencia Mirador de la Biodiversidad.	130
Figura 61: Punto referencia Mercado Modelo de Puerto Maldonado.....	132
Figura 62: Punto referencia Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.....	132
Figura 63: Punto referencia Colegio Carlos Fermín Fitzcarrald.	133
Figura 64: Punto referencia Pueblo Viejo.	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operación de variables.....	23
Tabla 2: Tabla comparativa de aplicaciones móviles	39
Tabla 3: Técnica de Encuesta	56
Tabla 4: Tabla de escala ISO 9126 calidad del software.....	58
Tabla 5: Dimensiones de la variable independiente	59
Tabla 6: Prueba de normalidad para la dimensión Control de ubicación.....	61
Tabla 7: Test de Student resultados de dimensión ubicación pre y post.....	63
Tabla 8: Prueba de normalidad (Dimensión control de ruta)	64
Tabla 9: Resultados T Student dimensión Control de ruta.	66
Tabla 10: Resultados de la dimensión control de identificación.	68
Tabla 11: Resultados T Student promedio control identificación Pre Post.	70
Tabla 12: Prueba de normalidad variable independiente.	71
Tabla 13: Prueba T Student variable dependiente.	73
Tabla 14: Resultados de la prueba de Pearson variable funcionalidad	75
Tabla 15: Resultados de la prueba de Pearson variable usabilidad	78
Tabla 16: Resultados de la prueba de Pearson variable eficiencia.	81
Tabla 17: Resultados de la prueba de Pearson variable portabilidad.....	84
Tabla 18: Característica del Hardware	90
Tabla 19: Costo de desarrollo del sistema	90
Tabla 20: Costos de investigador	91
Tabla 21: Resumen de costo.....	91
Tabla 22: Comparación de Herramientas.....	91
Tabla 23: Característica Base de Datos	92
Tabla 24: Asignación de roles.	93
Tabla 25: Historia Acceso al Sistema.....	94
Tabla 26: Historia Guía Cliente.....	95
Tabla 27: Estructura del Sistema.....	99
Tabla 28: Estructura de la interfaz.....	99
Tabla 29: Mapa de exhibición.....	100

Tabla 30: Sección de Exhibición.	100
Tabla 31: Modulo de agregado de puntos de exhibición.	100
Tabla 32: Diseño de interfaz de acceso al sistema	101
Tabla 33: Arquitectura	101
Tabla 34: Acceso a la base de datos	102
Tabla 35: Validación en la base de datos.....	102
Tabla 36: Cerrar Sesión.	102
Tabla 37: Diseño de la interfaz.....	103
Tabla 38: Diseño de la interfaz.....	103
Tabla 39: Mapa de exhibición.....	103
Tabla 40: Exhibición de puntos	104
Tabla 41: Mapa.	104
Tabla 42: Agregar punto.....	105
Tabla 43: Diseño de interfaz.....	105
Tabla 44: Agregar punto.....	105
Tabla 45: Historia del Usuario.	106
Tabla 46: Módulos Historias de usuario.	107
Tabla 47: Modulo de Historias.....	107
Tabla 48: Tarjeta permisos al sistema.....	109
Tabla 49: Tarjeta de acceso al Sistema.	109
Tabla 50: Tarjeta de Salida del Sistema.....	110
Tabla 51: Tarjeta de visualización de datos.	110
Tabla 52: Tarjeta de estructura de datos.....	110
Tabla 53: Tarjeta de trazado de ruta.	110
Tabla 54: Prueba de acceso al sistema	134
Tabla 55: Prueba de acceso al sistema con permiso denegados	135
Tabla 56: Prueba de trazado de ruta.....	135
Tabla 57: Prueba de visualización de información	136
Tabla 58: Prueba de visualizar ruta la destino	136
Tabla 59: Prueba de visualizar información del patrimonio cultura.	137

Tabla 60: Iteración propuesta y entrevista.	138
Tabla 61: Alcance del proyecto.	138
Tabla 62: Definición de estructura.	138
Tabla 63: Primera reunión con los usuarios.	139
Tabla 64: Revisión de informe.	139
Tabla 65: Segunda reunión con estudiantes.	139
Tabla 66: Verificación de información.	140
Tabla 67: Tercera reunión con estudiantes.	140
Tabla 68: Análisis de historias.	140
Tabla 69: Desarrollo de Acceso al Sistema.	141
Tabla 70: Desarrollo de Gestión de Administrador.	141
Tabla 71: Desarrollo de Gestión de Usuario.	141
Tabla 72: Desarrollo de Gestión de Usuario móvil.	142
Tabla 73: Desarrollo de Registro de Usuario web.	142
Tabla 74: Desarrollo de Registro de patrimonio cultural web.	142
Tabla 75: Presentación de perfil de investigación.	143
Tabla 76: Desarrollo de conexión de Datos.	143
Tabla 77: Estructura de puntos de interés.	143
Tabla 78: Informe final.	144
Tabla 79: Escala de Likert.	141

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

“A partir de 1982, año en que la Convención del Patrimonio Mundial entró en vigencia para el Perú, la protección de su patrimonio cultural dejó de ser una responsabilidad exclusivamente del Estado nacional y del derecho interno”.(Manuel Rodríguez Cuadros 2018), esto implica que la protección y preservación del patrimonio cultural pasó a tener un componente internacional. Según (Merino Tejada 2017) afirma que “el patrimonio cultural es considerado como uno de los componentes esenciales de cualquier sociedad destinadas a su preservación”. Sin embargo, atravesamos una situación crítica, que nos obliga a priorizar nuestro bienestar físico y psicológico por encima de la conservación del patrimonio, este hecho es la pandemia de COVID-19 o también conocida como pandemia de coronavirus, en respuesta a la emergencia, “se trabaja la capacidad de resiliencia y de prevención de desastres en el patrimonio cultural, así como en el impacto en sus sectores creativos. Este programa es liderado por UNESCO Perú, en alianza con la Oficina de las Naciones Unidas”.(«Una respuesta estratégica» 2015).

Según (JOSÉ VIRGILIO MENDO2013) “La pérdida de la identidad cultural se produce cuando los conocimientos, valores, etc. provenientes de otras realidades, lo que desde el punto de vista de la cultura eurocéntrica suele denominarse progreso o modernización cultural se imponen, en una sociedad distinta”.

De acuerdo a estos hechos, nos vemos en la necesidad de crear una alternativa que fomente la preservación del patrimonio cultural, que resalte su importancia en nuestra sociedad, y contribuya en la lucha por evitar la pérdida de identidad cultural, además de hacer frente a la adversidad que representa el coronavirus respecto al aprendizaje y difusión cultural, además se debe considerar la

necesidad de un repositorio que contenga información verídica sobre el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado provenientes de fuentes confiables para su difusión de esta misma. Como tenemos los sitios web, bases de datos SQL, NoSQL y revistas electrónicas que muestran información de fuentes no confiables generando desinformación al público. Tomando como punto de inicio las aplicaciones móviles y sitios web para la difusión del patrimonio cultural ya que llegan a un público en general contando con una fuente de información confiable almacenadas en un repositorio con acceso a la información sobre los patrimonios culturales. “La protección de este patrimonio necesita del consenso internacional para su almacenaje, preservación y diseminación, que está por determinar de forma efectiva”.(García Cuetos 2011)

El presente informe de investigación se desarrolló en la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Básicamente tratando de describir el proceso de difusión de patrimonio cultural. Actualmente la difusión se está realizando por medios de comunicación como la radio, páginas web, folletos informativos y oral donde la mayor parte de esta información no tiene respaldo de credibilidad.

Encontramos que existe una gran falta de identidad con lo nuestro. Observamos con atención a la población estudiantil en nuestra Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. El dictamen interno, permitió descubrir problemas en la ciudad universitaria, que existe escaso interés en el conocimiento e identificación cultural de nuestros patrimonios culturales de la ciudad de Puerto Maldonado, por parte de un gran número de la población en general. Esto da lugar que conlleva a constantes conflictos de índole cultural. Expresado en conductas inadecuadas como: mofas, burlas, formas de vestirse y comunicarse, que se alejan de la vinculación e identificación con su propia identidad cultural. Los jóvenes en la actualidad se notan con claridad la aculturación y la impregnación de costumbres ajenas a la realidad de Puerto Maldonado, ya sea por la intrusión de los medios de información, la migración entre otros, por lo que desconocen sus raíces, su historia y sus ancestros.

Como ciudadanos de la comunidad de nuestra ciudad de Puerto Maldonado y siendo egresados de la carrera Profesional de Ingeniería de sistemas, vemos la necesidad de desarrollar e implementar un sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización, para difundir el patrimonio

cultural de Puerto Maldonado, para fomentar la recuperación del patrimonio cultural e incitar a la concienciación y reflexión de su significado, lo cual permanecerá en el pensamiento de sus visitantes y habitantes, para que sirva como una guía de su historia y se propague a todo el público.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿En qué medida la implementación del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué medida la funcionalidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuirá en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?
- ¿En qué medida la usabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuirá en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?
- ¿En qué medida la eficiencia del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?
- ¿En qué medida la portabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?

1.3. Justificación e Importancia

La falta de información y desinterés que presentan los estudiantes sobre el patrimonio cultural que los rodea que forma parte de su identidad cultural se presentará una alternativa para acceder a esta y trazar la ruta al destino del lugar con mayor precisión. De esta forma, no solo aprenderás lo que te interesa como ciudadano, sino que también podrás identificar el espacio en el que vives.

1.3.1. Justificación Cultural

En ese contexto, las diferentes personas procedentes de diferentes culturas enriquecen nuestra cultura local, para no olvidar lo que nos identifica, haciendo uso de las tecnologías de realidad aumentada, geolocalización, dispositivos móviles y páginas web para difundir sobre el patrimonio cultural que los rodea en la ciudad de Puerto Maldonado.

1.3.2. Justificación Tecnológica

Haciendo uso de la tecnología de Realidad Aumentada se podrá visualizar en el mundo real elementos virtuales en determinadas ubicaciones asignadas en los puntos de coordenadas geográficas. Nuestra solución es promover la difusión de los patrimonios culturales. La tecnología de información nos brindará un conjunto de tecnologías para el acceso, comunicación de información, se diseñará una base de datos que almacenará la información de los patrimonios culturales de la ciudad de Puerto Maldonado.

1.3.3. Justificación Económica

Los sistemas de difusión de patrimonio culturales tradicionales, son precarios o costosos, por la información proporcionada es antigua o desinformada, para lo cual se recopilaban datos actuales sobre el patrimonio cultural de la ciudad para su correcta información y así tener una base de datos actualizada, con equipos de hardware y software costosos.

1.3.4. Justificación Teórica.

Este estudio fue realizado en las instalaciones de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, con la meta importante de determinar los beneficios del diseño e implantación de un sistema de realidad aumentada y geolocalización con el fin fundamental de lograr la difusión del patrimonio cultural.

El alcance de la tecnología nos permite acceder a cualquier información desde cualquier lugar siempre que se cuente con acceso a internet. El sistema propuesto contribuirá al acceso de información de manera rápida, precisa y confiable. En conjunto con las tecnologías expuestas se justifica la necesidad de unir estas tecnologías tomando como punto principal el acceso de información

para dispositivos móviles y sitios web para su fácil acceso y reducción la complejidad en el proceso de difusión del patrimonio cultural.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Determinar en qué medida la implementación del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar en qué medida la funcionalidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuirá en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.
- Determinar en qué medida la usabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuirá en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.
- Determinar en qué medida la eficiencia del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.
- Determinar en qué medida la portabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

Hipótesis Nula:

H₀: La implementación del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, no mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

Hipótesis Alternativa:

H₁: La implementación del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

1.5.2. Hipótesis específicas

He₁: La funcionalidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuye en gran proporción la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

He₂: La usabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuye en gran proporción la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

He₃: La eficiencia del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejora en gran proporción la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

He₄: La portabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejora en gran proporción la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

1.6. Variables de la investigación

1.6.1. Identificación de variables e indicadores

- **Variable Independiente.**

Sistema Web con aplicativo Móvil basado en realidad aumentada y geolocalización.

Dimensiones:

- Funcionalidad
- Usabilidad
- Eficiencia
- Portabilidad

Indicadores:

- Calidad del Sistema Web con aplicativo móvil.

• **Variable Dependiente.**

- Difusión del patrimonio cultural.

Dimensión 1: Control de Ubicación.

Indicadores:

- Tiempo de identificación del punto de interés.
- Tiempo de búsqueda de información.

Dimensión 2: Control de Ruta.

Indicadores:

- Tiempo promedio del reconocimiento del entorno.
- Tiempo de identificación de calles aledañas.

Dimensión 3: Control de Identificación.

Indicadores:

- Tiempo promedio de trazado de ruta

1.6.2. Operación de variables

Tabla 1: Operación de variables

Variables	Tipo	Descripción	Dimensiones	Indicadores	Escala
Difusión del patrimonio cultural.	Dependiente	La difusión de la información acerca del patrimonio cultural en la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de la UNAMAD.	Control de Ubicación	-Tiempo de identificación del punto de interés. -Tiempo de búsqueda de información.	Minutos
			Control de Ruta	-Tiempo promedio del reconocimiento del entorno. -Tiempo de identificación de calles aledañas.	Minutos
			Control de Identificación	-Tiempo promedio de trazado de ruta.	Minutos
Sistema Web con aplicativo Móvil basado en	Independiente	El sistema Web y el aplicativo móvil serán diseñados para proporcionar información de puntos geográficos específicos.	Funcionalidad Usabilidad	Calidad del Sistema Web con aplicativo Móvil.	Ordinal (1-5) Ordinal (1-5)

realidad aumentada y geolocalización.			Eficiencia Portabilidad		Ordinal (1-5) Ordinal (1-5)
---------------------------------------	--	--	----------------------------	--	--------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Se usó la herramienta de medición escala de Likert para conocer el grado de conformidad de las respuestas que se hizo, que sirve para obtener respuestas fijas y medir la actitud y opinión del participante con respecto a la variable dependiente.

Resumen de ítems usados:

1: Totalmente Satisfecho.

2: Satisfecho.

3: Regular.

4: Poco Satisfecho.

5: Insatisfecho.

1.7. Consideraciones éticas

Se respetará la confidencialidad de los alumnos de la carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática de la universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios al momento del desarrollo de la investigación, se realizarán citas de texto de acuerdo a las normas ISO para dar a conocer la información extraída de los autores externos, todo se hará mediante las respectivas licencias y las herramientas de investigación serán validadas por expertos en el área de investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Según (Quevedo 2015) de la Universidad de Cuenca – Ecuador, en su investigación titulada: “Realidad Aumentada en dispositivos móviles Android aplicada a la geolocalización de equipamientos de agua potable de EMAPAL-EP”, cuyo objetivo fue realizar la comparación de las herramientas tecnológicas que nos ayude a crear aplicaciones de Realidad Aumentada de forma eficiente para ahorrar tiempo y costo, se determinando que Wikitude es apropiada para la construcción del modelo. La metodología de la investigación es la implementación teniendo los pasos consecutivos de la para la creación del prototipo, expuesto en el contexto tecnológico. Se concluyó la utilización del protocolo del internet NTRIP, implementando la tecnología en 3D SLAM para obtener el posicionamiento geográfico en tiempo real con mayor precisión en conjunto con la Realidad Aumentada.

Según (Sukan 2017),de la Universidad Columbia – Estados Unidos, en su investigación titulada: “Interfaces de realidad aumentada para permitir una localización de tareas rápida y precisa” cuyo objetivo fue obtener información visual adicional sobre las relaciones espaciales entre los objetos contenidos en un entorno. En muchos casos, toda la información visual necesaria no está disponible desde un único punto de vista, debido a factores como la oclusión, el nivel de detalle y el campo de visión limitado.

Según (Cárdenas 2016) de la Universidad de Medellín – Colombia, en su investigación titulada: “Aplicación en realidad aumentada para divulgación del patrimonio cultural”. Al ver el estado de la Plaza de Mercado Cisneros

definieron un objetivo el cual fue la reactivación haciendo uso de la realidad aumentada ya que es una tecnología vistosa y atrae la atención de los usuarios se diseñó e implementó una aplicación de realidad aumentada. La metodología que se usó en el presente informe de investigación fue cuantitativa y cualitativa, concluyendo que uso de la realidad aumentada en punto de intereses han crecido en los últimos años, de esta forma se toma la realidad aumentada como una herramienta importante al momento de promover los programas culturales para los jóvenes y adultos, fue una oportunidad dar a conocer esta tecnología en la ciudad y en el país.

Según (Oda 2016), de la Universidad de Columbia – Estados Unidos, en su investigación titulada: “Apoyo a la interacción multiusuario en realidad aumentada remota y compartido a mejorar el rendimiento de referencia y disminuir la interferencia física” cuyo objetivo fue demostrar que nuestros enfoques de referencia pueden mejorar la AR multiusuario al mejorar la precisión para los usuarios ubicados en el mismo lugar y aumentar la eficiencia para los usuarios remotos. Además, demostramos que nuestro enfoque para evitar interferencias puede reducir la posibilidad de interferencias físicas no deseadas entre usuarios ubicados en el mismo lugar, sin que se den cuenta de su uso.

Según (Kang and Jacobs 2020), de la universidad de Maryland – Estados Unidos, en investigación titulada: “Realidad aumentada e interacción del usuario para el aprendizaje individual de los niños” cuyo objetivo fue demostrar específicamente cuatro objetivos principales en la investigación, que incluyen recopilar ideas de diseño de aplicaciones AR para promover el aprendizaje STEM de los niños, explorar técnicas de interacción con el usuario de AR que utilizan material personalmente significativo para aprendizaje, desarrollar y evaluar sistemas de aprendizaje AR, implicaciones de diseño de edificios para los sistemas AR para la educación.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según (ASMAT 2018) de la Universidad San Ignacio de Loyola – Lima, en su investigación titulada: “Realidad Aumentada aplicada al proceso de gestión de la venta de la Empresa Shock Mkt”, tenía como objetivo promover sus productos haciendo uso de la realidad aumentada de esa manera el cliente final tendría la intención de comprar todo esto en las presentaciones comerciales. Se usó un análisis mixto donde participo 34 colaboradores para la tienda Shock Mkt donde se realizó una encuesta una sin el uso de la tecnología y posteriormente haciendo uso de esta donde se completó el cuestionario llegando a una conclusión que haciendo uso de la realidad aumentada al promover los productos se elevaba significativamente el nivel de intención de comprar de los clientes potenciales de Shock Mkt.

Según (Merino Tejada 2017) de la Pontificia Universidad Católica del Perú - Lima, en su investigación titulada: “Implementación de una solución informática para gestionar y distribuir información del patrimonio cultural de una ciudad usando geolocalización y realidad aumentada”. Teniendo como objetivo el uso de herramientas tecnológicas para la implementación de una solución informática que gestione la información de patrimonios culturales con puntos de geolocalización y realidad aumentada con la finalidad de distribuirla en las diferentes plataformas. La metodología que se utilizó en este informe de tesis fue SCRUM donde realizó cuatro interacciones concluyendo que la arquitectura del sistema es escalable, quiere decir que puede ser utilizado en distintas localidades y regiones.

Según (Antonio et al. 2017) de la Pontificia Universidad Católica del Perú - Lima, en su investigación titulada: “Pokémon Go: Realidad y fantasía en la construcción social de la realidad aumentada”, cuyo objetivo fue entender la construcción social en un entorno de realidad aumentada tomando como base el juego de Pokémon Go que hace uso de la realidad aumentada para interactuar con el entorno que rodea a los usuarios. La metodología que se empleó fueron los diferentes métodos como método performativo, métodos

etnográficos y el método multifocal, las técnicas de recojo de información como las entrevistas, registros fotográficos, registros audiovisuales, etnografía de la red social y mensajería. Concluyendo que el juego de Pokémon Go no es un juego en cuatro paredes sino uno que está en constante movimiento interactuando con el entorno y la fantasía de su propio diseño y la cultura local”.

Según (Software et al. 2016) de la Universidad Peruana Ciencias Aplicadas – Lima, en su investigación titulada: “Juegos didácticos en realidad aumentada para dispositivos móviles”, cuyo objetivo fue la motivación de los niños de 7 años a aprender inglés de manera divertida diseñando e implementando un juego de realidad aumentada para dispositivos móviles. La metodología que se utilizó fue la SCRUM haciendo uso de Rally Dev para la planificación eficaz del proyecto bajo una interfaz considerando patrones de diseño en cuatro niveles que contienen diferentes tópicos de inglés primer nivel colores y oficios, segundo nivel Ropa, tercer nivel comida y el ultimo direcciones. Concluyendo que se comprobó que un buen videojuego necesita de una historia que motive a terminarlo, que el 75% de los alumnos llegaron a terminar afirmando en el apartado de Validación.

Según (Carrión 2016) de la Pontificia Universidad Católica del Perú - Lima, en su investigación titulada: “Visualización de puntos de interés en un campus universitario usando realidad aumentada”, cuyo objetivo fue implementar y diseñar una aplicación móvil basado en el sistema operativo Android mediante el uso de realidad aumentada permitiría la visualización de puntos de interés y los eventos relacionados al campus en tiempo real, los módulos de desarrollaron haciendo uso del SDK de Android y usando el lenguaje java y otras librerías externas. Concluyendo que en la implementación del módulo de geolocalización fueron con realidad aumentada y mapas, haciendo uso del código abierto Mixare que brinda el motor de realidad aumentada de manera que el usuario pueda modificar el código fuente, acoplar herramientas para mejorar el diseño del entorno y los procesos de interfaz.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Patrimonio Cultural

Según (Convención ,1972), “los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos; los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje”. Los lugares: “hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos o antropológico, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia”.(UNESCO, 1972)

2.2.2. Aprendizaje basado en la experiencia

El aprendizaje basado en las experiencias, En un entorno que cambia rápidamente de acuerdo al nivel de progreso realizado, los límites del conocimiento se superan todos los días. Las herramientas tecnológicas de la mano con el internet facilitan la difusión de la información y la comunicación para desenvolverse satisfactoriamente en cualquier circunstancia. “El aprender requiere utilizar todos nuestros sentidos (vista, oído, olfato, tacto, gusto) y la interacción con el medio ambiente, para construir el conocimiento. El aprendizaje experiencial te ofrece conectar la teoría y la práctica”. (Romero Ariza 2010)



Figura 1: Realidad Aumentada Patrimonio
Fuente: Net Learning

2.2.3. Inventario

De acuerdo con (Yolanda, Bayas and Cejas Martínez 2017) “El inventario es por lo general, el mayor activo en el balance de una empresa y como consecuencia, los costos generados por inventarios representan uno de los mayores rubros que se reflejan en el estado de resultados”.

Consiste en verificar físicamente los elementos que se encuentran a disposición, buscar información y registrar los patrimonios culturales con que cuenta la ciudad de Puerto Maldonado a una determinada fecha, con el fin de verificar la existencia de los patrimonios culturales. Como paso final toda la información se almacenará en una base de datos en la nube para su posterior uso.



Figura 2: Inventario
Fuente: Colormake.com

El Inventario de patrimonio cultural de Puerto Maldonado tiene como objetivo registrar la totalidad de yacimientos de patrimonio cultural de la ciudad, tanto los conocidos como las nuevas aportaciones emanadas de las prospecciones realizadas al efecto, a fin de documentar, conservar, proteger y gestionar el Patrimonio cultural de la ciudad.

2.2.4. Inventario Digital

Según (Severo 2018) “desde este punto de vista, los rastros disponibles en el Internet, como los videos de YouTube, son solo imágenes de las prácticas y

no las prácticas en sí”. Estas imágenes no pueden considerarse adecuadas formas de salvaguardar el patrimonio vivo porque siempre son una forma de arreglar la práctica en un momento dado. Tener la información almacenada de forma digital resulta ser eficiente y duradero con respecto al alcance de la información y duración frente a los tipos de información convencional que se realiza en proformas de documentos de papel.



Figura 3: Inventario Digital

Fuente: Transeop.com

Basado en la espontaneidad descrita de la necesidad de un almacenamiento y uso paralelo e igual de datos estructurados para trabajar con la información recolectada de los patrimonios culturales de la ciudad de Puerto Maldonado, no siempre es posible decidir sobre la selección uno de los tipos de bases de datos antes mencionados. “En cambio, es esencial brindar la posibilidad de uso simultáneo de bases de datos SQL”(Bjeladinovic 2018), todo con el objetivo de unir lo mejor funcionalidades de ambos mundos (bajo el supuesto de que los requisitos del usuario para el sistema exigen esto).

2.2.5. Base de Datos (SQL)

Es una herramienta de almacenamiento de datos, garantiza una buena interacción con los datos almacenados. Una base de datos que almacena la información del punto de geolocalización, del lugar y foto de referencia y que se podrá utilizar en diferentes dispositivos, para descargar la información en Sistemas de Información Geográfica (SIG's). Las bases de datos en la nube

nos facilitan el acceso a información provenientes de toda parte del mundo para su difusión por el internet. “Se puede realizar consultas y reportes de la base de datos del inventario programando sus respectivos scripts en el lenguaje SQL, para su aplicación en las actividades y plataformas informáticas”.(Inventario 2017)



Figura 4: SQL

Fuente: <https://cambiodigital-ol.com/>

2.2.6. Android SDK

El SDK de Android nos proporciona un conjunto de herramientas de desarrollo que facilitará el trabajo a los desarrolladores de Android. “Comprende un depurador de código, biblioteca, un simulador de teléfono basado en QEMU. Las plataformas de desarrollo soportadas incluyen GNU/Linux, Mac OS X 10.5.8 y desde Windows XP o posterior”. (Allen 2021)



Figura 5: Android Studio y SDK Android

Fuente: (Pachón Ruiz 2015)

2.2.7. Realidad Aumentada.

La forma de interactuar con la realidad aumentada a través de nuestros dispositivos móviles ha evolucionado a pasos agigantados. Con el uso de esta nueva tecnología mejorara la interacción con el usuario final. “Actualmente estos recursos son aplicados en ámbito de desarrollo, es el uso en propuestas innovadoras bajo la tecnología de la Realidad Aumentada, que posibilita relacionar las imágenes en tiempo real y la posición geográfica del usuario”. (Fombona Cadavieco, Pascual Sevillano and Madeira Ferreira 2012). De este modo podremos interactuar con el entorno a través de un dispositivo móvil. “Objetos virtuales bidimensionales y/o tridimensionales se superponen al mundo real; el efecto suscitado comporta la coexistencia de dos mundos, virtual y real, en el mismo espacio”.(Carrecedo, J., Martínez 2012)

“Para conseguir la superposición de elementos virtuales en diferentes formatos en un entorno físico, un sistema de realidad aumentada debe estar formado, por lo general, por los siguientes elementos”. (Wikipedia 2019)



Figura 6: Aplicación AR utilizando los cuatro componentes de la realidad aumentada

Fuente: (Lanham 2018)



Figura 7: Aplicación AR de aquí indicando la ruta a seguir

Fuente: (ISTE Ltd and John Wiley & Sons 2018)

2.2.8. Arcore

Esto generalmente se hace visualmente al hacer que la aplicación AR superpone una vista del mundo real con gráficos de computadora. ARCore está diseñado principalmente para proporcionar este tipo de anotación visual para el usuario. Aquí se muestra un ejemplo de una aplicación. La captura de pantalla es aún más impresionante cuando te das cuenta de que se procesó en tiempo real en un dispositivo móvil. No es el resultado de minuciosas horas de uso de Photoshop u otras bibliotecas de efectos multimedia. Lo que ves en esa imagen es la superposición completa de un objeto virtual, el león, en la realidad del usuario. Más impresionante aún es la calidad de la inmersión. Tenga en cuenta los detalles, como la iluminación y las sombras en el león, las sombras en el suelo y la forma en que el objeto mantiene su posición en la realidad a pesar de que realmente no está allí. Sin esas mejoras visuales, todo lo que verías es un león flotante superpuesto en la pantalla. “Son esos detalles visuales los que proporcionan la inmersión. Google desarrolló ARCore como una forma de ayudar a los desarrolladores a incorporar esas mejoras visuales en la creación de aplicaciones de AR”.(Lanham 2018)

La plataforma de ARCore mejora la experiencia del usuario en cuatro puntos específicos:

- **Rastreo de movimiento:** Con la cámara del dispositivo móvil se podrá seguir la posición de un objeto, persona y animal haciendo uso de la tecnología de edometría que captará cada movimiento en su entorno.
- **Entendimiento de la luz y sombras:** Con el dispositivo se podrá reconocer la luz y se podrá interactuar de esta manera se interactúa con el entorno de una manera más realista.
- **Entendimiento del entorno:** Analiza la información proporcionada por la cámara para crear mapas digitales para llevar tareas usando la realidad aumentada.
- **Integración del usuario:** Esto le permitirá al usuario interactuar y controlar la realidad aumentada para una mejor experiencia de usuario.

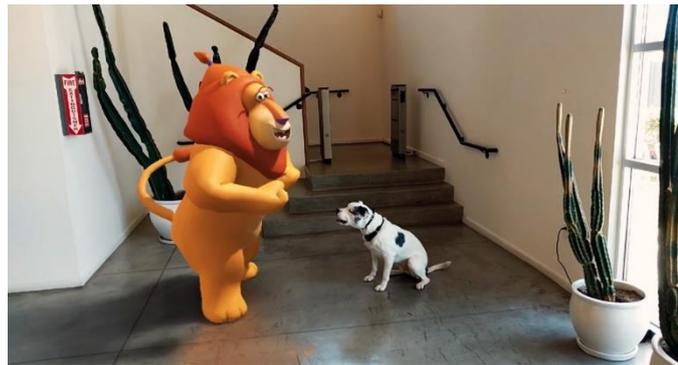


Figura 8: Aplicación usando ARCore.

Fuente: (Lanham 2018)

2.2.9. Unity

Es un motor de videojuegos multiplataforma rico en funciones para la creación de contenido 3D interactivo. Incluye una interfaz intuitiva y al mismo tiempo permite un acceso de bajo nivel para los desarrolladores. Se pueden reutilizar miles de activos proporcionados por otros creadores de contenido para desarrollar rápidamente experiencias inmersivas. Debido a su interfaz intuitiva, su arquitectura bien diseñada y su capacidad para reutilizar fácilmente los activos, el software 3D se puede desarrollar en una fracción de tiempo en comparación con el desarrollo tradicional. y académicos para crear rápidamente aplicaciones de realidad virtual. Según (Jerald et al. 2014)

“Debido al uso generalizado y la facilidad de uso de Unity, varias compañías de realidad virtual ahora son totalmente compatibles con Unity”.

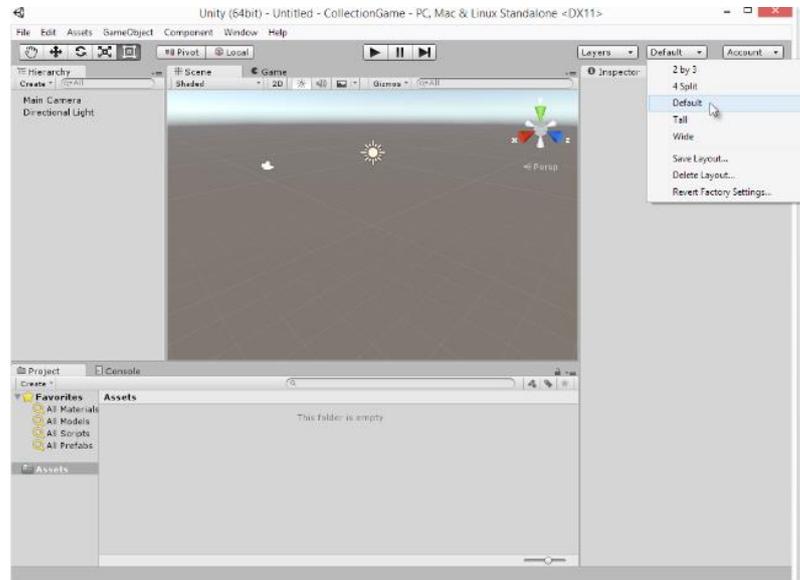


Figura 9: Diseño de interfaz predeterminado de Unity
Fuente: (Thorn 2018)

2.2.10. C Sharp

“Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Microsoft a principios de la década de 2000, dirigido por Anders Hejlsberg. Está parte del marco .Net y está destinado a un simple propósito general” (Chan 2015). “Ya existe un compilador implementado que provee el marco Mono - DotGNU, el cual genera programas para distintas plataformas como Windows Microsoft, Unix, Android, iOS, Windows Phone, Mac OS y GNU/Linux”. (Wikipedia 2020)

2.2.11. Geolocalización

La geolocalización es una de las “herramientas utilizadas por los geógrafos para situar a las personas u objetos en el espacio mediante sus coordenadas y que ha cobrado una nueva dimensión a partir de la aparición de Internet y de los dispositivos móviles.” (Beltrán López 2015). “El sistema GPS tiene por objetivo calcular la posición de un punto cualquiera en un espacio de coordenadas (x,y,z), partiendo del cálculo de las distancias del punto a un

mínimo de tres satélites cuya localización es conocida”.(Roberto et al. 2012).“Fruto del desarrollo de las comunicaciones, los fabricantes crean aplicaciones que permiten indicar dónde se encuentran las personas y que precisan de la tecnología GPS (Sistema de Posicionamiento Global)”.(García-Fernández et al. 2017)

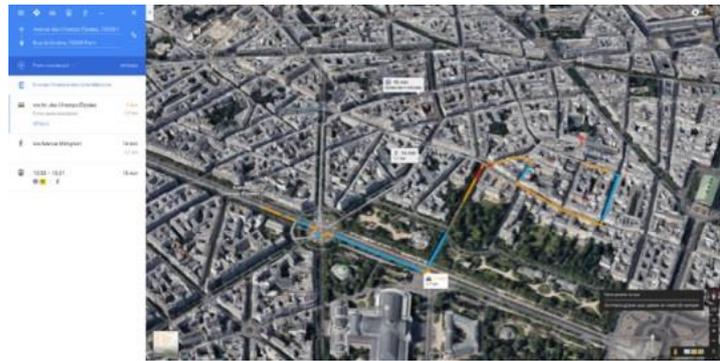


Figura 10: Vista de Google Maps: 3D
Fuente: (ISTE Ltd and John Wiley & Sons 2018)

2.2.12. Aplicación Nativa

Según (Díaz 2013) afirma que “Las aplicaciones móviles nativas se pueden instalar en el dispositivo. Este tipo de aplicaciones generalmente almacenan la mayor parte de su código en el dispositivo. Toda la información necesaria se puede solicitar al servidor mediante protocolo HTTP/s”.

“Una aplicación nativa es la que se desarrolla de forma específica para un determinado sistema operativo, llamado Software Development Kit o SDK. Cada una de las plataformas, Android, iOS o Windows Phone, tienen un sistema diferente”(Maryuri and Castañeda [sin fecha]). Las aplicaciones móviles nativas “se determinó la eficiencia como única característica a evaluar, la nativa, es decir, esta última es aproximadamente cuatro veces más rápida que la basada en web: el tiempo de respuesta es menor en la aplicación”.(Sanjuán, Rodríguez and GOMEZ 2015)

2.2.13. Estado del Arte

El objetivo del estado del arte es tener información de proyectos que tengan como solución el uso de aplicaciones móviles que usen la tecnología de realidad aumentada para difundir los patrimonios culturales de su localidad.

Tomando como observación las herramientas usadas para el desarrollo de las aplicaciones y el alcance de estas tecnologías para tener una idea clara de qué herramientas se utilizará. Según (Barbosa Chacón, Barbosa Herrera and Rodríguez Villabona 2013) “es investigar desde la óptica detrás las huellas del campo de conocimiento que se pretende ahondar, permitiendo determinar cómo ha sido tratado éste y cuáles son las tendencias”.

Protocolo de Revisión: Se definirá un protocolo para la búsqueda de información relacionada a la realidad aumentada en los proyectos. La ejecución de se realizó entre 12 y 28 de diciembre del 2020.

Reporte de Resultados: Con los datos recolectados se procederá a estructurar esta pregunta. ¿Qué alcance dio las herramientas tecnológicas para la difusión del patrimonio cultural?

Tabla Comparativa: Se comparará todas las aplicaciones para poder apreciar las características de cada una y aprovechar el máximo alcance de cada herramienta.

Tabla 2: Tabla comparativa de aplicaciones móviles

ID	Aplicación	Sistema Operativo	Realidad Aumentada	Geolocalización	Marcador
S01	App Patrimonio	Android	SI	SI	NO
S02	Patrimonio Cultural San Cristóbal de la laguna	Android	No	Si	NO
S03	World Heritage – UNESCO List	Android	No	Si	No

S04	Conservación Patrimonio	Android	No	No	No
S05	Museo Virtual CIPAC	Android	Si	Si	No
S06	Portal do Patrimonio	Android	No	Si	No
S07	Museo Social de Lima	Android	No	Si	No
S08	Recuperando Patrimonio	Android	No	Si	No
S09	Ovalle Cultura	Android	No	Si	No
S010	Cultural Routes Georgia	Android	No	Si	No

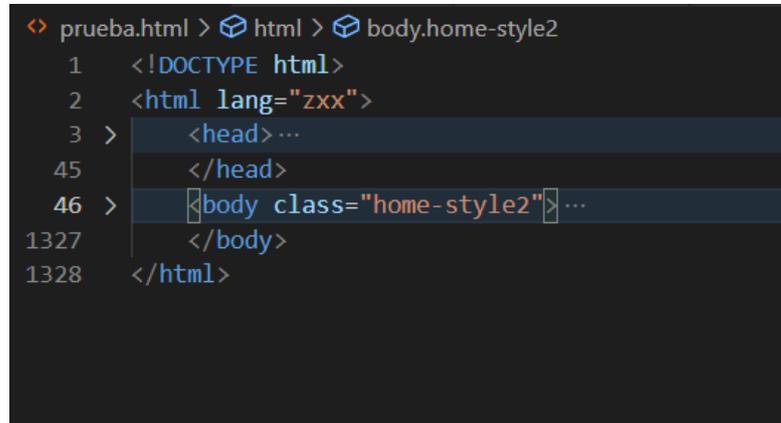
Fuente: Elaboración propia

2.2.14. Creación/Marcado (HTML)

Lenguaje de marcado de hipertexto es el lenguaje de creación utilizado para crear documentos de páginas web. La versión actual (y la versión documentada en este libro) es HTML 5. El Apéndice de HTML y HTML5, explica la historia de HTML y enumera lo que hace que HTML5 sea único. HTML no es un lenguaje de programación; es un lenguaje de marcado, lo que significa es un sistema para identificar y describir los diversos componentes de un documento como encabezados, párrafos y listas. Según (Robbins 2018), “El marcado indica la estructura subyacente del documento (puede considerarse como un esquema detallado legible por máquina). No necesita conocimientos de programación, solo paciencia y sentido común: escribir HTML”.

El uso de etiquetas es la característica clave de un lenguaje de marcado. Por qué ayuda a identificar los diferentes contenidos en la página web, facilitando el diseño de estos tomando como referencia las etiquetas rodeando partes de su contenido web, las páginas se implementan con HTML. Tú ya sabes lo que significa marca. El hiper en Hipertexto se refiere a la capacidad de HTML para implementar hipervínculos. “Un hipervínculo es donde hace clic en el texto o

una imagen para saltar a otra página web. HTML es un lenguaje que admite etiquetas de marcado para formatear y capacidad de redireccionar a otra página web”. (Walt Disney company. 2017)



```
<> prueba.html > html > body.home-style2
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="zxx">
3 > <head> ...
45 </head>
46 > <body class="home-style2"> ...
1327 </body>
1328 </html>
```

Figura 11: HTML

Fuente: Elaboración propia

2.2.15. Hoja de Estilo en Cascada (CSS)

Las hojas (CSS) describen cómo debe verse ese contenido. La forma en que el aspecto de la página se denomina presentación. Fuentes, colores, imágenes de fondo, el espaciado de línea, el diseño de página, etc., se controlan con CSS. Puede incluso agregar efectos especiales y animación básica a su página. La especificación CSS también proporciona métodos para controlar cómo los documentos se presentarán en contextos distintos a un navegador, como en forma impresa o leída en voz alta por un lector de pantalla. “Si bien es posible publicar páginas web utilizando solo HTML, probablemente querrá utilizar hojas de estilo para no quedarse atascado con la configuración predeterminada del navegador”. (Robbins 2018)

CSS es increíblemente fácil de entender y aprender y le brinda un poderoso control sobre cómo se presenta su documento HTML. “Es comúnmente se combina con dos de los lenguajes de marcado más populares, HTML o XHTML, para proporcionarle todas las herramientas que necesita para producir un sitio web bien diseñado”.(CSS QuickStart Guide 2016)

```

# style.css / X
@ style.css > full-width-header.header-style2 rs-header .menu-area rs-menu-area .main-menu rs-menu ul.sub-menu
125 .capitalize {
126   text-transform: capitalize !important;
127 }
128 .bold-text {
129   font-size: 28px;
130   font-weight: bold;
131   font-family: 'Municho', sans-serif;
132 }
133 .extra-bold {
134   font-weight: 800 !important;
135 }
136 a {
137   color: #21a780;
138   transition: all 0.3s ease;
139   text-decoration: none !important;
140   outline: none !important;
141 }
142 a:active,
143 a:shown {
144   text-decoration: none;
145   outline: 0 none;
146   color: #21a780;
147 }
148 ul {
149   list-style: outside none none;
150   margin: 0;
151   padding: 0;
152 }
153 .clear {
154   clear: both;
155 }
156 ::-ms-selection {
157   background: #21a780;
158   text-shadow: none;
159   color: #ffffff;
160 }

```

Figura 12: CSS
Fuente: Elaboración propia

2.2.16. Bootstrap

Bootstrap se diseñó alrededor del 2010, en Twitter y fue desde el principio desarrollado con la idea de Mobile First, primero para dispositivos móviles. En la actualidad es una de las mejores y más conocidas plantillas para el diseño de sitios web. “Acompañado por un gran número de plantillas con diseños atractivos, ofrece definiciones de estilo seguras y sólidas para las tareas diarias”.(Krause 2016).



Figura 13: Logo de Bootstrap
Fuente: <https://getbootstrap.com/>

2.2.17. JavaScript

Es un lenguaje de secuencias de comandos que agrega interactividad y comportamientos a la página web, incluidas estas (por nombrar solo algunas).

- Comprobación de entradas de formulario para entradas válidas.

- Cambiar estilos para un elemento o un sitio completo.
- Carga de feeds de desplazamiento con más contenido automáticamente.
- Hacer que el navegador recuerde información sobre los usuarios.
- Creación de widgets de interfaz, como reproductores de vídeo integrados o entradas de formularios especiales.

También puede escuchar el término scripting DOM utilizado en relación con JavaScript. “DOM significa Document Object Model, y se refiere a la lista estandarizada de elementos de la página web a los que se puede acceder y manipular usando JavaScript”.(Robbins 2018).

JavaScript proporciona la “capacidad de actualizar un el contenido de la página web cuando ocurre un evento, como cuando un usuario hace clic en un botón. También proporciona la capacidad para recuperar la entrada de un usuario y procesar esa entrada”.(Walt Disney company. 2017).

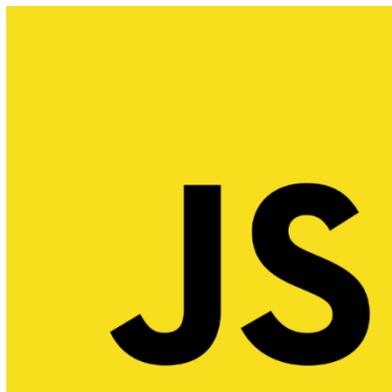


Figura 14: Logo de JavaScript

Fuente: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

2.2.18. NODE.js

Es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, “se basa en el marco de JavaScript, pero se usa para desarrollar aplicaciones basadas en servidor. Mientras repasamos todo el tutorial, analizaremos Node.js en detalle y cómo podemos usarlo para desarrollar aplicaciones basadas en servidor”.(Rungta 2016)

Según (Rungta 2016b) afirma que “durante un largo período de tiempo, el marco disponible para el desarrollo web se basó en un modelo sin estado”. Un modelo sin estado es donde los datos generados en una sesión no se mantienen para su uso en la próxima sesión con ese usuario.

Una de las cosas más importantes sobre las que la gente se confunde mientras recibe introducido a Node.js es entender qué es exactamente. “Es un idioma diferente en conjunto, ¿es solo un marco sobre él, o es algo más? Node.js es definitivamente no es un nuevo lenguaje, y no es solo un marco en JavaScript”.(Satheesh, D’mello and Krol 2015)



Figura 15: Logo de Node.js
Fuente: <https://nodejs.org/es/>

2.2.19. Laravel

“Laravel es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5, PHP 7 y PHP 8. Se debe descargar Laravel, son los mejores y populares frameworks para PHP en el mundo”. (Dockins 2017)

2.2.20. OOHDM

“Es una metodología de desarrollo propuesta por Rossi y Schwabe para la elaboración de aplicaciones multimedia y tiene como objetivo simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones hipermedia. Está basada en HDM”.(Darjeling 2014). Estos son:

Diseño Conceptual: Según (Darjeling 2014) define que “se construye un modelo orientado a objetos que represente el dominio de la aplicación usando las técnicas propias de la orientación a objetos. La finalidad principal durante esta fase es capturar el dominio semántico de la aplicación”. El resultado de esta etapa es un modelo de las capas asociadas dividido en subsistemas. Un diagrama de clases consta de un conjunto de clases conectadas por relaciones. Los objetos son instancias de clases. Las clases en el diseño de navegación se usan para derivar nodos y las relaciones se usan para crear enlaces.

Diseño Navegacional: “Es considerada un paso crítico en el diseño de aplicaciones. Un modelo Navegacional es construido como una vista sobre un diseño conceptual, admitiendo la construcción de modelos diferentes de acuerdo con los diferentes perfiles de usuarios”. (Darjeling 2014)

Diseño de interfaces abstractas: “Es utiliza el diseño de interfaz abstracta para describir la interfaz de usuario de aplicación de hipermedia. El modelo de interfaz ADVs (Vista de Datos Abstracta) especifica la organización y comportamiento de la interfaz”.(Darjeling 2014)

Implementación: “Fueron construidos en forma independiente de la plataforma de implementación; en esta fase es tenido en cuenta el entorno particular en el cual se va a correr la aplicación”.(Darjeling 2014)

2.2.21. Metodología XP EXtreme Programming

Según (Percy Pavel Reyes Cuba Bach Roger Prudencio Marín Apaza 2019) “la metodología XP es una disciplina de desarrollo de software, y lo define como una metodología ágil, eficiente y de bajo riesgo, flexible, predecible, científico, y una manera divertida de desarrollar software, basada en una serie 32 de valores”. Se basa en dar prioridad a los trabajos que dan un resultado directo y que reducen la burocracia que hay alrededor de la programación.

Etapas de Desarrollo de un Proyecto XP

1. Planeación
2. Diseño
3. Desarrollo

4. Pruebas

2.2.22. Firebase

Es una plataforma de Google creada pensando en brindar herramientas que facilite el trabajo de los desarrolladores ya que contiene un conjunto de herramientas, protocolos que aligera su trabajo. “Crea apps potentes. Inicia tu backend sin administrar servidores. Escala sin interrupciones para brindar asistencia a millones de usuarios con las bases de datos, la infraestructura de aprendizaje automático, las soluciones de hosting y almacenamiento de Firebase, y Cloud Functions”. («Firebase» 2021)

Según (Cardona 2017) define que “Firebase se inició cuando Google la compró en 2014, y seguidamente la fue mejorando mediante la compra del equipo de Divshot”.

Principales características de Firebase son:

Desarrollo: “Firebase permite la creación de mejores apps, minimizando el tiempo de optimización y desarrollo, mediante diferentes funciones, entre las que destacan la detección de errores y de testeo, que supone poder dar un salto de calidad a la app”. («Firebase, qué es y para qué sirve la plataforma de Google» 2020)

Analítica: “Tener un control máximo del rendimiento de la app mediante métricas analíticas, todo desde un único panel y de forma gratuita, es una de las ventajas que ofrece Firebase respecto a la analítica web”. («Firebase, qué es y para qué sirve la plataforma de Google» 2020)

Rapidez: La implementación de Firebase puede ser rápida y fácil gracias a una API muy fácil de usar, respaldada por un solo SDK. Se puede resolver los problemas de los clientes. («Firebase, qué es y para qué sirve la plataforma de Google» 2020)

Agilidad: “Firebase proporciona aplicaciones multiplataforma con API integradas en los SDK individuales para IOS, Android y JavaScript, para administrar diferentes aplicaciones sin salir de la plataforma”. («Firebase, qué es y para qué sirve la plataforma de Google» 2020)

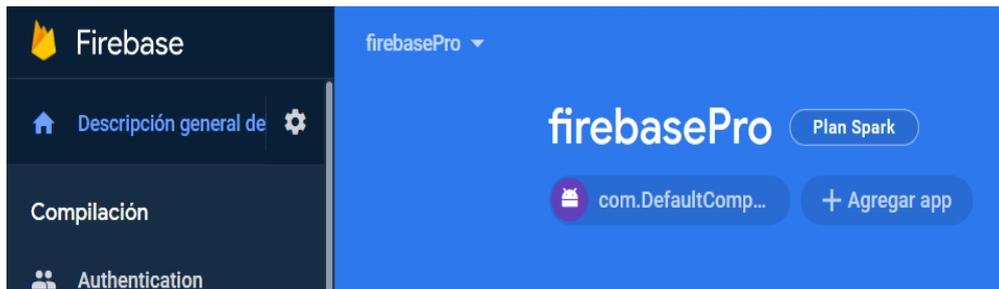


Figura 16: Firebase Panel Administrativo (Harmeet and Mayur 2018)

Fuente: <https://console.firebase.google.com/>

2.3. Definiciones De Términos

• Patrimonio Cultural

El patrimonio cultural se puede definir como todas las manifestaciones o cosas resultantes de la producción humana, que han sido recibidas por la sociedad como patrimonio histórico y son factores importantes en la creación del patrimonio cultural y la identidad de la nación. Estas manifestaciones constituyen evidencia importante en el progreso de la civilización y sirven como modelo para la sociedad en su conjunto. “Patrimonio, la colectividad, la cultura, la herencia y la responsabilidad social entre otros temas. Son asuntos que acompañan siempre al binomio de patrimonio cultural, en la medida en que esta designación ha debido crear su propio conocimiento científico, su terminología”. (Enfoque Diverso Y Comprometido 2011)

• Aprendizaje Basado En La Experiencia

“Quienes asumen esta modalidad como predominante, tienden a confiar más en sus emociones y sentimientos que en un enfoque sistemático de los problemas, y prefieren aprender en relación con los demás antes que de manera aislada”. (De and Kolb 2015)

• Inventario

“Inventarios dentro de una empresa, este consiste en una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen un patrimonio, de una empresa o persona, en la actualidad estos se llevan en una base de datos digital”. (Johanna Gonzalez Andres Felipe Aristizabal, Ciencias Administracion Medellín and Jose Mauricio Serna Hernández Leidy Johanna Gonzalez 2020)

• Inventario Digital

“La mayoría de los Tecnológicos del país ya cuentan con sistema propio, nuestra institución no tiene un sistema de esa naturaleza y en base a este desarrollo se pretende cubrir esa necesidad a través de un sistema de control de inventarios”.(inventario Digital, 2011)

• **Android SDK**

El sistema operativo Android brinda “una variedad de funciones, y los desarrolladores tienen acceso a estas funciones mediante la incorporación del SDK de Android en su código. Google lanza versiones SDK de Android regularmente, varias veces al año en algunos casos”. (Allen 2021).

• **Realidad Aumentada**

Según (Fombona Cdavieco, Pascual Sevillano and Madeira Ferreira Amador 2012) define como “las imágenes de la realidad, a partir de su captura por la cámara de un equipo informático o dispositivo móvil avanzado que añade elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a la que se le han sumado datos”.

• **Arcore**

Fue diseñada por Google para brindar una experiencia de realidad aumentada y permite al dispositivo conocer, analizar y de esta manera poder interactuar con la realidad aumentada. “Pero no solo eso, también es una herramienta diseñada para que distintos desarrolladores puedan trabajar con realidad aumentada en smartphones de forma mucho más sencilla”.(Rueda 2019).

• **Unity**

Es un IDE que brinda un conjunto de herramienta enfocadas principalmente para el desarrollo de videojuegos multiplataformas que ayuda a los desarrolladores y minimiza su trabajo. Según (David Erosa García 2019) define que “para crear experiencias de Realidad Virtual, interactivas e incluso miniserries, como ‘Baymax Dreams’, producida por Disney junto con Unity, donde se ha utilizado el editor para procesar y visualizar en tiempo real”.

• **C Sharp**

Anders Hejlsberg fue el creador de lenguaje de programación orientado y desarrollado por Microsoft a principios del año 2000 para el desarrollo de sistemas, “Está destinado a ser un lenguaje de programación que se puede

utilizar para desarrollar diferentes tipos de aplicaciones, dentro aplicaciones de consola, Windows, web y móviles”. (Chan 2014).

• **Geolocalización**

Según (Beltrán López 2011) define a la geolocalización como “Basados en el uso de la tecnología GPS que facilitan los satélites que orbitan alrededor de la Tierra, la geolocalización nos habla de situar a una persona, empresa u organización en un punto concreto del espacio”.

• **Aplicación Nativa**

Este tipo de aplicaciones es desarrollado para un sistema operativo específico que podemos descargar en una tienda de apps, llamado kit de desarrollo de software o SDK. cada plataforma, “Android, iOS o Windows Phone, tienen un sistema diferente, por lo que si quieres que tu app esté disponible en todas las plataformas se deberán de crear varias apps con el lenguaje del sistema operativo seleccionado”.(lancetalent.com 2017)

• **Estado Del Arte**

Según (Gómez, Galeano and Jaramillo 2015) define como “una metodología de investigación cualitativo documental de carácter crítico-interpretativa que revisa los estados producidos por las personas en su representación”.

• **HTML**

Es un lenguaje de programación, es un lenguaje de marcado, lo que significa que es un sistema para identificar y describir los diversos componentes de un documento, como encabezados, párrafos y listas. El marcado indica la estructura subyacente del documento puede considerarse como un esquema detallado y legible por máquina.

• **CSS**

CSS le permite crear reglas que especifican cómo debe aparecer el contenido de un elemento. “Puede especificar que el fondo de la página sea color crema, que todos los párrafos aparecen en gris usando el tipo de letra Arial, o que todos los encabezados de nivel uno esté en azul, cursiva, tipo de letra Times”.(Duckett and Wiley 2011)

- **Bootstrap**

Bootstrap es una framework para el desarrollo de páginas web que ayuda con herramientas y módulos que facilitan el trabajo de los programadores con una serie de comandos se puedan activar varias funcionalidades.

- **Javascript**

“Es un lenguaje de programación que agrega interactividad y personalización. Comportamientos en nuestros sitios. Es un lenguaje de secuencias de comandos del lado del cliente, lo que significa que se ejecuta en la máquina del usuario”.(Robbins 2018).

- **NODE.JS**

“Node.js es un marco de E / S asíncrono basado en eventos, sin bloqueo, que utiliza el motor de JavaScript V8 de Google. Se utiliza para desarrollar aplicaciones que hacen un uso intensivo de la capacidad de ejecutar JavaScript”(Stack Overflow, 2005).

- **Laravel**

Laravel es un framework para el desarrollo de páginas web que brinda a los desarrolladores un conjunto de módulos que facilita el desarrollo de páginas web a los programadores y fue creado en el año 2011.Tomando como base el lenguaje de programación PHP.

- **OOHDM**

“Es una metodología de desarrollo propuesta por Rossi y Schwabe para la elaboración de aplicaciones multimedia y tiene como objetivo simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones hipermedia”.(Darjeling 2017).

- **Metodología XP eXtreme Programming**

“Es una metodología que se originó en 1996, de la mano de Kent Beck, Ward Cunningham y Ron Jeffries. Propone sólo un conjunto de prácticas y técnicas, que, aplicadas simultáneamente, pretenden enfatizar los efectos positivos en un proyecto de Software”.(Bahit 2019).

- **Firebase**

“Es un Backend como servicio (Baas) muy útil para el desarrollo de aplicaciones móviles. Proporciona muchas funciones como autenticación y

seguridad, bases de datos en tiempo real y almacenamiento de archivos, analíticas, notificaciones push, AdMod y muchas otras".(Stack Overflow, 2017).

• Funciones

Es un conjunto de línea de código que cumplen una tarea, tomando datos de entradas para su procesamiento generando un resultado. Se declara un nombre único a la función para luego referirse.

Arquitectura de Software

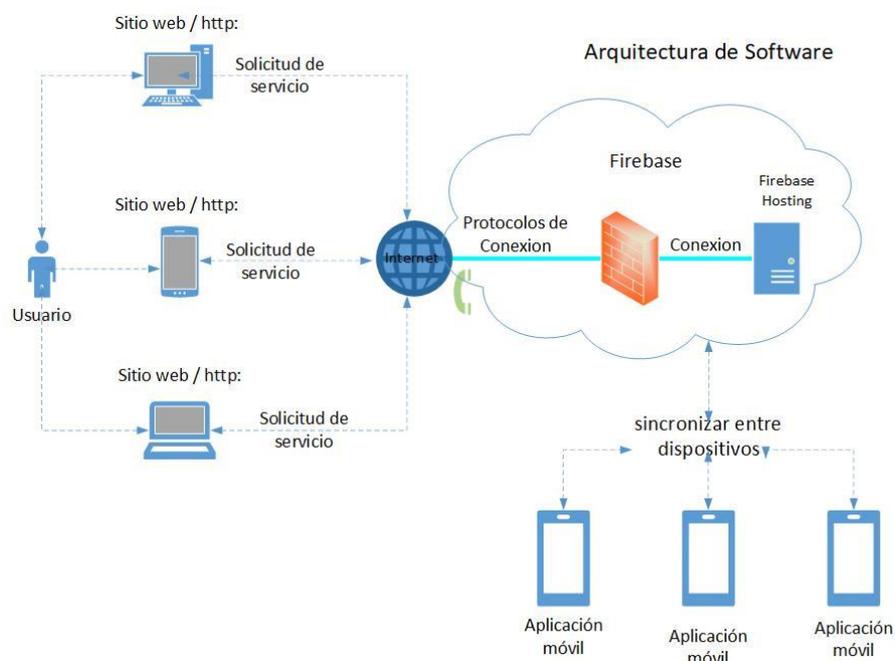


Figura 17: Arquitectura Software

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION

Debido al manejo y recolección de datos es necesario elegir un enfoque de investigación adecuado, por tal razón se optó por usar el enfoque de investigación cuantitativa se utiliza la recopilación de datos para probar la hipótesis mediante un análisis estadístico, con la finalidad de establecer patrones de comportamiento y probar las teorías.

El enfoque cuantitativo se fundamenta en la representación de un conjunto de procesos que deben ser secuenciales y probatorios. Al ser secuencial, posee etapas que no pueden ser eludidas, siguiendo un orden en su ejecución, aunque algunas de las fases pueden ser redefinidas. Se definen objetivos apropiados para el desarrollo de la investigación, se hace una verificación de la literatura y se desarrolla el marco teórico. “Posteriormente, surgirán las hipótesis y variables que se han formulado, se realiza un diseño para la contratación de la hipótesis, midiendo las variables en un determinado contexto; se desarrolla las mediciones de las variables y planteamos nuestras conclusiones”. (Roberto Hernandez Sampie 2014)

3.1. Tipo De Investigación

Según (Roberto Hernandez Sampie 2014) define como “un planteamiento cuantitativo puede tener diferentes direcciones, es decir, inclinarse por distintos tipos de esencia de estudio, algunas exploran hechos y fenómenos (exploratorios), otras describen eventos (descriptiva), vinculan conceptos o variables (correlacional)”, en ocasiones sirven para ver el impacto o efecto que podrían ejercer sobre otro.

Este proyecto de investigación es de tipo aplicado, según (Bastar Gómez 2014) define como “el propósito de una investigación es la que define el tipo

al que pertenece, existiendo dos primordiales, aquellas que se enfocan en la producción de conocimiento y se basan únicamente en la teoría son también conocidas como investigaciones básicas”, aquellas que desean buscar la solución a un problema en específico, estas son conocidas con el nombre de investigación aplicada, en consecuencia está relacionada con los adelantos y productos tecnológicos.

3.2. Diseño De Investigación

Según (Roberto Hernandez Sampie 2014) define como “una estrategia para adquirir información, dicha información será utilizada para dar respuesta a nuestro planteamiento del problema”, pero de acuerdo con el enfoque cuantitativo, los diseños serán utilizados para analizar las hipótesis en un determinado contexto.

Esta investigación es de

En el diseño Pre-experimental, los sujetos o grupos se formaron antes del experimento compartían una relación de entorno.

El diseño para este tipo de estudio, es un estudio antes y un estudio después de un solo grupo o con un grupo de control desigual. Este tipo de diseño se basa en medir y comparar variables de respuesta antes y después de que los sujetos fueron encuestados para medir el grado de satisfacción en la intervención experimental. Los diseños de grupos antes y después permiten al investigador comparar la data. Cada sujeto juega su papel importante para saber con certeza la opinión de los sujetos de prueba.

3.3. Limitación Temporal y Espacial

El proyecto de investigación será aplicado a los alumnos de la carrera de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, año 2020.

3.4. Población Y Muestra

Población

Según (Roberto Hernandez Sampie 2014) define como “una población es un conjunto de todos los casos o individuos estudiados, en donde se busca una determinada concordancia y posean ciertas especificaciones que propuestas con anterioridad.”. Una vez que se define una unidad de análisis, el siguiente paso es delimitar una población que va ser estudiada y donde se espera obtener resultados.

En esta investigación la población a la que se estudiará serán los estudiantes de la carrera profesional de ingeniería de sistemas, con una cantidad de 135 estudiantes.

Muestra

Según (Roberto Hernandez Sampie 2014) define como “una muestra es un subconjunto de individuos o elementos extraído de un conjunto más grande al que conocemos como población, ya que en la mayoría de las ocasiones es difícil medir a toda la población”, por este motivo se selecciona un grupo, al que denominamos muestra, y desde luego se pretende que este grupo represente a todo el conjunto de la población.

Para esta investigación se aplicará la siguiente fórmula para calcular la muestra:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot P \cdot q}$$

Donde:

Según la aplicación de la fórmula obtenemos una muestra de n estas serán al azar.

q = 1 – p (aplicando la fórmula: 1-0.05 = 0.95)

p = margen de error (0.05 = 5%)

Z α = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

d = precisión (en su investigación use un 5%).

N = Total de la población muestra

$$n = \frac{(135) \cdot (1.96)^2 \cdot (0.05) \cdot (0.95)}{(0.05)^2 \cdot (135 - 1) + (1.96)^2 \cdot (0.05) \cdot (0.95)}$$

$$n = 100$$

3.5. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

3.5.1. Métodos y técnicas

Métodos

Se utilizaron dos métodos en el desarrollo de la investigación, se hizo uso de la metodología de investigación científica, y para el desarrollo se utilizó la metodología de desarrollo de software Programación Extrema XP .La metodología XP es una metodología cómoda para el desarrollo de aplicaciones web y multimedia, cubriendo las necesidades para el desarrollo del proyecto, ya que está basado en el paradigma orientado a objetos y plantea un proceso predeterminado donde se muestra las actividades que se realizarán y qué productos se deben obtener en cada fase de desarrollo. Según la información obtenida la metodología se divide en 5 fases, empieza con la recolección de requerimientos por parte del sistema de esa manera se realiza el diseño conceptual seguida del diseño de navegación, interfaz y como última fase la implementación.

- En la primera fase, es la obtención de requerimientos a través de los diagramas de casos de uso, que representarán los escenarios de los requerimientos y las acciones que deberán tomar el sistema.
- En la segunda fase, es el diseño conceptual, se tiene un modelo de clases que se dividen en subsistemas, con el fin de definir a los usuarios y las tareas que van a desarrollar
- En la tercera fase, se realiza el diseño Navegacional, que se expresa a través de nodos y enlaces, en esta fase se desarrollará el esquema de clases de navegación que reflejará los modos de acceso a los nodos.

- En la cuarta fase, es el diseño de la interfaz, se plantea una estructura perceptible para el usuario de acuerdo a sus necesidades.
- “En la quinta fase, es la implementación, se plasmarán en el lenguaje de programación para obtener el resultado de lo estudiado”. (Soliz and Morales 2014)

Técnicas

Tabla 3: Técnica de Encuesta

Técnica	Justificación	Aplicado en:
Encuestas	Permite obtener información directamente de la población estudiada, consiguiendo datos que permitan explicar el problema y buscar una solución.	UNAMAD, específicamente a los alumnos de la carrera profesional de ingeniería de sistemas e informática.

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Instrumentos

Cuestionario, permite obtener información a través de preguntas coherentes, secuenciales y correctamente formuladas, de esta forma será más eficiente la recopilación de información de los estudiantes de la carrera profesional de ingeniería de sistemas

3.5.3. Procesamiento y Análisis estadístico de datos

La información recolectada con la herramienta “encuesta” pasará a un procesamiento de datos y análisis estadístico para ello se utilizará el software SPSS.

SPSS

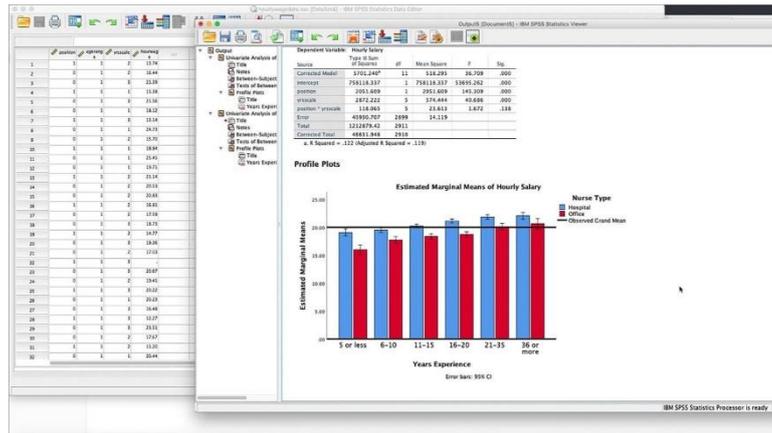


Figura 18: Procesando datos

Fuente: SPSS

El SPSS es un programa estadístico informático para la investigación que se usa principalmente para el procesamiento de datos. “Su facilidad de uso, flexibilidad y escalabilidad hacen que SPSS sea accesible para los usuarios de todos los niveles de habilidades. Además, es adecuado para proyectos de todos los tamaños y niveles de complejidad”.(Software SPSS, 2022).

CAPITULO IV: RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Procesamiento, Análisis E Interpretación De Resultados.

En la presente investigación se mostrarán los elementos obtenidos en cada una de las etapas de la metodología XP, que se utilizó para el desarrollo del Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020.

Los datos recolectados mediante el uso de la encuesta(herramienta) y procesados usando el software SPSS se mostrarán a continuación:

Análisis de Variables

Variable Independiente: Sistema Web con Aplicativo Móvil.

Los datos fueron recopilados mediante el procedimiento de la encuesta para determinar el grado de satisfacción de los usuarios finales aplicando la escala de Likert con una puntuación del 1 al 5.

Tabla 4:Tabla de escala ISO 9126 calidad del software

Escala ISO 9126	Promedio	Escala Likert
Inaceptable	1.00 – 1.80	Muy malo
Mínimamente aceptable	1.80 – 2.60	Malo
Satisfactorio	2.60 – 3.40	Regular
Rango objetivo	3.40 – 4.20	Bueno
Excede los requisitos	4.20 – 5.00	Muy Bueno

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla (Tabla 5) se aprecian los resultados de la variable independiente: Sistema Web con Aplicativo Móvil.

Tabla 5: Dimensiones de la variable independiente

Dimensiones	Media	Escala ISO 9126
FUNCIONALIDAD	4.2	Cumple los requisitos
USABILIDAD	4.1	Cumple los requisitos
EFICIENCIA	4.3	Excede los requisitos
PORTABILIDAD	4.4	Excede los requisitos

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

Tomando como referencia la tabla 5 sobre la variable independiente (Sistema Web con Aplicativo Móvil), de acuerdo a las dimensiones y a su indicador de calidad de software según ISO 9126-1, los usuarios consideraron que: para la dimensión “Funcionalidad” el resultado obtenido es un valor promedio de 4.2, implica que satisface las expectativas puestas en dicha dimensión, para el indicador “Usabilidad” el promedio obtenido fue de 4.1 implica que cumple los requisitos, para el indicador “Eficiencia” se obtuvo una puntuación 4.3 excede y satisface las expectativas, para el indicador de “Portabilidad” se obtuvo una puntuación media 4.4, esto indica que la dimensión excede las expectativas, promediando los resultados de cada indicador, obtenemos una media de 4.3 para la variable independiente esto implica que satisface los requisitos de calidad.

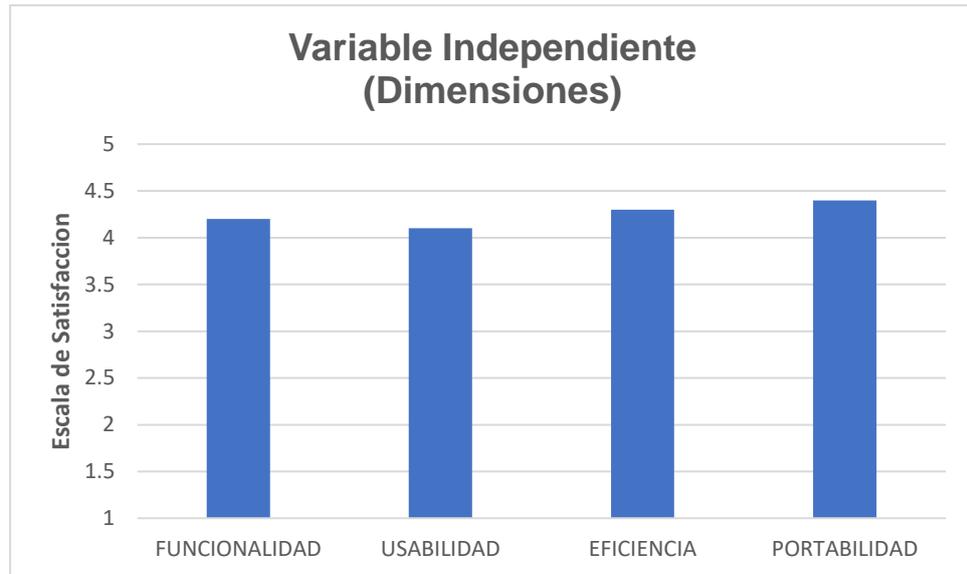


Figura 19: Promedio de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicación.

Fuente: Elaboración propia

Variable Dependiente: Difusión del patrimonio cultural

Con los promedios obtenidos al procesar los datos de las encuestas pre y post por cada dimensión se procederá a revisar y manejar los datos, para el planteamiento, aplicamos la “Prueba de normalidad” para precisar cuánto difiere la distribución de los datos observados. Con el resultado determinaremos que tipo de prueba utilizaremos, paramétrica o no paramétrica.

1. Para la dimensión Control de Ubicación:

Prueba de normalidad:

- **Planteamiento de hipótesis:**

H_0 : Los datos no respaldan una distribución gaussiana.

H_1 : Los datos respaldan una distribución gaussiana.

- **Nivel de significancia:**

$$\alpha = 0.05$$

Se utilizará la diferencia de ambas muestras (pre y post) para precisar la prueba de normalidad, según el software SPSS para los datos de la dimensión CONTROL DE UBICACIÓN, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 6: Prueba de normalidad para la dimensión Control de ubicación.

Prueba de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ControldeUbicacion	,071	100	,200*	,979	100	,117
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS.

• **Regla de decisión:**

Si el p valor > 0.05:

Rechazamos la H₀ y aceptamos la H₁.

Si el p valor < 0.05:

Aceptamos la H₀ y rechazamos la H₁.

• **Decisión:**

El p valor para esta prueba de normalidad según el software SPSS es 0.200 (Kolmogorov-Smirnov) el cual es mayor a 0.05, por consiguiente, rechazamos la H₀ y aceptamos la H₁. Esto quiere decir que cumple con la prueba de normalidad y se procede a utilizar una prueba paramétrica, en este caso emplearemos la prueba T de Student para muestras relacionadas:

Distribución T de Student para muestras relacionadas:

• **Formulación de hipótesis:**

$$H_0: \mu_A = \mu_D$$

H_0 : No Hubo un cambio significativo en el control de ubicación.

$$H_1: \mu_A \neq \mu_D$$

H_1 : Hubo cambio significativo en el control de ubicación.

• **Nivel de significancia:**

$$\alpha = 0.05$$

• **Estadístico de prueba:**

$$T_c = \frac{|\bar{d}|}{S_d/\sqrt{n}}$$

Donde:

T_c = T calculado.

T_t = T tabulado.

\bar{d} = Promedio de las diferencias.

S_d = Desviación estándar de las diferencias.

n = Muestra.

$$T_c = \frac{|14.93|}{4.4478/\sqrt{100}}$$

$$T_c = \frac{|14.93|}{0.44478}$$

$$T_c = 33.567$$

Hallamos T_t :

$$T_t = 1.984217$$

Hallamos el p valor en SPSS:

Tabla 7: Test de Student resultados de dimensión ubicación pre y post.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
ControlUbiA - ControlUbiD	14,930 0	4,447 8	,4448	14,047 5	15,8125	33,56 7	99	,000

Fuente: SPSS

• **Regla de decisión:**

Si $Tt > Tc$:

Aprobamos la H_0 y negamos la H_1 .

Si $Tt < Tc$:

Aprobamos la H_0 y negamos la H_1 .

• **Decisión:**

Siendo el valor de $Tt = 1.984217$ y el valor de $Tc = 33.567$, además el p valor = 0.000 (aproximación) < 0.05.

Entonces:

Negamos la H_0 y aprobamos la H_1 , el resultado implica que existe una diferencia significativa entre ambas mediciones (pre y post), esto quiere decir que se obtuvo una respuesta favorable con un margen de error del 5%, adicionalmente se puede observar que las medias de los tiempos para el control de ubicación disminuyeron ampliamente, siendo anteriormente de 22 minutos y luego de 7 minutos, lo que significa que hubo una disminución de 15 minutos gracias al sistema web con aplicativo móvil.

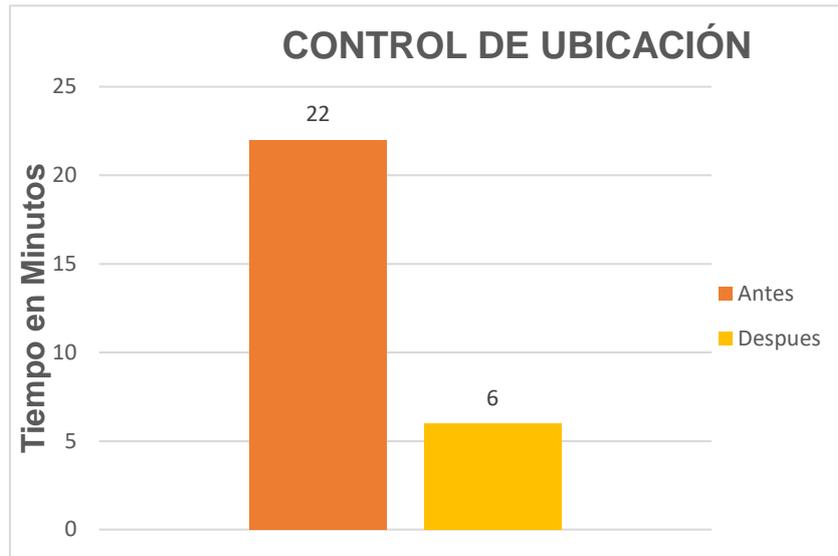


Figura 20: Promedio obtenido para dimensión control de ubicación (pre y post).

Fuente: Elaboración propia

2. Para la dimensión Control de ruta:

Prueba de normalidad:

- **Planteamiento de hipótesis:**

H0: Los datos no respaldan una distribución gaussiana.

H1: Los datos respaldan una distribución gaussiana.

- **Nivel de significancia:**

$$\alpha = 0.05$$

Tabla 8: Prueba de normalidad (Dimensión control de ruta)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ControlRuta	,087	100	,058	,980	100	,145

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Se utilizará la diferencia de ambas muestras (pre y post) para calcular la prueba de normalidad, según el software SPSS para los datos de la dimensión CONTROL DE RUTA, se obtuvo los siguientes resultados:

• **Regla de decisión:**

Si el p valor > 0.05:

Negamos la H_0 y aprobamos la H_1 .

Si el p valor < 0.05:

Aprobamos la H_0 y negamos la H_1 .

• **Decisión:**

El p valor para esta prueba de normalidad según el software SPSS es 0.058 (Kolmogorov-Smirnov) dicho resultado es superior a 0.05, por consiguiente, procedemos a negar la H_0 y se aprobamos la H_1 . Dicho resultado significa que llevamos a cabo con la prueba de normalidad y procederemos con utilizar una prueba paramétrica, en este caso emplearemos la prueba T de Student para muestras relacionadas:

Distribución T de Student para muestras relacionadas:

Formulación de hipótesis:

$$H_0: \mu_A = \mu_D$$

H_0 : No Hubo un cambio significativo en el control de ruta.

$$H_1: \mu_A \neq \mu_D$$

H_1 : Hubo cambio significativo en el control de ruta.

• **Nivel de significancia:**

$$\alpha = 0.05$$

• **Estadístico de prueba:**

$$T_c = \frac{|\bar{d}|}{S_d/\sqrt{n}}$$

Donde:

T_c = T calculado.

T_t = T tabulado.

\bar{d} = Promedio de las diferencias.

S_d = Desviación estándar de las diferencias.

n = Muestra.

$$T_c = \frac{|13.3850|}{3.5851/\sqrt{100}}$$

$$T_c = \frac{|13.3850|}{0.35851}$$

$$T_c = 37.3351$$

Hallamos T_t :

$$T_t = 1.984217$$

Hallamos el p valor en SPSS:

Tabla 9:Resultados T Student dimensión Control de ruta.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
ControlrutaA - ControlrutaD	13,3850	3,5851	,3585	12,6736	14,0964	37,335	99	,000

Fuente: SPSS.

Regla de decisión:

Si $T_t > T_c$:

Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_1 .

Si $Tt < Tc$:

Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_1 .

• **Decisión:**

Siendo el valor de $Tt = 1.984217$ y el valor de $Tc = 37.3351$, además el p valor = 0.000 (aproximación) < 0.05 .

Entonces:

Negamos la H_0 y aprobamos la H_1 , dicho resultado implica que ambas mediciones poseen una significativa disimilitud (pre y post), afirmando que hubo un resultado positivo con un margen de error de 0,05, así mismo se puede apreciar que las medias de los tiempos para el control de ubicación disminuyeron notoriamente, siendo anteriormente de 19 minutos y luego de 6 minutos, lo que significa que hubo una disminución de 13 minutos gracias al sistema web con aplicativo móvil.

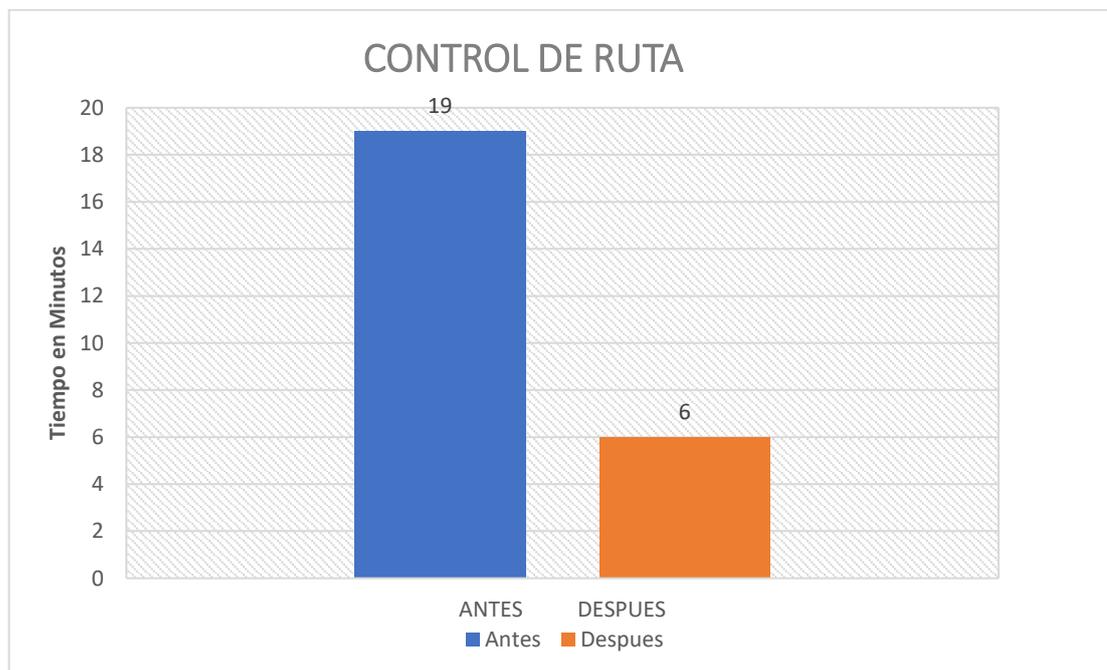


Figura 21: Promedio dimensión control de ruta

Fuente: Elaboración propia

3. Para la dimensión Control de Identificación:

Prueba de normalidad:

• **Planteamiento de hipótesis:**

H0: Los datos no respaldan una distribución gaussiana.

H1: Los datos respaldan una distribución gaussiana.

• **Nivel de significancia:**

$$\alpha = 0.05$$

Se utilizará la diferencia de ambas muestras (pre y post) para calcular la prueba de normalidad, según el software SPSS para los datos de la dimensión CONTROL DE IDENTIFICACIÓN, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 10: Resultados de la dimensión control de identificación.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Control de Identificación	,038	100	,200*	,993	100	,859
n						
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS.

Regla de decisión:

Si el p valor > 0.05:

Negamos la H0 y aprobamos la H1.

Si el p valor < 0.05:

Aprobamos la H0 y negamos la H1.

Decisión:

El p valor para esta prueba de normalidad según el software SPSS es 0.200 (Kolmogorov-Smirnov) el cual es mayor a 0.05, por tanto, negamos la H₀ y se aprobamos la H₁. Esto significa que cumple con la prueba de normalidad y se procede a utilizar una prueba paramétrica, para esta situación emplearemos la distribución T de Student para muestras relacionadas:

Distribución T de Student para muestras relacionadas:

Formulación de hipótesis:

$$H_0: \mu_A = \mu_D$$

H_0 : No Hubo un cambio significativo en el control de identificación.

$$H_1: \mu_A \neq \mu_D$$

H_1 : Hubo cambio significativo en el control de identificación.

• Nivel de significancia:

$$\alpha = 0.05$$

• Estadístico de prueba:

$$T_c = \frac{|\bar{d}|}{S_d/\sqrt{n}}$$

Donde:

T_c = T calculado.

T_t = T tabulado.

\bar{d} = Promedio de las diferencias.

S_d = Desviación estándar de las diferencias.

n = Muestra.

$$T_c = \frac{|14.3717|}{2.5150/\sqrt{100}}$$

$$T_c = \frac{|14.3717|}{0.2515}$$

$$T_c = 57.14394$$

Hallamos T_t :

$$T_t = 1.984217$$

Hallamos el p valor en SPSS:

Tabla 11: Resultados T Student promedio control identificación Pre Post.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
ControlidentA - ControlidentD	14,3717	2,5150	,2515	13,8726	14,8707	57,143	99	,000

Fuente: SPSS

Regla de decisión:

Si $Tt > Tc$:

Aprobamos la H_0 y negamos la H_1 .

Si $Tt < Tc$:

Negamos la H_0 y aprobamos la H_1 .

• Decisión:

Siendo el valor de $Tt = 1.984217$ y el valor de $Tc = 57.14394$, además el p valor = 0.000 (aproximación) < 0.05.

Entonces:

Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_1 , implica que el resultado obtenido de las mediciones presenta una amplia disimilitud (pre y post), por consiguiente asumimos que para un nivel del 0,05 de significancia el impacto fue prometedor, así mismo podemos apreciar que las medias de los tiempos para el control de ubicación disminuyeron notablemente, siendo anteriormente de 20 minutos y luego de 6 minutos, lo que significa que hubo una disminución de 14 minutos gracias al sistema web con aplicativo móvil.

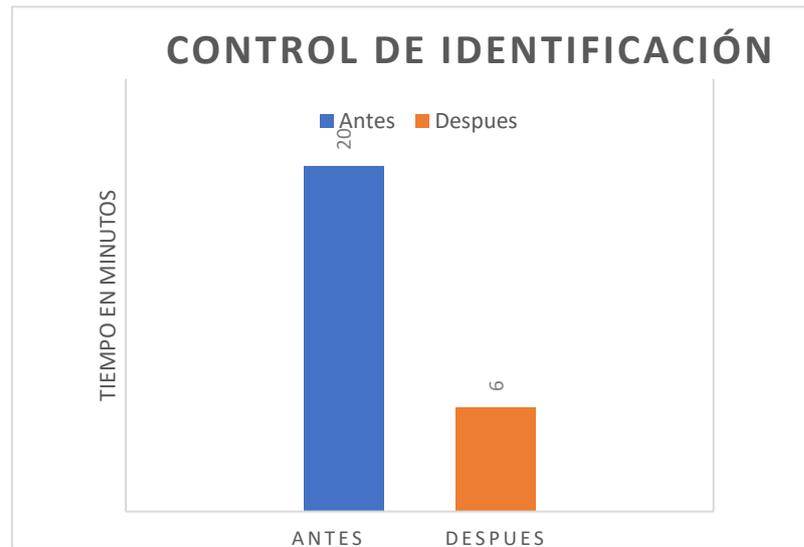


Figura 22: Promedio dimensión control de ruta.

Fuente: Elaboración propia.

PRUEBA DE HIPOTESIS GENERAL

Prueba de normalidad:

- **Planteamiento de hipótesis:**

H_0 : Los datos no respaldan una distribución gaussiana.

H_1 : Los datos respaldan una distribución gaussiana.

- **Nivel de significancia:**

$$\alpha = 0.05$$

Se tomará el promedio de todas las dimensiones de la variable dependiente para tener una muestra de dicha variable, luego, se tomará la diferencia de ambas muestras (pre y post) para determinar la prueba de normalidad, según el software SPSS.

Tabla 12: Prueba de normalidad variable independiente.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DiferenciaVD	,038	100	,200*	,993	100	,908
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

Regla de decisión:

Si el p valor > 0.05:

Negamos la H_0 y aprobamos la H_1 .

Si el p valor < 0.05:

Aprobamos la H_0 y negamos la H_1 .

Decisión:

El p valor para esta prueba de normalidad según el software SPSS es 0.200 (Kolmogorov-Smirnov) el cual es mayor a 0.05, por consiguiente, procedemos a negar H_0 y se aprueba la H_1 . Esto implica que la prueba de normalidad fue desempeñada y se procederemos a utilizar una prueba paramétrica, en este caso usaremos la prueba T de Student para muestras relacionadas:

Distribución T de Student para muestras relacionadas:**Formulación de hipótesis:**

$$H_0: \mu_A = \mu_D$$

H_0 : El sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, no mejora la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

$$H_1: \mu_A \neq \mu_D$$

H_1 : El sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización mejorara la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

• Nivel de significancia:

$$\alpha = 0.05$$

• Estadístico de prueba:

$$T_c = \frac{|\bar{d}|}{S_d/\sqrt{n}}$$

Donde:

T_c = T calculado.

T_t = T tabulado.

\bar{d} = Promedio de las diferencias .

s_d = Desviación estándar de las diferencias.

n = Muestra .

$$T_c = \frac{|14.2860|}{1.9193/\sqrt{100}}$$

$$T_c = \frac{|14.2860|}{0.19193}$$

$$T_c = 74.43339$$

Hallamos T_t :

$$T_t = 1.984217$$

Hallamos el p valor en SPSS:

Tabla 13:Prueba T Student variable dependiente.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desvia ción	Desv. Error promedi o	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
VDependA - VDependD	14,2860	1,9193	,1919	13,9052	14,6668	74,432	99	,000

Fuente: SPSS.

Decisión:

Siendo el valor de $T_c = 74.43339$ y el valor de $T_t = 1.984217$, además que el p valor = 0.000 (aproximación) < 0.05.

Entonces:

Rechazamos la **H0** y aceptamos la **H1**, el resultado implica que ambas mediciones presentan una disimilitud considerable (pre y post implementación), por consiguiente asumimos que para un margen de error de 0,05 hubo un resultado positivo, así mismo se puede observar que las medias de los tiempos para difusión del patrimonio cultural disminuyeron considerablemente, siendo anteriormente de 21 minutos y luego de 6 minutos, lo que significa que hubo una disminución de 15 minutos gracias al sistema web y móvil. Es decir, el desarrollo de un sistema con aplicación web y móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de Puerto Maldonado.

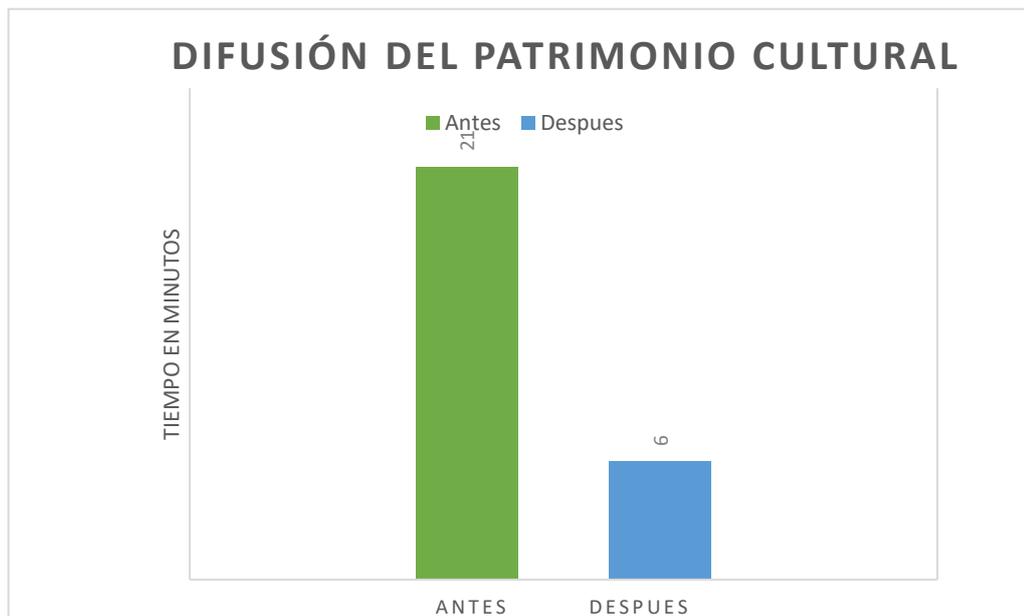


Figura 23: Resultados de la difusión del patrimonio cultural

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis específicas

Para concordar las magnitudes de la variable independiente con la variable dependiente y su influencia en ella, trabajaremos con la prueba de Pearson.

Hipótesis específica N°1

• Formular hipótesis:

H_{e0} : La funcionalidad de un sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, no influye significativamente en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

H_{e1} : La funcionalidad de un sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, influye significativamente en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

• Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

$$T_t = -1.984467$$

• Estadístico de prueba

$$r = \frac{cov(x,y)}{s_x s_y}, T_C = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Donde:

r : Coeficiente de correlación de Pearson.

$cov(X, Y)$ = Covarianza entre X e Y.

S_x = Desviación estándar de X.

S_y = Desviación estándar de Y

T_t = Estadístico de prueba.

n = Muestra.

Tabla 14: Resultados de la prueba de Pearson variable funcionalidad

Correlaciones		
	FUNCIONALID	
	AD	VAR_DEP

FUNCIONALIDAD	Correlación de Pearson	1	-,592**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
VAR_DEP	Correlación de Pearson	-,592**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: SPSS

Reemplazamos:

$$T_c = -0.592 \sqrt{\frac{98}{1 - (-0.592)^2}}$$

$$T_c = -7.2716527$$

Coefficiente de determinación:

$$r^2 * 100\%$$

$$= (-0.592)^2 * 100\%$$

$$= 35.05\%$$

Gráfico de dispersión:

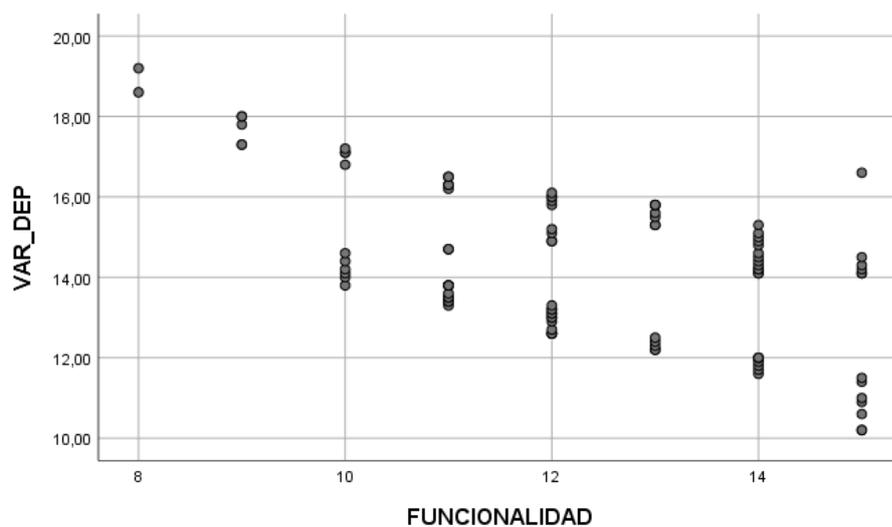


Figura 24: correlación entre funcionalidad y difusión del patrimonio cultural.

Fuente: SPSS.

Los resultados mostrados con los datos procesados en el SPSS se obtuvo el gráfico de dispersión mostrado, donde se indica la correlación negativa entre la dimensión funcionalidad y la variable dependiente. Se interpreta que mientras la funcionalidad del sistema sea mayor, el tiempo de la difusión del patrimonio cultural disminuye. Comprobando la influencia del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización en la difusión del patrimonio cultural.

- **Regla de decisión**

Si $|Tc| < |Tt|$

Aceptamos la H_{e0} y Rechazamos la H_{e1} .

Si $|Tc| > |Tt|$

Rechazamos la H_{e0} y Aceptamos la H_{e1} .

- **Decisión**

Siendo el valor de $|Tc| = 7.2716527$ y el valor de $|Tt| = 1.984467$, Entonces: Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_1 , esto significa que existe correlación negativa entre la **funcionalidad** y la difusión del patrimonio cultural, se demostró además mediante el grafico de dispersión la disminución de los tiempos para la difusión del patrimonio cultural en la ciudad de Puerto Maldonado. Es decir, la **funcionalidad** del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización influye en un 35.05% en la difusión del patrimonio cultural en la ciudad de Puerto Maldonado.

Hipótesis específica N°2

- **Formulación de hipótesis:**

H_{e0} : La **usabilidad** de un sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, no influye significativamente en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

H_{e1} : La **usabilidad** de un sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, influye significativamente en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

• **Nivel de significancia**

$$\alpha = 0.05$$

$$Tt = -1.984467$$

• **Estadístico de prueba**

$$r = \frac{cov(x,y)}{s_x s_y}, T_c = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Donde:

r : Coeficiente de correlación de Pearson.

$cov(X, Y)$ = Covarianza entre X e Y.

S_x = Desviación estándar de X.

S_y = Desviación estándar de Y

Tt = Estadístico de prueba.

n = Muestra .

Tabla 15: Resultados de la prueba de Pearson variable usabilidad

Correlaciones			
		USABILIDAD	VAR_DEP
USABILIDAD	Correlación de Pearson	1	-,588**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
VAR_DEP	Correlación de Pearson	-,588**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: SPSS

Reemplazamos:

$$T_C = -0.588 \sqrt{\frac{98}{1 - (-0.588)^2}}$$

$$T_C = -7.1964201$$

Coefficiente de determinación:

$$r^2 * 100\%$$

$$= (-0.588)^2 * 100\%$$

$$= 34.57\%$$

Gráfico de dispersión:

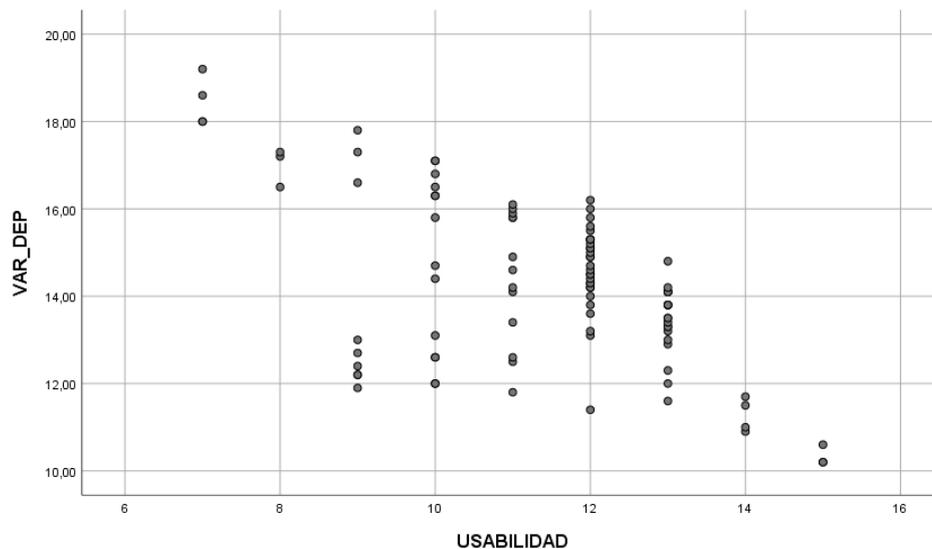


Figura 25: Correlación entre funcionalidad y difusión del patrimonio cultural.

Fuente: SPSS

Con los resultados mostrados con los datos procesados en el SPSS se obtuvo el gráfico de dispersión mostrado, donde se indica la correlación negativa entre la dimensión usabilidad y la variable dependiente. Se interpreta que mientras la funcionalidad del sistema sea mayor, el tiempo de la difusión del patrimonio cultural disminuye. Comprobando la influencia del sistema web con

aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización en la difusión del patrimonio cultural.

• **Regla de decisión**

Si $|Tc| < |Tt|$:

Aceptamos la H_{e0} y Rechazamos la H_{e1} .

Si $|Tc| > |Tt|$:

Rechazamos la H_{e0} y Aceptamos la H_{e1} .

• **Decisión**

Siendo el valor de $|Tc| = 7.1964201$ y el valor de $|Tt| = 1.984467$,
Entonces:

Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_1 , esto significa que existe correlación negativa entre la **usabilidad** y la difusión del patrimonio cultural, se demostró además mediante el grafico de dispersión la disminución de los tiempos para la difusión del patrimonio cultural en la ciudad de Puerto Maldonado. Es decir, la **usabilidad** del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización influye en un 34.57% en la difusión del patrimonio cultural en la ciudad de Puerto Maldonado.

Hipótesis específica N°3

• **Formulación de hipótesis:**

H_{e0} : La **eficiencia** de un sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, no influye significativamente en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

H_{e1} : La **eficiencia** de un sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, influye significativamente en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

- Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

$$Tt = -1.984467$$

- Estadístico de prueba

$$r = \frac{cov(x,y)}{s_x s_y}, T_C = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Donde:

r : Coeficiente de correlación de Pearson.

$cov(X, Y)$ = Covarianza entre X e Y.

S_x = Desviación estándar de X.

S_y = Desviación estándar de Y

Tt = Estadístico de prueba.

n = Muestra.

Tabla 16: Resultados de la prueba de Pearson variable eficiencia.

Correlaciones			
		EFICIENCIA	VAR_DEP
EFICIENCIA	Correlación de Pearson	1	-,532**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
VAR_DEP	Correlación de Pearson	-,532**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: SPSS.

Reemplazamos:

$$T_C = -0.532 \sqrt{\frac{98}{1 - (-0.532)^2}}$$

$$T_C = -6.2197419$$

Coeficiente de determinación:

$$\begin{aligned}
 & r^2 * 100\% \\
 &= (-0.532)^2 * 100\% \\
 &= 28.30\%
 \end{aligned}$$

Gráfico de dispersión:

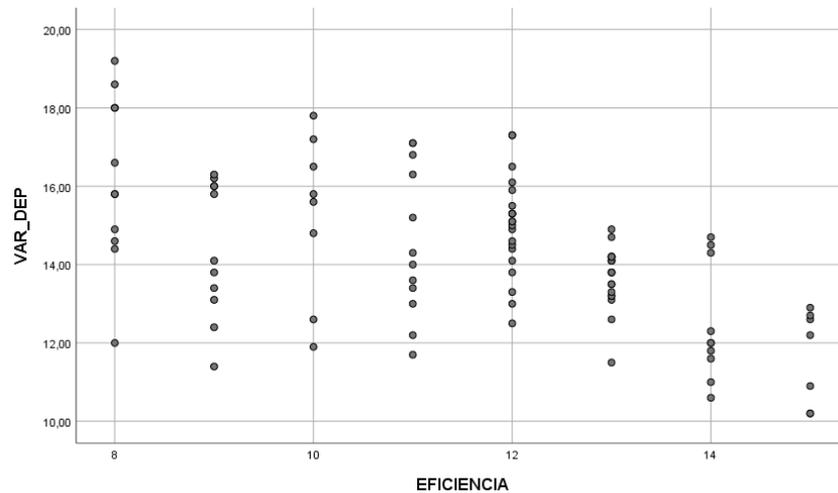


Figura 26: Correlación entre eficiencia y difusión del patrimonio cultural.

Fuente: SPSS

Con los resultados mostrados con los datos procesados en el SPSS se obtuvo el gráfico de dispersión mostrado, donde se indica la correlación negativa entre la dimensión eficiencia y la variable dependiente. Se interpreta que mientras la **eficiencia** del sistema sea mayor, el tiempo de la difusión del patrimonio cultural disminuye. Comprobando la influencia del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización en la difusión del patrimonio cultural.

• Regla de decisión

Si $|Tc| < |Tt|$:

Aceptamos la H_{e0} y Rechazamos la H_{e1} .

Si $|Tc| > |Tt|$:

Rechazamos la H_{e0} y Aceptamos la H_{e1} .

• Decisión

Siendo el valor de $|Tc| = 6.2197419$ y el valor de $|Tt| = 1.984467$, Entonces: Rechazamos la H_0 y aceptamos la H_1 , esto significa que existe correlación negativa entre la **eficiencia** y la difusión del patrimonio cultural, se demostró

además mediante el gráfico de dispersión la disminución de los tiempos para la difusión del patrimonio cultural en la ciudad de Puerto Maldonado. Es decir, la **eficiencia** del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, influye en un 28.30% en la difusión del patrimonio cultural en la ciudad de Puerto Maldonado.

Hipótesis específica N°4

• Formulación de hipótesis:

H_{e0} : La **portabilidad** de un sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, no influye significativamente en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

H_{e1} : La **portabilidad** de un sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, influye significativamente en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

• Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

$$T_t = -1.984467$$

• Estadístico de prueba

$$r = \frac{cov(x,y)}{s_x s_y}, T_c = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Donde:

r : Coeficiente de correlación de Pearson.

$cov(X, Y)$ = Covarianza entre X e Y.

S_x = Desviación estándar de X.

S_y = Desviación estándar de Y

T_t = Estadístico de prueba.

n = Muestra.

Tabla 17: Resultados de la prueba de Pearson variable portabilidad.

Correlaciones			
		PORTABILIDAD	VAR_DEP
PORTABILIDAD	Correlación de Pearson	1	-,753**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
VAR_DEP	Correlación de Pearson	-,753**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: SPSS

Reemplazamos:

$$T_C = -0.753 \sqrt{\frac{98}{1 - (-0.753)^2}}$$

$$T_C = -11.3284001$$

Coefficiente de determinación:

$$\begin{aligned} & r^2 * 100\% \\ & = (-0.753)^2 * 100\% \\ & = 56.70\% \end{aligned}$$

Gráfico de dispersión:

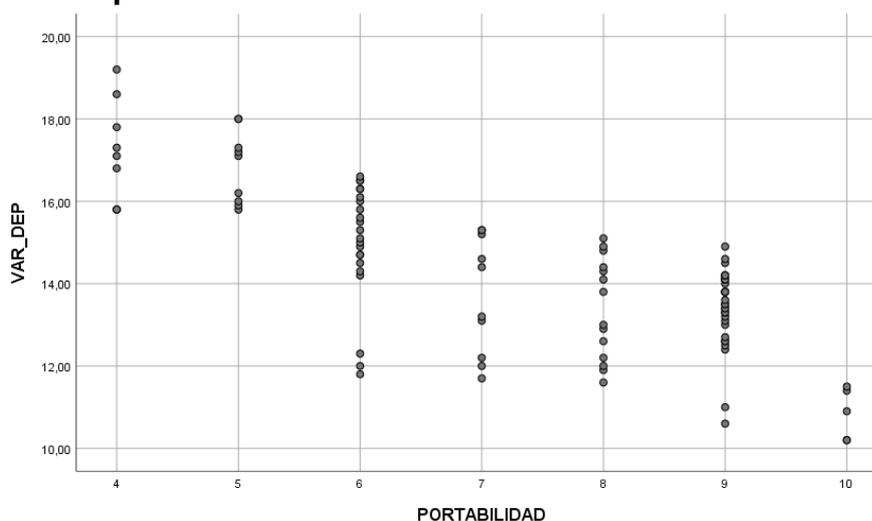


Figura 27: Correlación entre portabilidad y difusión del patrimonio cultural.

Fuente: SPSS

Con los resultados mostrados con los datos procesados en el SPSS se obtuvo el gráfico de dispersión mostrado, donde se indica la correlación negativa entre la dimensión eficiencia y la variable dependiente. Se interpreta que mientras la **portabilidad** del sistema sea mayor, el tiempo de la difusión del patrimonio cultural disminuye. Comprobando la influencia del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización en la difusión del patrimonio cultural.

• **Regla de decisión**

Si $|Tc| < |Tt|$:

Aceptamos la H_{e0} y Rechazamos la H_{e1} .

Si $|Tc| > |Tt|$:

Rechazamos la H_{e0} y Aceptamos la H_{e1} .

• **Decisión**

Siendo el valor de $|Tc| = 11.3284001$ y el valor de $|Tt| = 1.984467$, Entonces:

Rechazamos la **H_0** y aceptamos la **H_1** , esto significa que existe correlación negativa entre la **portabilidad** y la difusión del patrimonio cultural, se demostró además mediante el gráfico de dispersión la disminución de los tiempos para la difusión del patrimonio cultural en la ciudad de Puerto Maldonado. Es decir, la **portabilidad** del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, influye en un 56.70% en la difusión del patrimonio cultural en la ciudad de Puerto Maldonado.

4.2. Levantamiento De Requerimientos

El levantamiento de requerimientos se realizó mediante encuestas a los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas de la UNAMAD, tomando como base la identidad cultural, se realizaron entrevistas pre y post implementación con los usuarios del sistema web y aplicativo móvil, el motivo fue el de tener un plano general de la perspectiva del usuario respecto a la funcionalidad del sistema. Posteriormente se reconocerán a las personas representantes de los grupos de usuarios que interactuaron con la

aplicación. Finalmente, los escenarios serán definidos, para ayudar a diseñar la aplicación web y el aplicativo móvil.

Requerimientos Aplicación Móvil.

El atractivo de la Realidad Aumentada es el de combinar la realidad con el contenido digital. Solo se necesitará la cámara de tu dispositivo.

Requisitos

A continuación, se detallarán los requerimientos del dispositivo Android para poder tener acceso al servicio que ofrece Google Play para Realidad Aumentada:

- Contar con una cuenta de Google.
- Como mínimo 1.5 GB de almacenamiento disponible en el dispositivo.
- El dispositivo debe tener por lo menos una aplicación instalada de Realidad Aumentada.
- La red móvil debe ser de tipo no medida.

Versión mínima para el uso de la aplicación:

Tener instalado la versión mínima Android 5.0 Lollipop para el buen funcionamiento soportado hasta la versión Android 12.

Requerimientos Página Web.

Contar con el navegador Google Chrome o FireFox.

Se recomienda usar la última versión de los navegadores para un buen funcionamiento.

Requisitos del servidor

“El marco de Laravel tiene algunos requisitos del sistema. La máquina virtual Laravel Homestead satisface todos estos requisitos, por lo que se recomienda enfáticamente que utilice Homestead como su entorno de desarrollo local de Laravel”(«Instalación - Laravel - El marco PHP para artesanos web» 2020) a continuación se muestran los requisitos del servidor:

- La versión de PHP debe ser igual o superior a 7.2.5.

- Extensión PHP BCMath
- Extensión PHP tipo C
- Extensión PHP de información de archivo
- Extensión PHP JSON
- Extensión PHP mbstring
- Extensión PHP OpenSSL
- Extensión PHP PDO
- Extensión PHP tokenizadora
- Extensión PHP XML

Requerimientos de Software

Un dato interesante sobre Laravel, es que este utiliza Composer, una herramienta necesaria porque administra las dependencias, por esta razón es necesario instalar Composer en el ordenador, antes de la instalación de Laravel.

Se instala laravel usando composer.

Para el despliegue de la página web se compró un Hosting Web con las siguientes características.

- Tráfico **no medido** (GB ilimitados).
- **100** sitios web.
- **100 GB** de almacenamiento SSD.
- Respaldos semanales **gratis**.
- SSL **gratis**.
- Dominio **GRATIS**.
- Email **gratis**.
- **Optimizado** para WordPress.

Requerimientos Funcionales

- La aplicación móvil y el sistema web deben mostrar, en una capa un mapa y como referencia los iconos del punto de interés relacionados con la ubicación del usuario.

- La aplicación móvil debe mostrar los puntos de interés haciendo uso de realidad aumentada y geolocalización a través de la cámara junto a un letrero con información respecto al punto de interés.
- La aplicación móvil deberá mostrar la ubicación en tiempo real del usuario y al mismo tiempo los puntos patrimoniales alrededor suyo.
- El error de la aplicación móvil no debe ser mayor a 10 metros al momento de mostrar la ubicación del punto de interés. El módulo de patrimonio gestiona cada sección de información con referencia a su latitud y longitud del patrimonio cultural.
- La aplicación móvil y sistema web deberán hacer uso de la información de los puntos patrimoniales de interés almacenadas en el backend (Fire Base).
- El aplicativo móvil debe dar acceso a la interacción con el entorno y un mapa donde se aprecian los puntos patrimoniales que sean de interés del usuario a través de la cámara de su dispositivo móvil.
- Al hacer uso de la aplicación móvil deberá poder interactuar con el entorno al momento de ver la realidad aumentada.
- El aplicativo móvil es de fácil instalación.
- El sistema web deberá mostrar los puntos interesantes desplegados en un mapa y también la ubicación actual del usuario.
- El sistema web deberá tener la capacidad de agregar o quitar algún punto desplegado en el mapa.
- El sistema web permitirá agregar puntos en el mapa, tomando en cuenta su ubicación y agregar información histórica e imágenes de este.
- El sistema web deberá actualizar automáticamente el mapa para mostrar puntos que fueron agregados o removidos.
- El sistema web permite agregar usuarios y que estos puedan registrarse para visualizar los puntos atractivos del sistema.
- El sistema web no deberá tener un margen de error de más de 10 metros respecto a la ubicación de los puntos en el mapa.
- El sistema web deberá permitir mostrar información confiable relacionada al patrimonio cultural, así como eventos históricos relacionados a este.

- El sistema web permite clasificar los puntos mostrados en el mapa para que sea simple filtrarlos.

Requerimientos no Funcionales:

- El servidor autentica el acceso al sistema y no es administrado.
- El sistema funciona completamente con múltiples usuarios y con sesiones simultáneas.
- El sistema debe tener un manual de usuario correctamente organizado.
- El sistema determina cualquier error.
- Es fácil de identificar los diferentes módulos del sistema para su modificación.
- El sistema debe tener un tiempo de respuesta no superior a 2 segundos.
- En caso de algún error, el sistema debe ser capaz de notificarlo con mensajes informativos fáciles de entender y que orienten al usuario.
- El sistema web debe ser responsivo para su correcta visualización.
- El sistema debe estar disponible el 99% de las veces que un usuario intente acceder.

4.2.1. Levantamiento De Requerimientos De Técnicas E Instrumentos.

Entre las técnicas utilizadas están la entrevista, para recopilar información personalmente y las encuestas para evaluar la experiencia del usuario, los instrumentos como el cuestionario para acumular respuestas y las fichas de observación ayudaron al análisis de los procesos para la implementación del sistema web y el aplicativo móvil utilizando la realidad aumentada.

4.3. Análisis De Factibilidad

Se recopiló información referente a los patrimonios culturales, se evaluó la disponibilidad de tecnologías para el desarrollo del sistema tomando en cuenta el entorno de trabajo donde será implementada, ciudad de Puerto Maldonado. El gasto del desarrollo del sistema se cubrió por el presupuesto designado para la motivación de los investigadores con esto se cumplirá las metas del proyecto demostrando su factibilidad.

Herramientas para el desarrollo:

- IDE Unity.
- Visual Studio Code.
- ARcore.
- Firibase.

4.3.1. Factibilidad Económica

El presupuesto ganado en el concurso se utilizó para la implementación y desarrollo del proyecto.

4.3.2. Costo Y Beneficio Del Sistema Propuesto

Todas las herramientas para el desarrollo se usaron en su versión free, nos enfocamos en el desarrollo del sistema obviando los costos ya que contábamos con nuestras portátiles.

Los investigadores cuentan con la tecnología de software y hardware para el desarrollo del sistema.

Tabla 18: Característica del Hardware

HERRAMIENTA	CARACTERÍSTICAS
PORTATIL	Memoria: 8gb
	Disco Duro: 1 Tera
	Procesador: Intel Core i7
	Monitor: 15''

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Costo Del Desarrollo Del Sistema

El costo de implementación y desarrollo del software entre otros costos adicionales se detallan a continuación.

Tabla 19: Costo de desarrollo del sistema

DESARROLLO DE SOFTWARE INVESTIGADORES	
Programación, diseño y análisis:	(S/. 0.00 mes * 6 meses) Costo S/ 0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Costos de investigador

Otros costos: Estos son todos los otros gastos generados por el investigador.	
Fluido eléctrico:	(60 * 8 meses) Costo 480
Total:	480

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Resumen de costo

COSTOS	TOTAL(S/.)
Software	0.0
Otros	480
TOTAL	S/ 480

Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Beneficios

Los beneficios de un sistema web y aplicación móvil de información se manifiestan de muchas formas. Una de ellas es la información que se brindará de manera que se asocie el entorno que los rodea con el patrimonio cultural para una mayor retención de información y el acceso a la aplicación será de manera automática sin necesidad de un registro para que el usuario tenga acceso al aplicativo sin necesidad de ingresar información innecesaria.

4.3.5. Factibilidad Técnica

Para la elaboración de la aplicación móvil, se realizaron tablas para comparar las distintas herramientas de desarrollo y tener un mejor campo de visión de aquellas que se utilizaron. Se usaron estas herramientas ya que son muy potentes lenguajes de programación y herramientas de desarrollo.

Tabla 22: Comparación de Herramientas

Características/ Herramientas	C#	SDK Android
Fuente	Libros para su aprendizaje.	Documentación
Orientado a Objetos	Si	No
Licencia	No	No
Fuente	Libros para su aprendizaje.	Documentación

Nivel de programación	Media	Media
Entorno de desarrollo	Unity	Unity

Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo y testeo de la aplicación se utilizó el entorno de desarrollo integrado (IDE) Unity, proporcionó un dispositivo virtual para su fácil integración con los requerimientos del usuario y también contamos un dispositivo físico para el desarrollo e instalación de la aplicación móvil de marca Android One Visión y para el almacenamiento de información se usó firebase.

Tabla 23: Característica Base de Datos

Características/ Herramientas	FireBase
Orientado a Objetos	No
Licenciada	No
Uso de internet	Si
Tráfico de Datos	No
Espacio Físico	500gb

Fuente: Elaboración propia

4.3.6. Factibilidad En Software

Las herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación móvil son gratuitas. Unity en su versión 2019.4.3f1. Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el desarrollo de aplicaciones.

Android SDK

Version Build-Tools 29. Un conjunto de herramientas de desarrollo. Fire Base: Firebase es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones web y aplicaciones móviles.

4.3.7. Factibilidad En Hardware

El sistema web, puede desenvolverse en cualquier ordenador que tenga acceso a un navegador web. La aplicación móvil puede funcionar en un dispositivo móvil siempre con acceso a internet para realizar la conexión con la base de datos de Firebase, Teniendo como base la versión soportada de Android posterior a la versión Lollipop. La aplicación móvil tiene como sistema base Android.

4.3.8. Factibilidad Operativa

El sistema web y el aplicativo móvil son factibles operativamente, ya que cuentan con la información de los patrimonios culturales de la ciudad de Puerto Maldonado, además por el lado del conocimiento, se tiene formación y conocimiento adecuado para la implementación del sistema web y aplicación móvil. La idea de realizar un sistema web y una APP, surge del problema de la falta de información de los estudiantes de la UNAMAD por lo cual este sistema se enfoca en resolver un problema concreto. Cabe resaltar que el sistema web y la aplicación móvil poseen una interfaz intuitiva que requiere conceptos previos muy básicos.

4.4. Asignación De Roles Del Proyecto

La tabla x muestra la asignación de roles en el presente proyecto de investigación

Tabla 24: Asignación de roles.

Roles	Asignado A:
Programador	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega.
Cliente	Estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas.
Encargado de Pruebas (Tester)	Brany Macha de la Vega, Alberto Peña Mondragon.
Encargado de Seguimiento (Tracker)	Nelly Jacqueline Ulloa Gallardo.
Entrenador (Coach)	Nelly Jacqueline Ulloa Gallardo.
Consultor	José Carlos Navarro Vega.
Gestor (Boss)	Nelly Jacqueline Ulloa Gallardo

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Modelo Operativo

Según (Bahit 2019) “el modelo operativo para la implementación del producto está guiado por la programación extrema, también llamado XP, es una metodología que tiene su origen en el año 1996, de la mano de Kent Beck, Ward Cunningham y Ron Jeffries”, la cual se detalla en el ciclo de vida de software el análisis o la planificación, diseño, desarrollo y pruebas de la aplicación móvil y sistema web que va a informar a los usuarios sobre el patrimonio cultural que la rodea de manera que interactúan con su entorno.

4.5.1. Planificación

La metodología extrema, se contactó con los clientes en este caso los estudiantes de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios de la carrera de ingeniería de sistemas e informática para una interacción constante en la retroalimentación con las historias del usuario y el proceso de desarrollo del sistema.

Historias de Usuarios

Los estudiantes empezaron a escribir la historia de usuarios de acuerdo a sus necesidades con respecto al sistemas para la creación de escenarios con descripciones de la interfaz de usuario para la implementación de dicha historia. Una vez definida las historias de usuario, se procede a definir las tareas y detallando las actividades de cada una, obteniendo como resultado un plan de entrega para cada parte del sistema en módulos funcionales.

Historias y tareas de Usuarios del Aplicativo Móvil

Tabla 25: Historia Acceso al Sistema

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Usuarios: Todos
Nombre historia: Acceso al Sistema	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 2	Iteración asignada
Programador: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: El permiso de acceso a GPS requerida por el sistema para el funcionamiento	

de la app con lo que podrá tomar fotos y grabar videos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Historia Guía Cliente.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	Usuarios: Todos
Nombre historia: Guía Cliente	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 7	Iteración asignada
Programador: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Muestra instrucciones para el entendimiento del entorno del usuario enumeradas en una lista.	
Observaciones: Guía básica para el cliente.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Rutas por GPS

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	Usuarios: Todos
Nombre historia: Rutas por GPS	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 7	Iteración asignada
Programador: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Ubica el punto de destino mediante las coordenadas y traza una ruta con respecto al punto de ubicación del usuario.	
Observaciones: Se utiliza el GPS del dispositivo móvil.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Elección de información

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	Usuarios: Todos
Nombre historia: Elección de información.	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 7	Iteración asignada
Programador: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Muestra la información de los patrimonios culturales.	

Observaciones: Lista de todos los patrimonios culturales en la ciudad de Puerto Maldonado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Trazar ruta.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Usuarios: Todos
Nombre historia: Trazar ruta al destino	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 7	Iteración asignada
Programador: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Traza una ruta desde la ubicación del usuario hasta el destino que eligió.	
Observaciones: Muestra la ruta en realidad aumentada para que usuario interactúe con su entorno trazando la ruta hacia el destino.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Letrero 3D.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Usuarios: Todos
Nombre historia: Letrero 3D	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 7	Iteración asignada
Programador: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Muestra la información en un letrero de realidad aumentada donde se puede ver la información del punto de llegada.	
Observaciones: Al momento de llegar al punto el usuario podrá ver el letrero con la información del patrimonio cultural.	

Fuente: Elaboración propia.

TAREAS

Tabla 16: Desarrollo de interfaz de guía de cliente.

TAREA	
Número Tarea: 1	Numero Historia: 1 Y 2
Nombre de Tarea: Desarrollo de interfaz de Guía de Cliente.	

Puntos estimados: 4	Tipo de Tarea: Desarrollo.
Fecha de Inicio: 01/02/2021	Fecha de Fin: 04/04/2021
Programador Responsable: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Se diseñará una interfaz, donde el usuario podrá ver la información de cómo usar el aplicativo móvil.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Implementación de navegación SDK.

TAREA	
Número Tarea: 2	Numero Historia: 3
Nombre de Tarea: Implementación Navegación SDK.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados:
Fecha de Inicio: 05/04/2021	Fecha de Fin: 04/05/2021
Programador Responsable: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Se implementó el SDK de navegación usando MapBox como base del desarrollo.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Desarrollo de interfaz de información.

TAREA	
Número Tarea: 3	Numero Historia: 4
Nombre de Tarea: Desarrollo de interfaz de información.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados:
Fecha de Inicio: 01/06/2021	Fecha de Fin: 04/07/2021
Programador: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Se diseñará una interfaz, donde el usuario podrá ver la información de los patrimonios culturales de la ciudad de Puerto Maldonado.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Desarrollo de elementos 3d para el trazado.

TAREA	
Número Tarea: 4	Numero Historia: 5
Nombre de Tarea: Desarrollo de elementos 3d para el trazado.	

Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados:
Fecha de Inicio: 01/08/2021	Fecha de Fin: 04/09/2021
Programador: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Se diseñará la ruta a seguir 3d para la interacción con el usuario tomando en cuenta la latitud y longitud del lugar a llegar.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Desarrollo de letrero informativo virtual.

TAREA	
Número Tarea: 5	Numero Historia: 6
Nombre de Tarea: Desarrollo de letrero informativo virtual.	
Tipo de Tarea: Desarrollo.	Puntos estimados:
Fecha de Inicio: 05/09/2021	Fecha de Fin: 22/09/2021
Programador: Alberto Peña Mondragón	
Descripción: Se diseñará un letrero virtual informativo referente al patrimonio cultural de destino trazado.	

Fuente: Elaboración propia

Historias y tareas de Usuarios al Sistema Web

Tabla 21: Acceso al Sistema

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Usuarios: Todos
Nombre historia: Acceso al Sistema	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 6	Iteración asignada
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: El acceso al sistema depende de la necesidad del usuario, originalmente se puede acceder de forma libre para tener una vista del interfaz donde se encuentra el mapa con los puntos de patrimonio de la ciudad de Puerto Maldonado, pero el usuario tiene la opción de registrarse, de esa forma se habilita la opción de agregar un nuevo punto en el mapa, con la autorización del administrador.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Cerrar Sesión

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	Usuarios: Todos
Nombre historia: Cerrar Sesión	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 2	Iteración asignada
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Cada usuario registrado debe poder cerrar sesión de forma segura.	
Observaciones: En la parte superior existe un botón que indica el serrado de sesión.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Estructura del Sistema

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	Usuarios: Todos
Nombre historia: Estructura del sistema.	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 2	Iteración asignada
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: La estructura del sistema se realizó pensando en su crecimiento y el posible incremento de procesos.	
Observaciones: Se utilizó la estructura de software Modelo-vista-controlador (MVC).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28: Estructura de la interfaz.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	Usuarios: Todos
Nombre historia: Estructura de la Interfaz	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 5	Iteración asignada
Programador: Brany Machaca de la Vega	

Descripción: Debe soportar un campo que permita acceder a un login y un registro además de un mapa donde se muestren puntos de referencia con información.
Observaciones: La información debe ser fácil de asimilar y la interfaz sencilla de interpretar.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29: Mapa de exhibición.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Usuarios: Todos
Nombre historia: Mapa de exhibición	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 5	Iteración asignada
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Sección perteneciente a la interfaz, posee datos de latitud, longitud, direcciones y datos de la zona.	
Observaciones: La información debe ser fácil de asimilar y la interfaz sencilla de interpretar.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Sección de Exhibición.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Usuarios: Todos
Nombre historia: Sección de exhibición	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 5	Iteración asignada
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Sección perteneciente a la interfaz, posee los datos de cada punto, incluido imágenes e información de las zonas más resaltantes.	
Observaciones: La información debe ser fácil de asimilar y la interfaz sencilla de interpretar.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Modulo de agregado de puntos de exhibición.

HISTORIA DE USUARIO

Número: 7	Usuarios: Todos
Nombre historia: Modulo de Agregado de Puntos de exhibición.	
Prioridad: Alta	Riesgo: Media
Puntos estimados: 2	Iteración asignada
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Este módulo puede ser usado por el usuario y por el administrador, la diferencia es que el usuario solo tiene permitido agregar 1, mientras que el administrador es ilimitado.	
Observaciones: Los usuarios cuentan con distintos privilegios dependiendo del tipo al que pertenecen.	

Fuente: Elaboración propia

Tareas

Tabla 32: Diseño de interfaz de acceso al sistema

TAREA	
Número Tarea: 1	Número Historia: 1
Nombre de Tarea: Diseño de la Interfaz de acceso al sistema	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha de Inicio: 02/2021	Fecha de Fin: 04/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: En la pantalla de bienvenida hay 3 secciones, como primera sección, se tiene al acceso al sistema(login) y registro, donde se accede con un ID y contraseña donde el sistema validara si existen y son correctos para iniciar una sesión activa, en caso de no existir arroja un mensaje de datos inválidos, y en la sección de del registro se procede a un formulario de llenado de datos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Arquitectura

TAREA	
Numero Tarea: 2	Numero Historia: 1
Nombre de Tarea: Arquitectura	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 2

Fecha de Inicio: 02/2021	Fecha de Fin: 04/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: La creación del sistema cuenta con la necesidad de crear un software adecuado para su ciclo de vida y se pueda reutilizar código.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Acceso a la base de datos

TAREA	
Numero Tarea: 3	Numero Historia: 1
Nombre de Tarea: Acceso a la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados:1
Fecha de Inicio: 02/2021	Fecha de Fin: 04/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Implementar una conexión a la base de datos creando métodos para manipular el acceso y tratamiento de errores. Implementar métodos para las operaciones básica select, insert, update y delete. Crear métodos para validar el acceso a diferentes tipos de usuario.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35: Validación en la base de datos.

TAREA	
Numero Tarea: 4	Numero Historia: 1
Nombre de Tarea: Validación en la base de datos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha de Inicio: 02/2021	Fecha de Fin: 04/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Implementar un método seguro de comunicación para conectarse a la base de datos y autenticar la información recibida del sistema mediante el login que solicitara al usuario ingresar su contraseña y nombre de usuario.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36: Cerrar Sesión.

TAREA	
Numero Tarea: 5	Numero Historia: 2

Nombre de Tarea: Cerrar Sesión	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha de Inicio: 02/2021	Fecha de Fin: 04/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: El usuario tienen la opción de cerrar sesión para salvaguardar la información referente al sistema.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37: Diseño de la interfaz.

TAREA	
Numero Tarea: 6	Numero Historia: 3
Nombre de Tarea: Estructura de la Interfaz	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha de Inicio: 03/2021	Fecha de Fin: 05/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Se definió la estructura de la interfaz y se desarrolló los módulos para su gestión.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38: Diseño de la interfaz.

TAREA	
Numero Tarea: 7	Numero Historia: 4
Nombre de Tarea: Diseño de la interfaz	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha de Inicio: 03/2021	Fecha de Fin: 05/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Soporta el campo de login y registro, además de un espacio para el boto de cerrar sesión y los demás componentes informativos del sistema, tales como el nombre y usuario que está usándolo.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Mapa de exhibición

TAREA

Numero Tarea: 8	Numero Historia: 4
Nombre de Tarea: Mapa de exhibición	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha de Inicio: 03/2021	Fecha de Fin: 05/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Soporta el campo de mapeo, donde debe mostrar automáticamente la ubicación de todos los puntos de localización del patrimonio.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Exhibición de puntos

TAREA	
Numero Tarea: 9	Numero Historia: 4
Nombre de Tarea: Exhibición de puntos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha de Inicio: 03/2021	Fecha de Fin: 05/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Soporta el campo donde se muestran la información de distintos puntos, tales como, fotos, nombres, detalle, ubicación y contacto del punto.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41: Mapa.

TAREA	
Numero Tarea: 10	Numero Historia: 5
Nombre de Tarea: Mapa	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha de Inicio: 03/2021	Fecha de Fin: 05/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Actividad para mostrar datos sobre el mapa de exhibición, además de un campo de filtrado, que diferencie algunos puntos según su característica.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Agregar punto

TAREA	
Numero Tarea: 11	Numero Historia: 5
Nombre de Tarea: Agregar Punto	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha de Inicio: 04/2021	Fecha de Fin: 05/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Campo en el que se registra un nuevo punto para ser exhibido, los datos que cuenta son dirección, nombre, teléfono, imagen, fotos referenciales y por último información del punto.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Diseño de interfaz.

TAREA	
Numero Tarea: 12	Numero Historia: 6
Nombre de Tarea: Diseño de interfaz de exhibición	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 6
Fecha de Inicio: 05/2021	Fecha de Fin: 06/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	
Descripción: Sección específica de un punto en el mapa, donde se muestra la información del punto de interés, en este campo se exhiben los campos previamente ingresados, por esa razón si un usuario es el que lo ingresa debe ser aprobado por el administrador.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44: Agregar punto.

TAREA	
Numero Tarea: 13	Numero Historia: 7
Nombre de Tarea: Aprobar punto	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha de Inicio: 05/2021	Fecha de Fin: 06/2021
Programador: Brany Machaca de la Vega	

Descripción: Antes de que un punto es exhibido, es aprobado por el administrador, en caso de que el administrador sea el que agrega tal punto, no es necesaria la confirmación, poco después de la aprobación, el punto es mostrado en la sección de mapa y la información que se le añadió es destinada al de exhibición del punto.

Fuente: Elaboración propia

Valoración de Historias de Usuarios

Con base en las historias de los usuarios, se revisa su calificación y se asigna un tiempo estimado para desarrollar cada historia, de acuerdo con la línea de tiempo definida en el cronograma.

Tiempo Estimado de Historias de Usuarios

El tiempo estimado para el desarrollo del sistema web con aplicativo móvil de cada historia de usuario representada en una unidad.

Módulo de patrimonio

Tabla 45: Historia del Usuario.

N.º	HISTORIA DEL USUARIO	TIEMPO		
		Semanas	Días	Horas
1	Guía Usuario	8	4	12
2	Rutas por GPS	4	2	10
3	Elección de información	4	1	3
4	Trazar ruta del destino	4	4	5
5	Letrero 3D	3	3	7
	TIEMPO ESTIMADO TOTAL 2	23	14	37

Fuente: Elaboración propia

Plan de Entregas

De acuerdo con el diagnóstico y evaluación de las historias de usuario, a continuación, se presenta el plan estratégico elaborado en la fase de desarrollo, y en este plan se combinan las funciones de cada módulo, lo que permite una mejor comprensión.

Tabla 46: Módulos Historias de usuario.

MÓDULO	HISTORIA DEL USUARIO	TIEMPO ESTIMADO		
		Semanas	Días	Horas
Acceso	Acceso al sistema	2	1	3
	Modelamiento	4	1	6
	Estructura del sistema	2	2	3
	Definir latitud longitud	2	1	5
	Implementar realidad aumentada sdk android.	2	1	5
	Reunir información de patrimonios culturales.	2	1	2
	Establecer conexión con Firebase.	2	0	1
Patrimonio	Establecer punto del usuario y destino.	1	2	2
	Mostrar ruta en mapa 2d aplicativo móvil.	1	1	2
	Mostrar información del patrimonio en realidad aumentada.	2	1	1
	Mostrar información extraída de firebase.	2	1	4
	Posicionar el letrero en el mundo real con una altitud estándar.	1	2	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47: Modulo de Historias.

MÓDULO	HISTORIA DEL USUARIO	TIEMPO ESTIMADO		
		Semanas	Días	Horas
Acceso	Acceso al sistema	2	2	3
	Estructura del sistema	2	3	3
	Cerrar sesión	1	2	2
	Estructura de Interfaz	2	3	5
	Diseño del mapa.	3	4	4
	Reunir información de patrimonios culturales.	2	4	3
	Conexión a base de datos.	2	2	3
Desarrollo	Diseño de interfaz de usuario.	3	3	2

	Diseño de módulos.	2	3	4
	Mostrar datos del mapa.	2	2	3
	Mostrar información de la base de datos.	1	2	2
	Mostrar puntos agregados por usuarios.	3	2	3

Fuente: Elaboración propia

4.5.2. Diseño

En el aplicativo móvil el usuario podrá ingresar, al aplicativo sin la necesidad de ingresar información o registro previo. Para llevar a cabo el trazado hacia el destino que es el patrimonio cultural se tendrá que elegir el destino. La información referente al patrimonio cultural se agregará mediante web service de firebase ya se tenga la necesidad de agregar nuevos patrimonios culturales. El usuario podrá elegir el patrimonio cultural a visitar para ello se trazará la ruta en realidad aumentada hacia el destino. Como punto de llegada se tendrá el letrero de realidad aumentada donde el usuario podrá visualizar la información del patrimonio cultural. El funcionamiento de la aplicación está conformado por procesos secuenciales, que a su vez cuenta con subprocesos para cumplir con la necesidad del usuario y a su vez promover el patrimonio cultural.

En el sistema web el usuario puede saber su ubicación y al mismo tiempo visualizar los puntos que sean más atractivos de acuerdo a su descripción, para poder realizarlo el sistema hace uso de parámetros guiados por un id y el tipo al que pertenece emitidos en el momento del registro.

En el sistema web un usuario puede ingresar, registrar información, editarla, y visualizar la información que ingresó, además contará con un mapa de nuestra región, en donde figuran los puntos conocidos como puntos de patrimonio, desde esta sección podrá diferenciar la posición y los datos de cada punto de patrimonio y con la ayuda de la aplicación móvil podrá trazar una ruta al punto que desee.

Si el sistema no contará con un punto histórico, el usuario puede crearlo desde la sección de registro, con la información adecuada e imágenes, puede

introducir los datos para que posteriormente sean enviados y aprobados por el administrador.

Tarjetas CRC

Una tarjeta CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración) muestra la actividad y observaciones del sistema, debido a esto se diseñó una tarjeta CRC por cada historia de usuario, ya que contribuye con una funcionalidad para el sistema. Definimos a estas clases como personas, objetos, conceptos o algún evento, en relación a las responsabilidades de la clase son las actividades y tareas de los atributos y métodos, por último, los colaboradores son el conjunto de clases con las que se relaciona para poder realizar sus funciones con éxito.

Tabla 48: Tarjeta permisos al sistema.

Permisos al sistema	
Responsabilidades	Colaboradores
Acceder a la ubicación Acceder fotos y grabe vídeos	Capa de acceso a datos
Observaciones: Cuando el usuario inicie sesión se solicitará permisos de ubicación, fotos y grabe vídeos.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49: Tarjeta de acceso al Sistema.

Acceso al sistema	
Responsabilidades	Colaboradores
Iniciar sesión Obtener datos de sesión	Capa de acceso a datos
Observaciones: El usuario podrá acceder al sistema sin la necesidad de un registro.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50: Tarjeta de Salida del Sistema.

Salir del sistema	
Responsabilidades	Colaboradores
Terminar sesión del sistema	Capa de acceso de datos
Observaciones: Cuando el usuario cierre la aplicación la sesión se cerrará.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51: Tarjeta de visualización de datos.

Visualizar datos	
Responsabilidades	Colaboradores
Obtener datos Obtener localización	Capa de acceso de datos
Observaciones: Se visualiza la información de los patrimonios culturales y el posicionamiento del usuario en el mapa.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52: Tarjeta de estructura de datos.

Estructura de datos	
Responsabilidades	Colaboradores
Llamar los datos Respuesta del servidor Visualización de datos Respuesta del sistema	Capa de acceso de datos
Observaciones: Modelo vista Controlador (MVC)	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53: Tarjeta de trazado de ruta.

Trazado de ruta	
Responsabilidades	Colaboradores
Tomar un punto inicial Visualizar punto final	Capa de acceso a datos
Observaciones: Se traza la ruta al punto del destino con los puntos de geolocalización.	

Fuente: Elaboración propia.

4.5.3. Desarrollo

Desarrollo del Aplicativo Móvil

Para el almacenamiento de información se usó el backend de firebase donde se tendría acceso a la información relacional el cual se accede en un entorno web. “Cloud Firestore es una base de datos NoSQL orientada a los documentos. A diferencia de una base de datos SQL, no hay tablas ni filas. En su lugar, almacenas los datos en documentos, que se organizan en colecciones”.(Firebase Documentation, 2022)

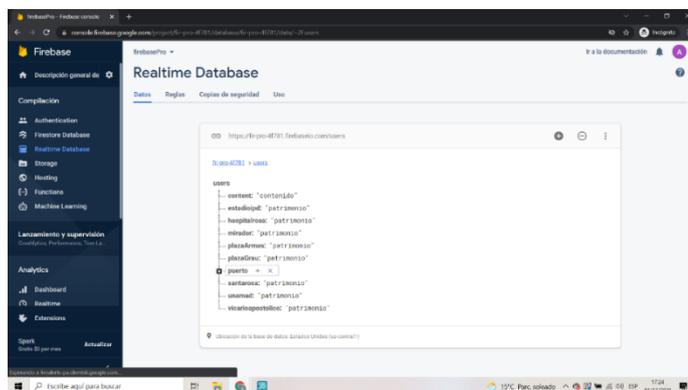


Figura 28: Base de Datos Firebase.

Fuente: Elaboración propia.

Interfaces del Sistema

La interfaz del sistema está relacionada con el desarrollo de las iteraciones de la historia de usuario para una mayor fluidez y accesibilidad del usuario final.

Acceso al Sistema

El acceso al sistema es de manera automática como usuario anónimo sin la necesidad de registro de información del usuario final.

Panel Principal de Navegación

1. Interfaz con el mundo real.
2. Mapa 2D.
3. Información de propósito de la app móvil.
4. Interfaz Principal.

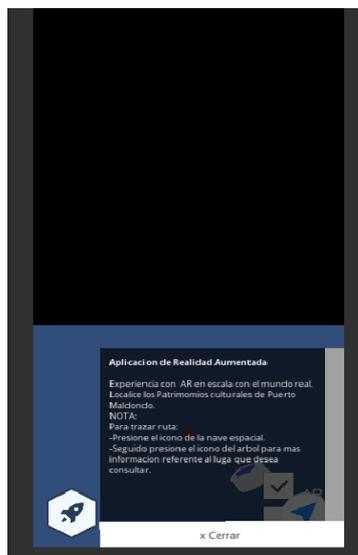


Figura 29: Interfaz Principal
Fuente: Elaboración propia

Rutas por GPS

1. Información de locación del patrimonio cultural.
2. Imagen del punto interés.
3. Descripción breve.
4. Icono a ver información completa del patrimonio cultural.
5. Caja de contenido general.



Figura 30: Interfaz de Información del Patrimonio Cultural
Fuente: Elaboración propia

Sección de información Completa.



Figura 31: Interfaz de información específica del patrimonio

Fuente: Elaboración propia

1. Título del patrimonio cultural.
2. Imagen del patrimonio cultural.
3. Icono para trazar ruta en el mundo real al destino.
4. Información completa del patrimonio cultural.
5. Nombre del año.
6. Icono para regresar a ver los puntos de interés.

Punto de Interés Trazado en el Mundo Real.



Figura 32: Interfaz de trazado de ruta.

Fuente: Elaboración propia.

1. Interacción con el mundo real.

2. Mapa 2D.

Punto de Interés

1. Interfaz en el mundo real.

2. Ruta en el mundo real a seguir.

3. Mapa 2D con ruta trazada para mayor precisión.

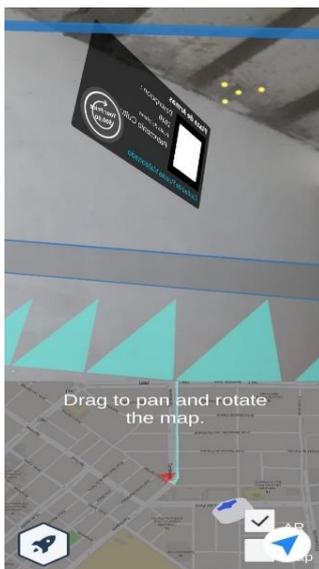


Figura 33: Punto de interés.

Fuente: Elaboración propia.

Prototipo

De acuerdo a la información recopilada de las entrevistas, escenarios y las personas se diseñó un prototipo para la aplicación y para poder elaborarla se utilizó la denominada herramienta para realizar prototipos alojada en el sitio web <https://miro.com/>, y junto a los entrevistados lograron plasmar la noción de la aplicación. El prototipo, visible en la Figura 34, fue evaluado por los entrevistados para adaptarlo a sus expectativas. Después de evaluar el prototipo con las personas entrevistadas, se obtuvo retroalimentación y también la posibilidad de realizar mejoras, las cuales serán explicadas a continuación:

De haber una característica que le permita ver una lista de puntos que sean interesantes para el usuario y que permitan poner en marcha la característica de la realidad aumentada. De lo contrario, el usuario podría desconocer la

forma y el momento para habilitarlo. La Figura 34 exhibe una pantalla que muestra, con un mapa e íconos especiales, la ubicación en tiempo real del usuario y también los puntos a su alrededor que podrían ser de su interés.



Figura 34: Prototipo de Interfaz principal.

Fuente: Elaboración propia.

Al momento de seleccionar un punto de interés se abrirá una nueva ventana con información del patrimonio cultural donde podrá apreciar la historia y una imagen del lugar se proporcionará un icono para empezar el trazado de ruta al punto de interés Figura 26.

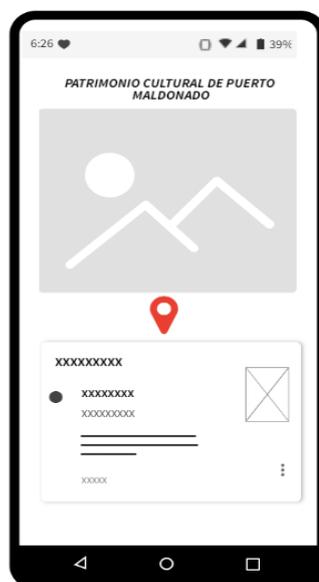


Figura 35:Historia del patrimonio cultural

Fuente: Elaboración propia

La ubicación del usuario es el punto de partida, posteriormente se traza la ruta, hasta el destino donde se podrá apreciar el camino en 3d con iteración del entorno del usuario.

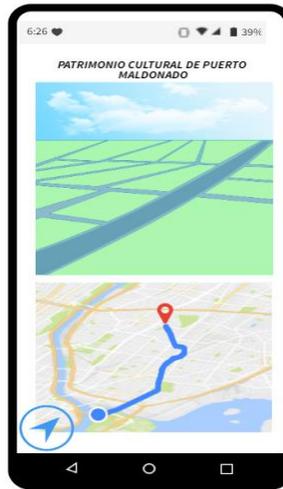


Figura 36: Trazado de ruta.

Fuente: Elaboración propia.

Al llegar al destino se podrá apreciar un letrero donde podrá ver información breve del patrimonio cultural.

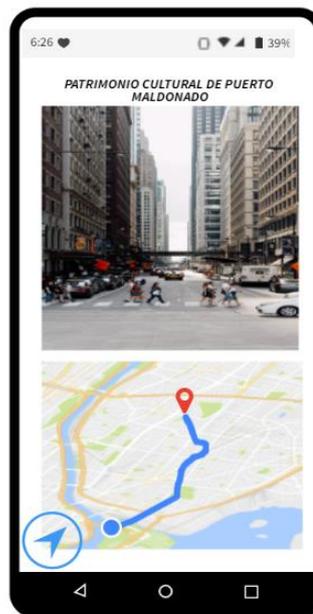


Figura 37:Punto de interés 3D.

Fuente: Elaboración propia.

Iteración 1 Aplicación Móvil

En la figura 46 muestra en pantalla, al momento de seleccionar un punto de interés se abrirá otra pantalla donde se podrá apreciar la información del patrimonio cultural con una imagen, descripción del lugar y un icono donde el usuario podrá presionar y comenzará el trazado de ruta.



Figura 38: Iteración a información específica

Fuente: Elaboración propia

Iteración 2 Aplicación Móvil

Se inició el trazado de ruta donde el usuario podrá visualizar el punto de interés cercano a su localización. Al momento de llegar al destino se podrá apreciar un letrero en realidad aumentada donde se apreciará información relevante al punto.

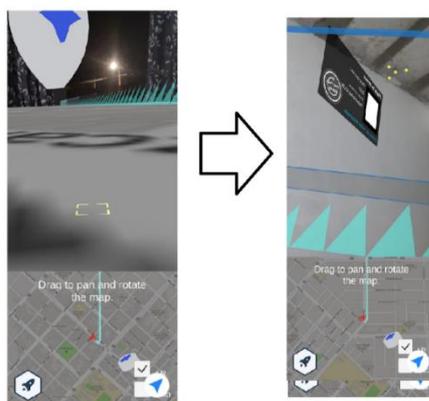


Figura 39: Trazado de ruta

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de la Página Web

Se creará un panel principal donde se mostrará el mapa de la ciudad de Puerto Maldonado y los puntos de interés se agrega un icono en la parte superior donde usuario podrá registrarse o iniciar sesión en el pie de página tendremos información de los puntos de intereses agregados por los usuarios con una imagen y una pequeña descripción.

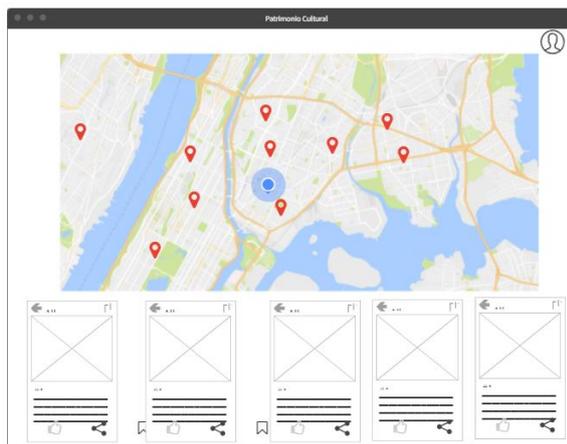


Figura 40: Página Principal.

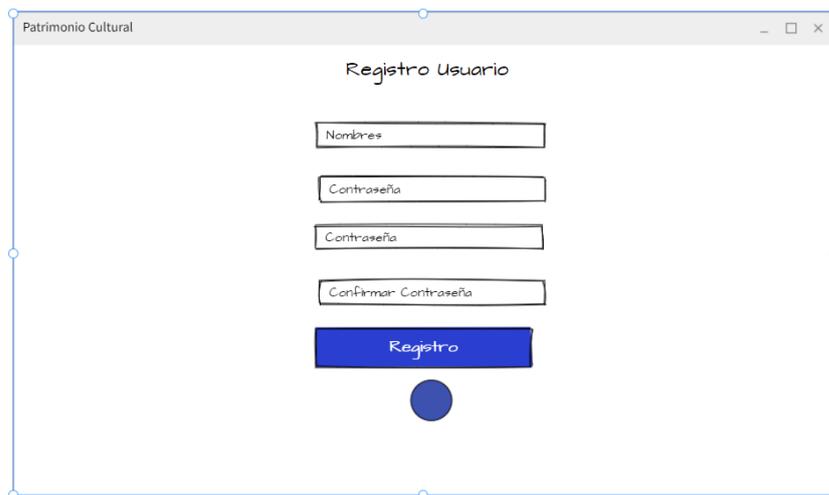
Fuente: Elaboración propia.

Deberá tener un login donde el usuario podrá ingresar para tener acceso y permisos para el ingreso del patrimonio cultural donde se solicitará su correo electrónico y contraseña.

Figura 41: Login.

Fuente: Elaboración propia.

Al momento del registro de los usuarios se le pedirá la siguiente información correo electrónico, contraseña, confirme contraseña, y se agregará un botón para aceptar el registro.



The screenshot shows a web browser window titled 'Patrimonio Cultural'. The main heading is 'Registro Usuario'. Below the heading are four text input fields: 'Nombres', 'Contraseña', 'Contraseña', and 'Confirmar Contraseña'. Below these fields is a blue button labeled 'Registro'. At the bottom center of the form area is a solid blue circle.

Figura 42:Registro de Usuario.
Fuente: Elaboración propia.

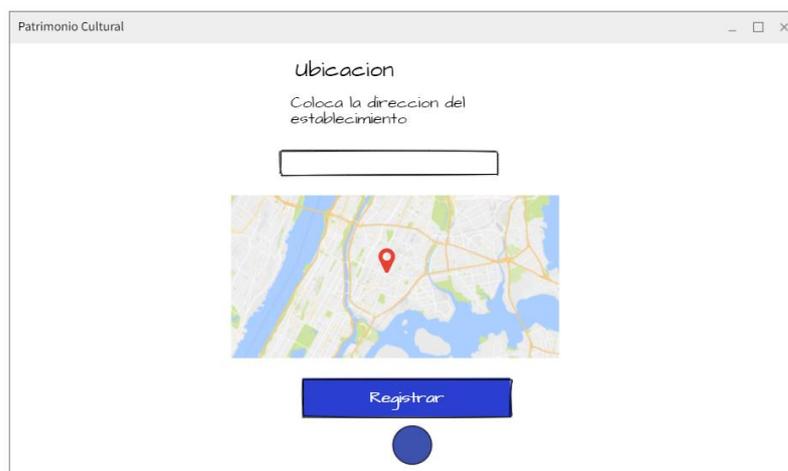
El panel de registro de establecimiento solicitara al usuario que ingrese el nombre, categoría, imagen.



The screenshot shows a web browser window titled 'Patrimonio Cultural'. The main heading is 'Registro de Establecimiento'. Below the heading is the text 'Nombre categoría e Imagen Principal' followed by a text input field. Below this are three more empty text input fields. At the bottom of the form area is a blue button labeled 'Registrar'. Below the button is a solid blue circle.

Figura 43:Registro de establecimiento.
Fuente: Elaboración propia.

Se le solicitará al usuario la dirección del lugar donde tendrá dos opciones uno ingresando los nombres de las calles aledañas o posicionando el ratón sobre el mapa donde podrá dar click y marcar el punto del patrimonio cultural que será la ubicación.



Patrimonio Cultural

Ubicacion

Coloca la direccion del establecimiento



Figura 44:Ubicacion del punto de interés.
Fuente: Elaboración propia.

- Se solicitará información del lugar como el teléfono una descripción hora de apertura y cierre.



Patrimonio Cultural

Informacion del Establecimiento

Coloca la direccion del establecimiento

Figura 45:Información del establecimiento.
Fuente: Elaboración propia.

Al terminar con todo el ingreso de datos se podrá visualizar en la pantalla de inicio la información agregada marcando el punto de interés con una información breve.

usuarios que deseen agregar información nueva que sea relevante para el sistema, además de un campo donde se amplía en el contenido y la información verídica del patrimonio.

Figura 48: Acceso al sistema.

Fuente: Elaboración propia.

El sistema cuenta con un login donde aquellos usuarios previamente registrados podrán tener acceso a su información y al registro de un nuevo punto en el mapa que tendrá que ser aprobado por el administrador del sistema.

Figura 49: Registro de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

En caso de no contar con una cuenta, puede registrarse, pero, cabe recalcar que si el usuario solamente desea obtener la información de algún punto de patrimonio mostrado en el mapa del sistema puede hacerlo sin la necesidad de crearse una cuenta o logearse, ya que el sistema da libre acceso a la información sobre el patrimonio.

Oportunamente, los usuarios registrados tienen la opción de registrar un punto patrimonial adicional, que con la autorización del administrador y de la veracidad de su información puede exhibirse en el mapa general de patrimonio cultural.

El propósito de esto es que el usuario interactúe con el sistema y con la información que ya tiene, pueda juzgar con sus propias conclusiones, cual es el patrimonio que pertenece a su región.

Figura 50: Registro de Establecimiento

Fuente: Elaboración propia

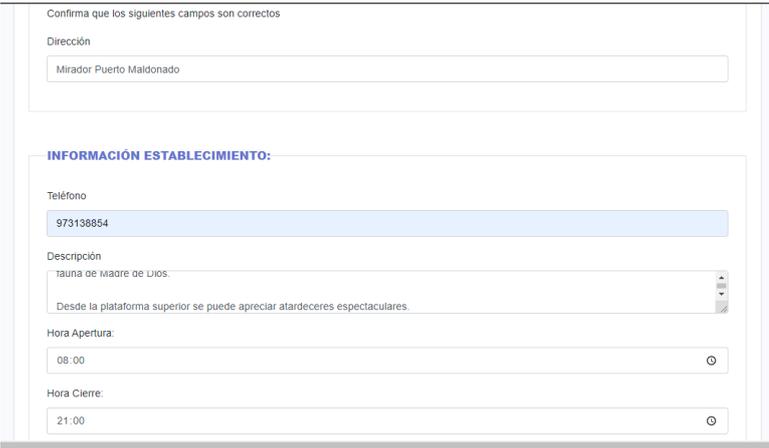
En el caso de registro de un establecimiento o zona considerada como patrimonio, presentamos el siguiente formulario que al ser llenado y autorizado por el administrador podrá verse en el mapa general, para esto los datos solicitados son: El nombre del establecimiento, en este caso a modo de ejemplo tenemos el Mirador de la Biodiversidad, posteriormente, se le asigna una categoría a la que pertenezca, en la cual podamos divisarlo en el mapa a través de un icono único para dicha categoría, en este caso la categoría seleccionada es “Monumento”, luego necesariamente se debe ingresar una fotografía del patrimonio, con la que podamos distinguirla fácilmente.

Figura 51: Registro de Ubicación

Fuente: Elaboración propia

Naturalmente es necesario detallar la zona donde se localiza el patrimonio que se desea agregar, existen 2 formas de agregarlo, la primera es ingresar el nombre de la zona, pero esta no es la más efectiva ya que no todas las zonas han sido detalladas en los mapas de Google, las urbanizaciones y calles más resaltantes se encuentran fácilmente, pero los pasajes estrechos y algunos barrios aun no fueron registrados, si la herramienta mejora, el sistema también lo hará.

El segundo método, considerado el más efectivo, es a través de un puntero celeste ubicado en el mapa, si movemos el puntero a una zona designada, apreciamos que el nombre de la zona aparece automáticamente, y con la ayuda de las calles principales, es fácil mover el puntero y señalar la zona exacta en la que se encuentra el patrimonio que deseamos agregar.



Confirma que los siguientes campos son correctos

Dirección
Mirador Puerto Maldonado

INFORMACIÓN ESTABLECIMIENTO:

Teléfono
973138854

Descripción
tauna de Maadre de Lijos.
Desde la plataforma superior se puede apreciar atardeceres espectaculares.

Hora Apertura:
08:00

Hora Cierre:
21:00

Figura 52: Ingreso de Información del establecimiento
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente tenemos que agregar la información del establecimiento, cosas como un teléfono de contacto, si tiene una hora de apertura y cierre en el caso de que sea un establecimiento, y una descripción adecuada, y cuya fuente sea real, al completar estos campos el punto se generará automáticamente, pero para poder exhibirse en el mapa debe ser verificado y aprobado por el administrador, ya que se debe manejar un control sobre los puntos y la información que se desea exhibir.

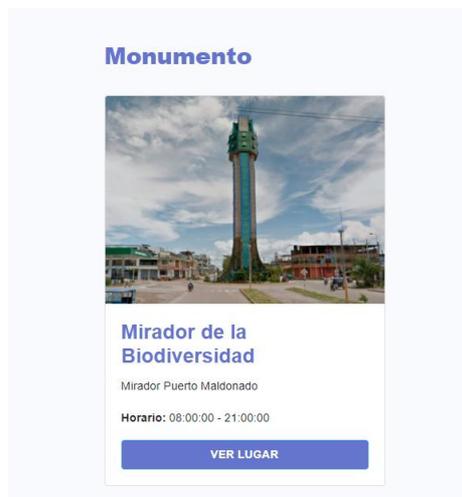


Figura 53: Punto de Información del Patrimonio.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, podremos observar la foto subida acompañada de parte de la información del punto en Patrimonio que aparecerá en el mapa, acompañado por un botón de “ver lugar”, que sirve para dirigirnos a otra sección donde podremos apreciar toda la información que agregado y algunas imágenes de referencia.

Se muestran la dirección, el nombre, horario y foto principal que fueron añadidos en el formulario anterior.



Figura 54: Mas Información del punto.
Fuente: Elaboración propia.

Si continuamos con el botón de “ver lugar” podemos enfocarnos en un pequeño mini mapa que se genera automáticamente con el detalle exacto de la dirección del patrimonio.



Figura 55: Información específica del patrimonio.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, la sección donde apreciamos la información del patrimonio, y una galería de imágenes para apreciar con mayor detalle al monumento, el propósito de difundir la información sobre el patrimonio de Puerto Maldonado.

Evaluaciones de usuario

Según (Escalante Caicedo 2019) define “como objetivo, realizar las pruebas de usabilidad para la detección de errores y evaluar la funcionalidad del sistema a partir del usuario final, para así poder tener una retroalimentación continua”. Su finalidad es de optimizar el sistema antes del lanzamiento del producto. Las pruebas en el modelo propuesto se dividen en categorías que están relacionadas con la interfaz de usuario, la interacción y los requerimientos funcionales del software que están enfocados al usuario final. Se utilizó un enfoque de pensamiento en voz alta donde se informará de las actividades, ya que permitirá obtener información importante. Los usuarios participantes son los mismos que han formado parte en la fase de diseño.

Aplicación de Pensamiento en voz alta

Para la aplicación se necesita definir como es la Preparación del ambiente de prueba y las evaluaciones se llevaron a cabo mediante una reunión virtual con

alumnos de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, ya que nos encontrábamos en cuarentena por el virus covid-19, se brindó un video haciendo referencia a la funcionalidad, usabilidad, del software. Se instaló la aplicación móvil en la reunión virtual con los jóvenes y se compartió la aplicación en los presentes, grabándose la reunión virtual con el fin recopilar la información necesaria para la realización del proyecto. Finalmente, se destacó la importancia del moderador en esta prueba, es por ello que el moderador se mantuvo realizando las explicaciones sobre la aplicación, antes de realizar el estudio se dejó en claro a los participantes el objetivo de la evaluación, para que los participantes hayan entendido su rol en la evaluación y la importancia de expresar sus pensamientos en voz alta. Se les brindaron a los participantes una lista de tareas que deberá realizar con el aplicativo móvil, dicha lista irá aumentando con respecto al avance en las iteraciones.

4.6. Mapa y Puntos Patrimoniales

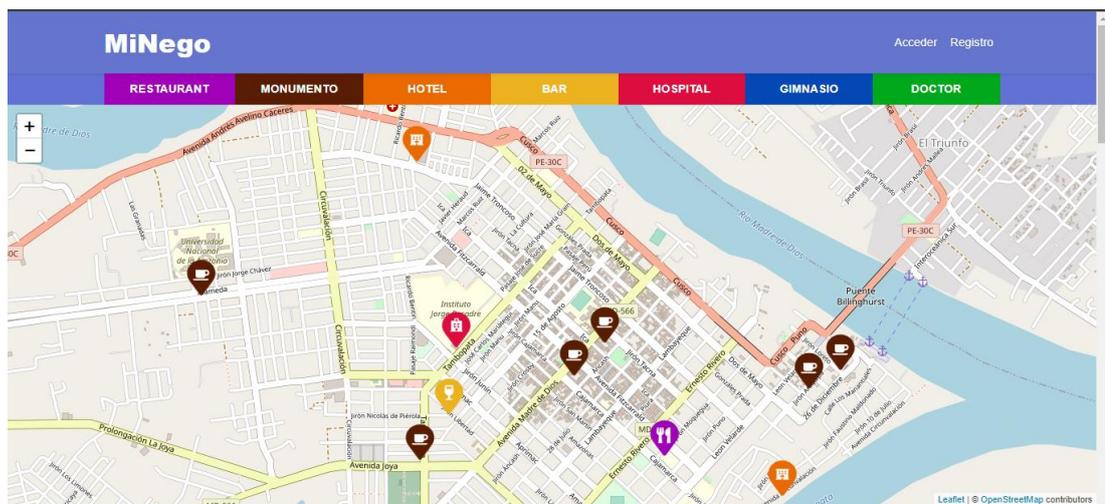


Figura 56: Mapa General de puntos Patrimoniales.

Fuente: Elaboración propia.

Los puntos patrimoniales, son iconos desplegados en el mapa de la ciudad de Puerto Maldonado, estos iconos revelan los nombres y la información que se compartirá en el sistema web y el aplicativo móvil, por ello son de vital importancia para el funcionamiento de ambos, adicionalmente, se podrá distinguir su ubicación y las calles aledañas.

Para visualizar los puntos patrimoniales en el mapa es necesario tener en cuenta dos datos importantes: latitud y longitud, con esos datos se puede distinguir y rastrear la ubicación de algún lugar que sea del interés del usuario, pero también se tomó en consideración la posibilidad de que el usuario desconozca estos datos, por ello se desarrolló dos métodos simples para ubicar un punto patrimonial en el mapa, la primera es escribir en un formulario la dirección del punto patrimonial, con esto el sistema hará una búsqueda de la zona en el mapa y mostrará una ubicación aproximada y el segundo método es arrastrar un puntero desplegado en el mapa, su función es mostrar el nombre del lugar donde está ubicado el puntero, de esta forma el usuario puede reconocer la zona que desea señalar en el mapa y el sistema se encargará de hacer el trabajo restante.

A continuación, se mostrará información de 8 puntos patrimoniales desplegados en el sistema, puntos importantes, ubicación donde veremos 2 diferencias, una ubicación desde el punto de vista del mapeo, y otro de la ubicación oficial del lugar según libros, además de su latitud y longitud y una breve descripción.

Plaza de Armas de Puerto Maldonado



Figura 57: Punto referencia de Plaza de Armas.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la ubicación en el mapa patrimonial: Plaza Armas, obelisco, Puerto Maldonado 17001.

Latitud: -12.594426497694164

Longitud: -69.17631855026254

Descripción: Ubicada entre la av. León Velarde, Daniel Alcides Carrión, jr. Loreto y jr. Arequipa. La plaza de Armas es considerada el lugar más importante al igual que Pueblo Viejo, ya que desde su creación en 1902 la ciudad de Puerto Maldonado se fue expandiendo. En su centro cuenta con la Glorieta, legado de la colonia japonesa.

Mercado 3 de mayo

Nombre de la ubicación en el mapa patrimonial: Interoceánica Sur 840, Puerto Maldonado 17001.

Latitud: -12.582200415964293

Longitud: -69.19703230284074

Descripción: Av. Andrés Avelino Cásceres N° 370 - Asociación de Comerciantes Unidos Tres de Mayo, Puerto Maldonado, Perú, 17001, el mercado fue galardonado por obtener el premio “Mi mercado productivo 2018” al segundo lugar a nivel nacional en “Infraestructura competitiva” y el tercer lugar en la categoría de “Mercados creativos y competitivos”, una pequeña muestra de la importancia del Mercado 3 mayo y el símbolo de progreso que significa para la ciudad de Puerto Maldonado.

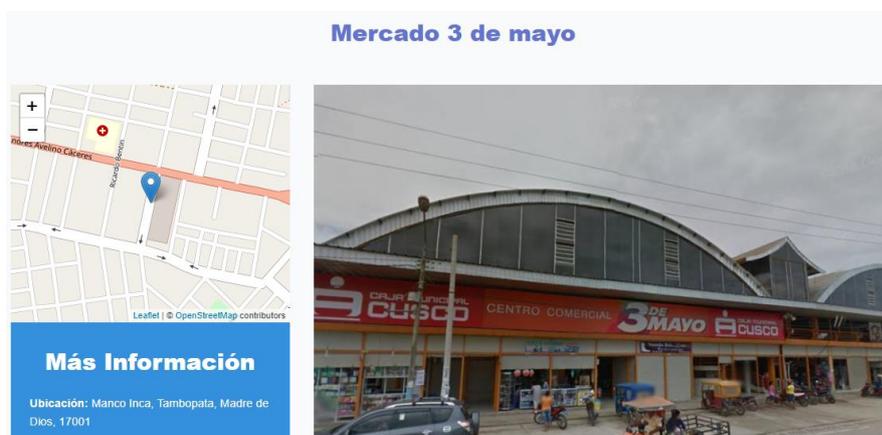


Figura 58: Punto referencia Mercado 3 de mayo.

Fuente: Elaboración propia.

Albergue Zoológico El Jaguar

Nombre de la ubicación en el mapa patrimonial: CRC3+582, Puerto Maldonado 17001.

Latitud: -12.579396088412535,

Longitud: -69.19672317824183

Descripción: El albergue zoológico El Jaguar es uno de los refugios para animales en abandono, este lugar promueve la fauna silvestre de la amazonia desde su creación, hay alrededor de 31 especies de animales los cuales encontraron refugio en este zoológico, aquí encuentran alimento y son tratados con cuidado para promover la fauna silvestre amazónica.



Figura 59:Punto referencia de Zoológico el jaguar.

Fuente: Elaboración propia.

Mirador de la Biodiversidad



Figura 60:Punto referencia Mirador de la Biodiversidad.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la ubicación en el mapa patrimonial: CR46+98X, Av. Fitzcarrald & Av. Madre de Dios, Madre De Dios, Puerto Maldonado

Latitud: -12.5938454100377

Longitud: -69.18915934881821

Descripción: Ubicado entre las avenidas Madre de Dios y Fitzcarrald, también conocido como Obelisco de la Biodiversidad, fue inaugurado en el año 2002, mantiene la forma de un árbol de castaña, la cual es una especie protegida y oriunda de Madre de Dios, su altura es de alrededor de 47 metros y posee 15 pisos en donde cada uno posee exposiciones fotográficas de la biodiversidad e historia de la región de Madre de Dios.

Mercado Modelo de Puerto Maldonado

Nombre de la ubicación en el mapa patrimonial: Av. Carlos Fermín Fitzcarrald 537, Puerto Maldonado 17001.

Latitud: -12.596714366401873

Longitud: -69.18508239103622

Descripción: El mercado emblemático de la ciudad de Puerto Maldonado, que se encuentra más próximo a los lugares importantes tales como Pueblo Viejo o la plaza de Armas, desde donde comenzó la historia de la ciudad de Puerto Maldonado, es el primer mercado de Puerto Maldonado en ajustarse a las necesidades durante la pandemia, ya que fue evaluado por la ministra de Comercio Exterior, revelando el cumplimiento de las medidas de bioseguridad y sirviendo como punto de apoyo en la reactivación del turismo y economía en Madre de Dios.



Figura 61: Punto referencia Mercado Modelo de Puerto Maldonado.

Fuente: Elaboración propia.

Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios



Figura 62: Punto referencia Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de la ubicación en el mapa patrimonial: CQ6R+QHP, Puerto Maldonado 17001.

Latitud: -12.58783973754844

Longitud: -69.20853428563782

Descripción: Ubicado en la AV. Jorge Chávez N°1160, y fue creado el 05 de julio del año 2000, con el propósito de proporcionar el servicio educativo superior de calidad, formando profesionales, en sus inicios con 4 carreras profesionales (Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, Ecoturismo, y la Carrera Profesional Educación con especialidad de Matemática y Computación), posteriormente mediante la ley N.º 29371 de 2009 se logra crear 6 carreras adicionales, actualmente cuenta con tres facultades, y diez carreras profesionales.

Colegio Carlos Fermín Fitzcarrald

Nombre de la ubicación en el mapa patrimonial: Madre De Dios 475, Puerto Maldonado 17001.

Latitud: -12.592140586122431

Longitud: -69.1873547985492

Descripción: Creado durante el gobierno de José Bustamante y Rivero en el año 1946, este colegio albergó a miles de estudiantes desde su creación, estas personas dejaron una huella en la sociedad y por ello es considerado como patrimonio de nuestra sociedad, su primer director fue el profesor Andrés Néstor Del Pozo Alzamora. Esta institución ya cuenta con más de 70 años, y varios libros que forman parte de su historia, uno de estos ejemplares es Historia del Colegio “Carlos Fermín Fitzcarrald” escrito por los docentes Angela Quispe de Del Maestro y José de la Rosa del Maestro Ríos.



Figura 63:Punto referencia Colegio Carlos Fermín Fitzcarrald.

Fuente: Elaboración propia.

A.H. Pueblo Viejo

Nombre de la ubicación en el mapa patrimonial: A.H Pueblo Viejo, Puerto Maldonado 17001.

Latitud: -12.600258900216545

Longitud: -69.17858872647376

Descripción: También conocida como “El lugar donde todo comenzó”, fue en este lugar en el año de 1902 donde se fundó Puerto Maldonado, y fue el delegado supremo del gobierno de Lima, Juan S. Villalta quien propuso dicho nombre, sirviendo como homenaje al navegante Faustino Maldonado, en 1923 y 1970 este lugar fue inundado debido a las crecientes de los ríos, pero a pesar de todo este lugar sigue guardando un vínculo con Puerto Maldonado ya que este fue el punto de partida para su crecimiento.



Figura 64: Punto referencia Pueblo Viejo.

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Pruebas

La prueba es una condición para lograr los objetivos de la historia de usuario, durante este proceso, se realizan pruebas de rendimiento para cada iteración especificada donde se obtendrá un resultado esperado que será asignado a un programador responsable para el desarrollo e implementación de este.

Tabla 54: Prueba de acceso al sistema

Prueba de Aceptación	
Numero: 1	Historia de usuario #1: Acceso al Sistema.

Nombre: Acceso del sistema de manera anónima.
Descripción: Se ingresa a la aplicación móvil sin la necesidad de ingresar datos solo se permitirá los accesos a la ubicación GPS, fotos y videos grabados.
Condición de ejecución: Conexión a Internet, firebase, base de datos activa y usuario anónimo.
Entrada:
 El usuario puede ver la instrucción a seguir.
Resultado esperado:
 El servidor devuelve información de localización.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.
Programador responsable: Alberto Peña Mondragón.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55: Prueba de acceso al sistema con permiso denegados

Prueba de Aceptación	
Numero: 2	Historia de usuario #1: Acceso al Sistema.
<p>Nombre: Acceso del sistema con permisos denegados. Descripción: Cuando no se dieron los permisos que necesita la aplicación móvil. No se podrá visualizar la ubicación el usuario. Condición de ejecución: Conexión a Internet, firebase, base de datos activa y usuario anónimo. Entrada: El usuario puede ver la instrucción a seguir. Resultado esperado: El servidor devuelve información de localización. Evaluación de la prueba: No se dieron los permisos necesarios para el funcionamiento. Programador responsable: Alberto Peña Mondragón.</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56: Prueba de trazado de ruta

Prueba de Aceptación	
Numero: 3	Historia de usuario #2: Rutas por GPS.

<p>Nombre: Trazar ruta de destino.</p> <p>Descripción: El usuario con sesión.</p> <p>Condición de ejecución: Conexión a Internet, firebase, base de datos activa y usuario anónimo.</p> <p>Entrada: El usuario ingresa de manera anónima. La actividad muestra una guía del uso de la aplicación.</p> <p>Resultado esperado: El servidor devuelve información de localización.</p> <p>Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.</p> <p>Programador responsable: Alberto Peña Mondragón.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57: Prueba de visualización de información

Prueba de aceptación	
Numero: 4	Historia de usuario #3: Elección de información.
<p>Nombre: Visualizar módulo de información.</p> <p>Descripción: El sistema tiene una estructura de software la cual soporta su escalabilidad y reutilización de código.</p> <p>Condición de ejecución: Conexión a Internet.</p> <p>Entrada: El usuario visualiza una interfaz gráfica con la información de patrimonio cultural.</p> <p>Resultado esperado: El usuario visualiza una interfaz gráfica.</p> <p>Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.</p> <p>Programador responsable: Alberto Peña Mondragón.</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58: Prueba de visualizar ruta la destino

Prueba de aceptación	
Numero: 5	Historia de usuario #4: Trazar ruta al destino.

<p>Nombre: Visualizar ruta al destino.</p> <p>Descripción: Se traza la ruta al destino del patrimonio cultural donde se visualizará la información.</p> <p>Condición de ejecución: Conexión a Internet, firebase, base de datos activa y usuario anónimo.</p> <p>Entrada: El usuario visualizara la ruta en realidad aumentada al destino.</p> <p>Resultado esperado: El servidor devuelve información de localización.</p> <p>Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.</p> <p>Programador responsable: Alberto Peña Mondragón.</p>
--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59: Prueba de visualizar información del patrimonio cultura.

Prueba de aceptación	
Numero: 6	Historia de usuario #5: Letrero 3d.
<p>Nombre: Visualizar información del patrimonio cultural.</p> <p>Descripción: Se mostrará información del patrimonio cultural con respecto al destino seleccionado en el punto de interés.</p> <p>Condición de ejecución: Conexión a Internet.</p> <p>Entrada: El usuario visualizara la información en el mundo real a través del dispositivo móvil.</p> <p>Resultado esperado: El usuario visualiza una interfaz gráfica.</p> <p>Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.</p> <p>Programador responsable: Alberto Peña Mondragón.</p>	

Fuente: Elaboración propia

4.8. Bitácora De Reuniones de Iteración

Tabla 60: Iteración propuesta y entrevista.

Día	Sábado 20 de junio del 2020
Horario	10:00AM – 12:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Establecer propuesta y entrevista del sistema.
Objetivo	Definir propuesta del proyecto para presentar con nuestros asesores.
Resultado	Conseguir por parte del decano la aprobación del sistema en base a sus necesidades.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61: Alcance del proyecto.

Día	Domingo 28 de junio del 2020
Horario	09:00AM – 11:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Determinar el alcance del proyecto.
Objetivo	Determina el alcance del proyecto.
Resultado	Estudio y análisis de la información acerca del proceso de difusión de patrimonios cultural de la ciudad de Puerto Maldonado, de esta manera establecer el uso de herramientas y generar ideas más claras.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62: Definición de estructura.

Día	Miércoles 30 de junio del 2020
Horario	10:00AM – 12:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Definir estructura.
Objetivo	Definir el nombre del proyecto, sus objetivos, planteamiento del problema, justificación.

Resultado	Metodología a Utilizar (Programación Extrema XP)
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63: Primera reunión con los usuarios.

Dia	Domingo 19 de julio del 2020
Horario	10:00AM – 12:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Primera Reunión con los estudiantes de la carrera de Ingeniera de Sistemas e Informática.
Objetivo	Planear las tareas de usuario y requisitos del sistema.
Resultado	Tereas de Usuario.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega, Nelly Jacqueline Ulloa Gallardo, Jose Carlos Navarro Vega.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64:Revisión de informe

Dia	Lunes 20 de julio del 2020
Horario	10:00AM – 12:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Revisión de Informe
Objetivo	Presentar los avances realizados al tutor
Resultado	Corrección del avance del trabajo
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega, Nelly Jacqueline Ulloa Gallardo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65:Segunda reunión con estudiantes.

Dia	Martes 11 de agosto del 2020
Horario	10:00AM – 12:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

Actividades Realizadas	Segunda Reunión con los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistema e Informática.
Objetivo	Planear las tareas de usuario y requisitos del sistema.
Resultado	Tareas de usuario.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66: Verificación de información.

Día	Jueves 20 de agosto del 2020
Horario	04:00PM – 06:00PM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Verificación de información.
Objetivo	Presentar avances a los asesores.
Resultado	Corrección del avance del trabajo
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega, Nelly Jacqueline Ulloa Gallardo, Jose Carlos Navarro Vega.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67: Tercera reunión con estudiantes.

Día	Sábado 22 de agosto del 2020
Horario	08:00AM – 10:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Tercera Reunión con los estudiantes de la carrera de ingeniería de Sistemas e Informática.
Objetivo	Planear las tareas de usuario y requisitos del sistema
Resultado	Tareas de usuario.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega, Nelly Jacqueline Ulloa Gallardo, Jose Carlos Navarro Vega.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68: Análisis de historias.

Día	Lunes 24 de agosto del 2020
Horario	10:00AM – 12:00AM

Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Análisis de los bosquejos, historias de usuarios, tareas de ingeniería
Objetivo	Establecer metodología de desarrollo para el sistema web y móvil.
Resultado	Presentación de asignación para la sesión
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69: Desarrollo de Acceso al Sistema.

Dia	Martes 25 de agosto del 2020
Horario	11:00AM – 01:00PM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Desarrollo de la primera iteración (Acceso al Sistema)
Objetivo	Diseñar y codificar las pantallas web.
Resultado	Avances de la programación.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70: Desarrollo de Gestión de Administrador.

Dia	Martes 25 de agosto del 2020
Horario	05:00PM – 08:00PM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Desarrollo de la primera iteración (Gestión de Administrador) web.
Objetivo	Diseñar y codificar las pantallas móviles.
Resultado	Avances de la programación.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71: Desarrollo de Gestión de Usuario.

Dia	Viernes 28 de agosto del 2020
------------	--------------------------------------

Horario	10:00AM – 12:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Desarrollo de la primera iteración (Gestión de Usuario) web.
Objetivo	Diseñar y codificar las pantallas
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72: Desarrollo de Gestión de Usuario móvil.

Dia	Viernes 28 de agosto del 2020
Horario	01:00PM – 03:00PM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Desarrollo de la primera iteración (Gestión de Usuario) móvil.
Objetivo	Diseñar y codificar las pantallas
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73: Desarrollo de Registro de Usuario web.

Dia	Sábado 29 de agosto del 2020
Horario	01:00PM – 03:00PM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Desarrollo de la primera iteración (Registro de Usuario) web.
Objetivo	Diseñar y codificar las pantallas.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74: Desarrollo de Registro de patrimonio cultural web.

Dia	lunes 10 de setiembre del 2020
Horario	01:00PM – 03:00PM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

Actividades Realizadas	Desarrollo de la primera iteración (Registro de patrimonio cultural) web.
Objetivo	Diseñar y codificar las pantallas.
Resultado	Avances de la programación
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75: Presentación de perfil de investigación.

Día	Jueves 23 de setiembre del 2020
Horario	10:00AM – 12:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Presentación de perfil de investigación.
Objetivo	Presentar los avances a los asesores.
Resultado	Revisión de la culminación de la primera iteración
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76: Desarrollo de conexión de Datos.

Día	Miércoles 12 de octubre del 2020
Horario	10:00AM – 12:00AM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Conexión de Datos.
Objetivo	Establecer conexión con el gestor móvil y web.
Resultado	Corrección realizada correctamente.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 77: Estructura de puntos de interés.

Día	Martes 09 de noviembre del 2020
Horario	09:00AM – 11:00AM

Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Estructuración de información de punto de interés.
Objetivo	Establecer arquitectura de interfaz.
Resultado	Avance de estructura.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78: Informe final.

Día	Jueves 22 de junio del 2020
Horario	11:00AM – 01:00PM
Lugar de Encuentro	Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
Actividades Realizadas	Entrega de informe final a los asesores.
Objetivo	Obtener visto bueno de los asesores.
Resultado	Aprobación del informe final.
Participantes	Alberto Peña Mondragon, Brany Machaca de la Vega, Nelly Jacqueline Ulloa Gallardo, Jose Carlos Navarro Vega.

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Se desarrolló un sistema web y aplicativo móvil en la que se hicieron las pruebas pre y post implementación con los alumnos de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la universidad nacional Amazónica de Madre de Dios, y de acuerdo a la información analizada llegamos a la conclusión de que existe una amplia diferencia entre ambas mediciones, además cabe resaltar que las medias de los tiempos de la difusión de patrimonio cultural tienen una marcada disimilitud, la media de tiempo previa al sistema es de 21 minutos y posterior es de 6 minutos gracias al sistema web y aplicativo móvil, esto quiere decir que el desarrollo de un sistema web con aplicativo móvil mejoró la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.
2. En referencia a la dimensión funcionalidad, la información analizada demuestra que existe una correlación negativa entre la dimensión de funcionalidad y la variable dependiente que es la difusión del patrimonio cultural, es decir, que mientras el valor de funcionalidad sea incrementado, el tiempo que tarda la difusión del patrimonio cultural disminuye, en conclusión, la funcionalidad del sistema web y aplicativo móvil tiene un impacto del 35.05% en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.
3. En referencia a la dimensión usabilidad, la información analizada demuestra que existe una correlación negativa entre la dimensión de usabilidad y la variable dependiente que es la difusión del patrimonio cultural, es decir, que mientras el valor de usabilidad sea incrementado, el tiempo que tarda la difusión del patrimonio cultural disminuye, en conclusión, la usabilidad del sistema web y aplicativo móvil tiene un impacto

del 34.57% en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

4. En referencia a la dimensión eficiencia, la información analizada demuestra que existe una correlación negativa entre la dimensión de eficiencia y la variable dependiente que es la difusión del patrimonio cultural, es decir, que mientras el valor de eficiencia sea incrementado, el tiempo que tarda la difusión del patrimonio cultural disminuye, en conclusión, la eficiencia del sistema web y aplicativo móvil tiene un impacto del 28.30% en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

5. En referencia a la dimensión portabilidad, la información analizada demuestra que existe una correlación negativa entre la dimensión de portabilidad y la variable dependiente que es la difusión del patrimonio cultural, es decir, que mientras el valor de portabilidad sea incrementado, el tiempo que tarda la difusión del patrimonio cultural disminuye, en conclusión, la portabilidad del sistema web y aplicativo móvil tiene un impacto del 56.70% en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.

SUGERENCIAS

El aplicativo móvil sea usado en un Smartphone que cuente con el sistema operativo Android 9 o superior para que la aplicación no tenga problemas de instalación ni de funcionamiento.

Esta tesis sirva para continuar otras tesis, que cuente con todas las direcciones, ya que, al usar software libre, nos vemos limitados a usar el mapa proporcionado por Google, que actualmente no tiene disponible todos los pasajes y urbanizaciones de la región.

Desarrollar otros módulos, que pueda servir como un medio de reactivación en el turismo de la región, que se vio afectado por la pandemia y que en la actualidad necesitara de un proyecto que la vuelva más atractiva para contribuir con la economía de Puerto Maldonado.

Actualizar y hacer más robusto el sistema, ya que los patrimonios considerados en el proyecto son los de tipo lugar-histórico, y necesita mejoras en las ubicaciones y el mapa patrimonial, además de que en un futuro se pueda considerar no solo lugares patrimoniales, también diferentes establecimientos que guarden estrecha relación con la región y su economía.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, G., 2021. *Android for Absolute Beginners*. S.I.: Apress.
- ANTONIO, M., ALEGRE, V., CÁNEPA, G., MIEMBROS, K., JURADO, D., HUERTA, A., GISELA, M., KOCH, C. and CASTRO, R., 2017. POKEMON GO: REALIDAD Y FANTASÍA EN LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL Tesis para optar el grado de Magíster en Antropología Visual. , pp. 100.
- ASMAT, C. ;PETER, 2018. Realidad Aumentada Aplicada Al Proceso De Gestión De La Venta De La Empresa Shock Mkt. , pp. 93.
- Aula Intercultural » Educación e identidad cultural. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 30 July 2022]. Disponible en:
<https://aulaintercultural.org/2013/04/29/educacion-e-identidad-cultural/>.
- BAHIT, E., 2019. Scrum y eXtreme Programming para Programadores. . S.I.:
- BARBOSA CHACÓN, J.W., BARBOSA HERRERA, J.C. and RODRÍGUEZ VILLABONA, M., 2013. Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, vol. 27, no. 61, pp. 83–105. ISSN 0187358X. DOI 10.1016/S0187-358X(13)72555-3.
- BASTAR GÓMEZ, S., 2014. *Metodología De La Investigación*. S.I.: s.n. ISBN 9788578110796.
- BELTRÁN LÓPEZ, G., 2011. La geolocalización social como herramienta de innovación empresarial en el desarrollo de los destinos turísticos. *Seminario Internacional.*, vol. 1, pp. 1–13. ISSN 1098-6596. DOI 10.1017/CBO9781107415324.004.
- BELTRÁN LÓPEZ, G., 2015. La geolocalización social. *Polígonos. Revista de Geografía*, ISSN 1132-1202. DOI 10.18002/pol.v0i27.3290.
- BJELADINOVIC, S., 2018. A fresh approach for hybrid SQL/NoSQL database design based on data structuredness. *Enterprise Information*

- Systems*, vol. 12, no. 8–9, pp. 1202–1220. ISSN 17517583. DOI 10.1080/17517575.2018.1446102.
- CÁRDENAS, M.I.Z., 2016. Aplicación en realidad aumentada para divulgación del patrimonio cultural. *Kepes*, vol. 13, no. 14, pp. 33–59. ISSN 17947111. DOI 10.17151/kepes.2016.13.14.3.
- CARDONA, M.P., 2017. Firebase, qué es y para qué sirve la plataforma de Google. *SEO y SeEM*, pp. 1--4.
- CARRECEDO, J., MARTÍNEZ, C., 2012. Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. *leee-Rita*, vol. 7, no. 2, pp. 102–108.
- CARRIÓN, P.J., 2016. Visualización De Puntos De Interés En Un Campus Universitario Usando Realidad Aumentada. , pp. 76.
- CHAN, J., 2014. Learn Python In One Day and Learn It Well. Python for Beginners with Hands-On Project. The only book you need to start coding in Python immediately. , pp. 113.
- CHAN, J., 2015. Learn C# In One Day and Learn It Well C# for Beginners with Hands-On Project The only book you need to start coding in C# immediately. [en línea]. S.I.: Disponible en: <http://www.learncodingfast.com/csharp>.
- CSS QuickStart Guide - Effective Web Design (CSS, HTML, JavaScript, Programming) by William Fischer (z-lib.org).epub. , [sin fecha].
- DARJELING, S., [sin fecha]. OOHDM (MÉTODO DE DISEÑO HIPERMEDIA OBJETO ORIENTADO) & NORMATIVA ISO 9126. . S.I.:
- DARJELING, S., [sin fecha]. OOHDM (MÉTODO DE DISEÑO HIPERMEDIA OBJETO ORIENTADO) & NORMATIVA ISO 9126. . S.I.:
- DARJELING, S., [sin fecha]. OOHDM (MÉTODO DE DISEÑO HIPERMEDIA OBJETO ORIENTADO) & NORMATIVA ISO 9126. . S.I.:
- DAVID EROSA GARCÍA, 2019. Qué es Unity y características principales | OpenWebinars. [en línea]. [Consulta: 24 July 2020]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/que-es-unity/>.
- DE, L. and KOLB, D.D., 2015. Nuevos paradigmas en la educación universitaria. *Revista de Medicina*, pp. 113–118.

- DE TELE-EDUCACIÓN, G., [sin fecha]. 2017. ALEGRIA BLÁZQUEZ SEVILLA. El presente manual ha sido desarrollado por el. . S.I.:
- DEL, P., OCTUBRE AL, de and NOVIEMBRE DE, de, [sin fecha]. Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. . S.I.:
- DÍAZ, S., 2013. Mejores prácticas en las pruebas de aplicaciones móviles Tests en dispositivos o en simuladores Mejores prácticas en pruebas de aplicaciones móviles Tipo de pruebas. *At Sistemas*,
- DOCKINS, K., 2017. *Design Patterns in PHP and Laravel*. S.I.: Apress.
- DUCKETT, J. and WILEY, J., [sin fecha]. HTML & CSS Design and Build Websites. . S.I.:
- ENFOQUE DIVERSO Y COMPROMETIDO, U.N., 2011. Patrimonio Cultural. . S.I.:
- ESCALANTE CAICEDO, A.B., 2019. Modelo para el desarrollo y evaluación de la usabilidad en sistemas de interacción tangible desde la perspectiva del diseño centrado en el usuario. *Entorno*, no. 67, pp. 142–156. ISSN 2071-8748. DOI 10.5377/entorno.v0i67.7488.
- Firestore. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 2 August 2022]. Disponible en: <https://firebase.google.com/docs/build?hl=es-419>.
- Firestore, qué es y para qué sirve la plataforma de Google. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 2 August 2022]. Disponible en: <https://www.iebschool.com/blog/firebase-que-es-para-que-sirve-la-plataforma-desarrolladores-google-seo-sem/>.
- FOMBONA CADAVIECO, J., PASCUAL SEVILLANO, M. and MADEIRA FERREIRA, A., 2012. Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, ISSN 1133-8482. DOI 10.12795/pixelbit.
- FOMBONA CDAVIECO, J., PASCUAL SEVILLANO, M. and MADEIRA FERREIRA AMADOR, M., 2012. Aplicaciones De Los Dispositivos Móviles Augmented Reality , an Evolution of Theapplication. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, vol. 1133–8482, no. 41, pp. 197–210.

- GARCÍA CUETOS, M. del P., 2011. *El patrimonio cultural. Conceptos Basicos*. S.I.: s.n. ISBN 978-84-338-4163-6.
- GARCÍA-FERNÁNDEZ, J., FERNANDEZ-GAVIRA, J., GALVEZ-RUIZ, P., SANCHEZ-OLIVER, A.J. and GRIMALDI-PUYANA, M., 2017. La Geolocalización como Herramienta para Conocer a los Consumidores: El Caso de los Centros de Fitness. *PODIUM Sport, Leisure and Tourism Review*, vol. 6, no. 2, pp. 263–276. DOI 10.5585/podium.v6i2.228.
- GÓMEZ, M., GALEANO, C. and JARAMILLO, D., 2015. El Estado Del Arte: Una Metodología De Investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, vol. 6 (2), no. julio-diciembre, pp. 423–442.
- HARMEET, S. and MAYUR, T., 2018. *Serverless Web Applications with React and Firebase*. S.I.: Packt Publishing. ISBN 9781788477413.
- Instalación - Laravel - El marco PHP para artesanos web. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 28 July 2022]. Disponible en: <https://laravel.com/docs/7.x/installation>.
- INVENTARIO, E., [sin fecha]. El inventario digital y futuro posible. , pp. 261–297.
- inventarioDigital. , [sin fecha].
- ISTE LTD AND JOHN WILEY & SONS, 2018. *Virtual Reality and Augmented Reality*. S.I.: s.n. ISBN 9781786301055.
- JERALD, J., GIOKARIS, P., WOODALL, D., HARTBOLT, A., CHANDAK, A. and KUNTZ, S., 2014. Developing virtual reality applications with Unity. , pp. 1–3. DOI 10.1109/vr.2014.6802117.
- JOHANNA GONZALEZ ANDRES FELIPE ARISTIZABAL, L., CIENCIAS ADMINISTRACION MEDELLÍN, F. de and JOSE MAURICIO SERNA HERNÁNDEZ LEIDY JOHANNA GONZALEZ, A., [sin fecha]. SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO AUTORES JOSÉ MAURICIO SERNA HERNÁNDEZ Contenido. . S.I.:
- KANG, S. and JACOBS, D., [sin fecha]. Title of Dissertation: AUGMENTED REALITY SYSTEMS AND USER INTERACTION TECHNIQUES FOR STEM LEARNING. . S.I.:
- KRAUSE, J., 2016. *Introducing Bootstrap 4*. S.I.: Apress.

LANCETALENT.COM, 2017. Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes. <https://www.lancetalent.com> [en línea]. [Consulta: 24 July 2020]. Disponible en: <https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>.

LANHAM, M., 2018. *Learn ARCore - Fundamentals of Google ARCore : Learn to build augmented reality apps for Android, Unity, and the web with Google ARCore 1.0*. S.l.: s.n. ISBN 1788830407.

MARYURI, P.: and CASTAÑEDA, L., [sin fecha]. QUÉ SON LAS APPS Y TIPOS DE APPS. [en línea]. S.l.: Disponible en: <http://www.lancetalent.com/blog>.

MERINO TEJADA, E.A., 2017. *Implementación de una solución informática para gestionar y distribuir información del patrimonio cultural de una ciudad usando geolocalización y realidad aumentada*. S.l.: s.n.

Modelo de datos de Cloud Firestore | Firebase Documentation. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 15 July 2022]. Disponible en: <https://firebase.google.com/docs/firestore/data-model?cv=1&hl=es-419>.

Node.js #node.js. , [sin fecha]. S.l.:

ODA, O., 2016. SUPPORTING MULTI-USER INTERACTION IN CO-LOCATED AND REMOTE AUGMENTED REALITY BY IMPROVING REFERENCE PERFORMANCE AND DECREASING PHYSICAL INTERFERENCE. . S.l.:

PACHÓN RUIZ, A., 2015. *Mastering Android Application Development*. S.l.: s.n. ISBN 978-1-78588-422-1.

Patrimonio, bienes y servicios culturales. [en línea], 2016. S.l.: Disponible en: www.inei.gob.pe.

PERCY PAVEL REYES CUBA BACH ROGER PRUDENCIO MARÍN APAZA, B., [sin fecha]. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y SISTEMAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS APLICACIÓN WEB EMPLEANDO LA METODOLOGÍA XP PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA DEL INSTITUTO DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO-2019 TESIS

PRESENTADA POR: PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS. . S.I.:

POMBO, H.L., 2010. Análisis y Desarrollo de Sistemas de Realidad Aumentada. , pp. 124.

QUEVEDO, 2015. Master en Geomática Resumen. ,

ROBBINS, J.N., [sin fecha]. Learning Web Design. . S.I.:

ROBBINS, J.N., [sin fecha]. Learning Web Design. . S.I.:

ROBBINS, J.N., [sin fecha]. Learning Web Design. . S.I.:

ROBERTO HERNANDEZ SAMPIE, 2014. *metodologia de la investigacion sexta edicion*. S.I.: s.n. ISBN 9781456223960.

ROBERTO, I.M., LOVO, N., ANTONIO, I.F., SANDOVAL, A., JULIO, I. and PORTILLO, A., [sin fecha]. DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DECANO : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL. . S.I.:

ROMERO ARIZA, M., 2010. El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas. *Revista de antropología experimental*, ISSN 1578-4282.

RUEDA, K.O., 2019. Qué es ARCore, la realidad aumentada de Google. [en línea]. [Consulta: 24 July 2020]. Disponible en:

<https://androidayuda.com/android/que-es/arc-core/>.

RUNGTA, K., 2016a. Learn NodeJS in 1 Day. . S.I.:

RUNGTA, K., 2016b. Learn NodeJS in 1 Day. . S.I.:

SANJUÁN, A.J.D., RODRÍGUEZ, J.L.P. and GOMEZ, A.A.R., 2015.

Comparación De Dos Tecnologías De Desarrollo De Aplicaciones Móviles Desde La Perspectiva De Los Atributos De Calidad. *Scientia Et Technica*, vol. 20, no. 1, pp. 81–87. ISSN 0122-1701.

SATHEESH, Mithun., D'MELLO, B.Joseph. and KROL, Jason., 2015. *Web development with MongoDB and NodeJS : build an interactive and full-featured web application from scratch using Node.js and MongoDB*. S.I.: Packt Publishing. ISBN 9781785287527.

- Serie: Cuadernos de Informática. [en línea], [sin fecha]. S.l.: Disponible en: www.uigv.edu.pe.
- SEVERO, M., 2018. Safeguarding without a record? The digital inventories of intangible cultural heritage. *Towards a Philosophy of Digital Media*. S.l.: Springer International Publishing, pp. 165–182. ISBN 9783319757599.
- SOFTWARE, D., VILCA, N., ELIO, J. and CARLOS, E., 2016. Juegos didácticos en realidad aumentada para dispositivos móviles Juegos didácticos en realidad aumentada para dispositivos móviles Memoria del Proyecto Profesional para la obtención del Título Profesional de. ,
- Software SPSS - Perú | IBM. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 15 July 2022]. Disponible en: <https://www.ibm.com/pe-es/analytics/spss-statistics-software>.
- SOLIZ, R. and MORALES, F., 2014. Oohdm (Método De Diseño Hipermedia Objeto Orientado) & Normativa Iso 9126. ,
- SUKAN, M., 2017. Augmented Reality Interfaces for Enabling Fast and Accurate Task Localization. . S.l.:
- Tabla de contenido. , [sin fecha]. S.l.:
- THORN, A., 2018. *Unity 2018 By Example - Second Edition*. S.l.: s.n. ISBN 978-1-78839-870-1.
- Una respuesta estratégica. , [sin fecha]. S.l.:
- UNESCO, 1972. Protección Del Patrimonio Mundial , Cultural Y Natural. , pp. 31–55.
- Vista de La preservación y protección del patrimonio cultural del Perú en el marco de la convención del patrimonio mundial. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 30 July 2022]. Disponible en: <http://ojs.revistaturismoypatrimonio.com/index.php/typ/article/view/177/145>.
- WALT DISNEY COMPANY., 2017. *L'hameçon magique*. S.l.: Hachette enfants. ISBN 2017023256.
- WIKIPEDIA, 2019. Realidad aumentada --- Wikipedia{,} La enciclopedia libre. [en línea]. [Consulta: 23 July 2020]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada#Elementos_de_la_realidad_aumentada_y_niveles.

WIKIPEDIA, 2020. C Sharp - Wikipedia, la enciclopedia libre. [en línea].

[Consulta: 19 August 2020]. Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/C_Sharp.

YOLANDA, I., BAYAS, G. and CEJAS MARTÍNEZ, M., [sin fecha].

Negotium. [en línea]. S.l.: Disponible en:

www.revistanegotium.org.ve/núm.37.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Coherencia.

TÍTULO: “Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020”.

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Indicadores y metodología	
¿En qué medida la implementación del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?	Determinar en qué medida la implementación del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.	<p>Hipótesis Nula: H₀: La implementación del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, no mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.</p> <p>Hipótesis Alternativa: H₁: La implementación del sistema web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Difusión del patrimonio cultural.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> •Control de identificación. •Control de ubicación. •-Control de ruta. 	<p>Variable Dependiente</p> <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de identificación del punto de interés. • Tiempo de búsqueda de información. • Tiempo de verificación de información. • Tiempo promedio del reconocimiento del entorno. • Tiempo de identificación de calles aledañas. 	<p>Tipo de investigación: Investigación aplicada.</p> <p>Diseño de investigación: Pre-experimental</p> <p>Unidad de análisis: Ingresantes de la carrera de Ingeniería de Sistema e Informática.</p>

<p>Problemas específicos</p> <p>¿En qué medida la funcionalidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuirá en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?</p> <p>¿En qué medida la usabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuirá en la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?</p> <p>¿En qué medida la eficiencia del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?</p>	<p>Objetivos específicos 1.</p> <p>Determinar de qué manera la funcionalidad de un sistema Web con aplicativo móvil influirá en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.</p> <p>Determinar de qué manera la usabilidad de un sistema Web con aplicativo móvil influirá en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.</p> <p>Determinar de qué manera la eficiencia de un sistema Web con aplicativo móvil influirá en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>He₁: La funcionalidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuye en gran proporción la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.</p> <p>He₂: La usabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, contribuye en gran proporción la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.</p> <p>He₃: La eficiencia del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejora en gran proporción la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado.</p> <p>He₄: La portabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejora en gran proporción la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado</p>	<p>• Tiempo promedio de trazado de ruta.</p> <p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minutos • Minutos • Minutos <p>Variable Independiente</p> <p>Sistema Web con aplicativo Móvil basado en realidad aumentada y geolocalización.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> -Funcionalidad. -Usabilidad. -Eficiencia. -Portabilidad. 	<p>Variable Independiente</p> <p>Indicadores</p> <p>-Calidad</p> <p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 – 5 • 1 – 5 • 1 – 5 • 1 – 5
---	--	---	--	--

<p>¿En qué medida la portabilidad del sistema Web con aplicativo móvil utilizando realidad aumentada y geolocalización, mejorará la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado?</p>	<p>la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.</p> <p>Determinar de qué manera la portabilidad de un sistema Web con aplicativo móvil influirá en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.</p> <p>Determinar de qué manera la satisfacción de un sistema Web con aplicativo móvil influirá en la mejora de la difusión del patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado en los estudiantes de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.</p>				
--	--	--	--	--	--

Anexo 2: Instrumento:

INSTRUMENTOS DE
INVESTIGACIÓN

EN FUNCION DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

- a. Tipo de Instrumento:** Encuesta
- b. Número de aplicaciones:** Se Aplicará solo en 1 ocasión:
Post-implementación
- c. Objetivo:** Conocer la opinión sobre el SISTEMA DE APLICACIÓN WEB Y MOVIL.
- d. Dirigido a:**
Ingresantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática.
- e. Indicaciones:**

Marcar con un aspa (x) la alternativa que usted crea conveniente. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones.

1	2	3	4	5
Muy malo	Mal o	Regular	Buen o	Muy bueno

Tabla 79: Escala de Likert**Fuente:** Elaboración propia

FUNCIONALIDAD			1	2	3	4	5															
P1	Precision	¿En la escala del 1 al 5 ¿El sistema realiza correctamente las tareas que fueron propuestas cómo el trazado de rutas y la difusión de información sobre el patrimonio?																				
P2	Exactitud	¿En la escala del 1 al 5 ¿El sistema fue precisa trazando el punto de destino y con el manejo de información sobre el patrimonio?																				
P3	Finalidad	¿En la escala del 1 al 5 ¿El sistema cumple con el propósito con el que fue creado?																				
USABILIDAD																						
P4	Captar	¿En la escala del 1 al 5 ¿Te pareció sencillo entender las funciones del sistema?																				
P5	Atractivo	¿En la escala del 1 al 5 ¿Te pareció atractivo el diseño del sistema?																				
P6	Entender	¿En la escala del 1 al 5 ¿Te pareció sencillo aprender a usar el sistema?																				
EFICIENCIA																						
P7	Diligente en Tiempo	<p>¿En la escala del 1 al 5 ¿Qué tan rápida es el sistema al trazar una ruta y exhibir la información del patrimonio?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy lento</td> <td>lento</td> <td>Regular</td> <td>Rápido</td> <td>Muy Rápido</td> </tr> <tr> <td>5 min a mas</td> <td>De 3 min a 4 min</td> <td>De 1 min a 2 min</td> <td>De 20 segundos a 1 min</td> <td>Menos de 20 segundos</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5	Muy lento	lento	Regular	Rápido	Muy Rápido	5 min a mas	De 3 min a 4 min	De 1 min a 2 min	De 20 segundos a 1 min	Menos de 20 segundos					
1	2	3	4	5																		
Muy lento	lento	Regular	Rápido	Muy Rápido																		
5 min a mas	De 3 min a 4 min	De 1 min a 2 min	De 20 segundos a 1 min	Menos de 20 segundos																		
P8	Velocidad de interaccion	<p>¿En la escala del 1 al 5 ¿Qué tan rápida es el sistema para exhibir los puntos de patrimonio en el mapa?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy lento</td> <td>lento</td> <td>Regular</td> <td>Rápido</td> <td>Muy Rápido</td> </tr> <tr> <td>5 min a mas</td> <td>De 3 min a 4 min</td> <td>De 1 min a 2 min</td> <td>De 15 segundos a 40 segundos</td> <td>Menos de 15 segundos</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5	Muy lento	lento	Regular	Rápido	Muy Rápido	5 min a mas	De 3 min a 4 min	De 1 min a 2 min	De 15 segundos a 40 segundos	Menos de 15 segundos					
1	2	3	4	5																		
Muy lento	lento	Regular	Rápido	Muy Rápido																		
5 min a mas	De 3 min a 4 min	De 1 min a 2 min	De 15 segundos a 40 segundos	Menos de 15 segundos																		
P9	Realizar	¿En la escala del 1 al 5 ¿Durante el recorrido de la ruta trazada, te pareció eficiente el desempeño del sistema hasta llegar a tu destino?																				
PORTABILIDAD																						
P10	Establecer sistema	¿En la escala del 1 al 5 ¿Te pareció sencillo instalar el sistema?																				
P11	Adaptable	¿En la escala del 1 al 5 ¿El sistema se adaptó eficientemente a tu dispositivo?																				

EN FUNCION DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

- a. Tipo de Instrumento:** Encuesta
 - b. Número de aplicaciones:** Se Aplicará solo en 2 ocasiones:
 - Pre-Implementación del sistema.
 - Post-Implementación del sistema.
 - c. Objetivo:** Los efectos de la variable independiente sobre la dependiente.
 - d. Dirigido a:**

Ingresantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática.
 - e. Indicaciones:** Marcar con un aspa (x) la alternativa que usted crea conveniente. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Se solicita al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones.
- TÍTULO: “Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020”**

CONTROL DE IDENTIFICACION		
P1	Tiempo de identificación del punto de interés.	¿Cuál es el tiempo de identificación del punto de interés (Plaza de Armas)? minuto(s).
P2	Tiempo de identificación del punto de interés.	¿Cuál es el tiempo de identificación del punto de interés (Plaza Bolognesi)? minuto(s).
P3	Tiempo de búsqueda de información.	¿Cuál es el tiempo de búsqueda de información de la plaza de armas? minuto(s).
P4	Tiempo de verificación de información.	¿Cuál es el tiempo de verificación de información de la plaza de armas? minuto(s).
P5	Tiempo de identificación del punto de interés.	¿Cuál es el tiempo de identificación del punto de interés (Serpentario)? minuto(s).
P6	Tiempo de identificación del punto de interés.	¿Cuál es el tiempo de búsqueda de información del serpentario? minuto(s).
CONTROL DE UBICACION		
P5	Tiempo promedio del reconocimiento del entorno.	¿Cuál es el tiempo promedio de reconocimiento del entorno del lugar? minuto(s).
P6	Tiempo de identificación de calles aledañas.	¿Cuál es el tiempo de identificación de calles aledañas? minuto(s).
CONTROL DE RUTA		
P7	Tiempo promedio de trazado de ruta	¿Cuál es el tiempo promedio de reconocimiento del trazado de ruta a la plaza Bolognesi? minuto(s).
P8	Tiempo promedio de trazado de ruta	¿Cuál es el tiempo promedio de reconocimiento del trazado de ruta a la Plaza de Armas? minuto(s).

Anexo 3: Carta dirigida al experto

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"
"Madre de Dios, Capital de la Biodiversidad del Perú"

Puerto Maldonado, 21 de junio de 2021.

OFICIO N° S/N

Señor:

Ing. LEONEL CHRISTOFHER LAURA SALVATIERRA

Presente. -

ASUNTO: SOLICITO APOYO DE PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Es grato dirigirnós a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en condición de bachiller en ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, así mismo hacer de su conocimiento que venimos realizando la tesis titulada:

"Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020"

En ese sentido recurrimos a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompañamos a la presente.

- Matriz de consistencia de la investigación.
- Matriz de definición conceptual y operacional de variables de investigación.
- Instrumentos y ficha técnica.

Sin otro asunto en particular, expreso a usted las consideraciones de mi mayor estima personal.

Atentamente;



Br. Alberto Peña Mondragon

DNI N.º :77493318



Bach. Brany MACHACA DE LA VEGA

DNI N.º :77293183

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"
"Madre de Dios, Capital de la Biodiversidad del Perú"

Puerto Maldonado, 21 de junio de 2021

OFICIO N° S/N

Señor:

Mag. JARAMILLO PERALTA DENYS ALBERTO

Presente. -

ASUNTO: SOLICITO APOYO DE PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Es grato dirigirnos a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en condición de bachiller en ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, así mismo hacer de su conocimiento que venimos realizando la tesis titulada:

"Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020"

En ese sentido recurrimos a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompañamos a la presente.

- Matriz de consistencia de la investigación.
- Matriz de definición conceptual y operacional de variables de investigación.
- Instrumentos y ficha técnica.

Sin otro asunto en particular, expreso a usted las consideraciones de mi mayor estima personal.

Atentamente;



Br. Alberto Peña Mondragon

DNI N.º :77493318



Bach. Brany MACHACA DE LA VEGA

DNI N.º :77293183

*"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"
"Madre de Dios, Capital de la Biodiversidad del Perú"*

Puerto Maldonado, 21 de junio de 2021.

OFICIO N° S/N

Señor:

Mag. HOLGADO APAZA LUIS ALBERTO

Presente. -

ASUNTO: SOLICITO APOYO PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Es grato dirigirnos a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en condición de bachiller en ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, así mismo hacer de su conocimiento que venimos realizando la tesis titulada:

"Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020"

En ese sentido recurrimos a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompañamos a la presente.

- Matriz de consistencia de la investigación.
- Matriz de definición conceptual y operacional de variables de investigación.
- Instrumentos y ficha técnica.

Sin otro asunto en particular, expreso a usted las consideraciones de mi mayor estima personal.

Atentamente;



Br. Alberto Peña Mondragon

DNI N.º: 77493318



Bach. Brany MACHACA DE LA VEGA

DNI N.º: 77293183

Anexo 4: Ficha de Validación

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación:

“Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020”

Nombre del instrumento: Cuestionario sobre la calidad de software y difusión del patrimonio cultural.

Investigadores: Alberto Peña Mondragon y Brany Machaca de la Vega.

II. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Leonel Christofher Laura Salvatierra

Lugar y Fecha: Puerto Maldonado, 02 de agosto de 2022

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. **FORMA:** (Ortografía, Coherencia lingüística, redacción)

Ninguna.....

2. **CONTENIDO:** (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Ninguna.....

3. **ESTRUCTURA:** (Profundidad de los ítems)

Ninguna.....

IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS

Hacer preguntas con palabras menos técnicas, tener en cuenta el público al que va dirigido.

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación

Debe



FIRMA

Ing: Leonel Laura

Salvatierra

DNI: 70425360

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I.DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación:

“Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020”

Nombre del instrumento: Cuestionario sobre la calidad de software y difusión del patrimonio cultural.

Investigadores: Alberto Peña Mondragon y Brany Machaca de la Vega.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiencia 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.			X		
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.		X			
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.			X		
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			X		
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.		X			
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se base en aspectos teóricos científicos de la investigación.				X	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems: indicadores, dimensiones y variables.			X		
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación

Debe corregirse



FIRMA

Ing: Leonel Laura
Salvatierra

DNI: 70425360

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"
 "Madre de Dios, Capital de la Biodiversidad del Perú"

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación:

"Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020"

Nombre del instrumento: Cuestionario sobre la calidad de software y difusión del patrimonio cultural.

Investigadores: Alberto Peña Mondragon y Brany Machaca de la Vega.

II. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Luis Alberto Helgado Apaza

Lugar y Fecha: Puerto Maldonado, 02 de Agosto 2022

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA: (Ortografía, Coherencia lingüística, redacción)

Ninguna

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Ninguna

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

Ninguna

IV. APORTE Y/O SUGERENCIAS

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación



Debe corregirse



Dr./Mg: Luis Alberto Helgado Apaza

DNI: 44076704

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"
 "Madre de Dios, Capital de la Biodiversidad del Perú"

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación:

"Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020"

Nombre del instrumento: Cuestionario sobre la calidad de software y difusión del patrimonio cultural.

Investigadores: Alberto Peña Mondragon y Brany Machaca de la Vega.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiencia 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.			X		
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			X		
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se base en aspectos teóricos científicos de la investigación.			X		
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems: indicadores, dimensiones y variables.				X	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación

Debe corregirse


 Dr./Mg: Luis A. HOLGADO ARAYA
 DNI: 614076704

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"
"Madre de Dios, Capital de la Biodiversidad del Perú"

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

V. DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación:

"Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020"

Nombre del instrumento: Cuestionario sobre la calidad de software y difusión del patrimonio cultural.

Investigadores: Alberto Peña Mondragon y Brany Machaca de la Vega.

VI. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Dr. Alberto Jaramillo Peña

Lugar y Fecha: Puerto Maldonado, 02 de Agosto 2022

VII. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

4. **FORMA:** (Ortografía, Coherencia lingüística, redacción)

Presenta una ortografía y coherencia adecuada en la redacción

5. **CONTENIDO:** (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Presenta una coherencia en cuanto al objetivo que se quiere lograr

6. **ESTRUCTURA:** (Profundidad de los ítems)

Contiene una estructura sencilla en la cual falta el contenido

VIII. APORTE Y/O SUGERENCIAS

.....
.....

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación

Debe corregirse


Dr./Mg: Dr. Alberto Jaramillo Peña
DNI: 41496703

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"
"Madre de Dios, Capital de la Biodiversidad del Perú"

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

II. DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación:

"Sistema Web con Aplicativo Móvil, utilizando Realidad Aumentada Y Geolocalización para difundir el patrimonio cultural de la ciudad de Puerto Maldonado 2020"

Nombre del instrumento: Cuestionario sobre la calidad de software y difusión del patrimonio cultural.

Investigadores: Alberto Peña Mondragon y Brany Machaca de la Vega.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiencia 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	11. REDACCION	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.			X		
	12. CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	13. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.				X	
Contenido	14. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
	15. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.			X		
	16. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Estructura	17. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X	
	18. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación.				X	
	19. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems: indicadores, dimensiones y variables.				X	
	20. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación

Debe corregirse


 Dr./Mg: Alberto Peña Mondragon
 DNI: 41496705

Anexo 5: Arquitectura del Sistema

