



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA TURISMO  
INTELIGENTE DE LAS ORGANIZACIONES COMUNITARIAS  
DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO UTILIZANDO  
REALIDAD MIXTA**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero en  
Tecnologías de la Información**

**Autor:**

**Jaramillo Soria, Dylan Alejandro**

**Tutor:**

**Msc. Pamela Alexandra Buñay Guisñan**

**Riobamba, Ecuador. 2022**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Dylan Alejandro Jaramillo Soria, con cédula de ciudadanía 1718336710, autor del trabajo de investigación titulado: Desarrollo de una aplicación para turismo inteligente de las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo utilizando realidad mixta, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 24 de noviembre del 2022.

---

Dylan Alejandro Jaramillo Soria  
C.I: 1718336710

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, Pamela Alexandra Buñay Guisñan catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: Desarrollo de una aplicación para turismo inteligente de las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo utilizando realidad mixta, bajo la autoría de Dylan Alejandro Jaramillo Soria; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 24 días del mes de noviembre de 2022.



---

Msc. Pamela Alexandra Buñay Guisñan  
C.I: 0604246730

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Desarrollo de una aplicación para turismo inteligente de las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo utilizando realidad mixta” por Dylan Alejandro Jaramillo Soria, con cédula de identidad número 1718336710, bajo la tutoría de Dr./ Mg. Pamela Alexandra Buñay Guisñan; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

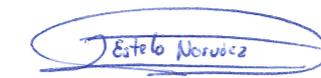
De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 30 de noviembre de 2022.

Jorge Delgado, MsC.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Handwritten signature of Jorge Delgado in blue ink, written over a horizontal line. The signature is stylized and includes the name 'Jorge Delgado'.

Miryam Narváez, PhD  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Handwritten signature of Miryam Narváez in blue ink, written over a horizontal line. The signature is enclosed in an oval shape and includes the name 'Miryam Narváez'.

Diego Reina, MsC.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Handwritten signature of Diego Reina in blue ink, written over a horizontal line. The signature is stylized and includes the name 'Diego Reina'.



# CERTIFICACIÓN

Que, **JARAMILLO SORIA DYLAN ALEJANDRO** con CC: **1718336710**, estudiante de la Carrera **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA TURISMO INTELIGENTE DE LAS ORGANIZACIONES COMUNITARIAS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO UTILIZANDO REALIDAD MIXTA**", cumple con el 0 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 24 de noviembre de 2022



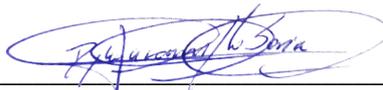
Firmado electrónicamente por:  
**PAMELA  
ALEXANDRA BUNAY  
GUISÑAN**

MsC. Pamela Alexandra Buñay Guisñan  
**TUTOR (A)**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis la dedicó en primer lugar a Dios y a mi familia, quiénes han sido un pilar fundamental en mi desarrollo tanto personal como profesional, quienes me brindaron la educación, guía y herramientas previas para emprender esta carrera universitaria.

También a todos mis amigos, contactos, futuros colegas, que estuvieron a lo largo de este camino permitiéndome crecer junto a ellos y aprendiendo de cada uno de ellos. A aquellos que se convirtieron en mis hermanos que me han brindado luz para seguir puliendo esa piedra bruta y perseguir la búsqueda de la verdad, que me motivaron y me alientan para seguir preparándome, aprendiendo y enseñando.



---

Dylan Alejandro Jaramillo Soria

C.I: 1718336710

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero extender mi más sentido agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, en especial a la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, así como, a las comunidades DSoft.net y Microsoft Learn Student Ambassadors (MLSA), que me guiaron con conocimiento técnico, contactos y todas las herramientas necesarias para el desarrollo de esta investigación, y a cada una de las personas que han sido parte de este proceso, en clases, talleres, conferencias, eventos, concursos y en los distintos espacios que estuvieron presentes a lo largo de esta carrera, y han sido tan importantes para el inicio de mi futuro profesional; agradezco también a todos los que en este tiempo me han permitido compartir, aprender o enseñar, en ocasiones poco o en otras ocasiones con abundancia, que tanto dentro y fuera de la academia estuvieron para alentarme, darme luz y así continuar con mi camino, los que sin importar condiciones políticas, ideológicas, religiosas o sociales, indiferentemente de la edad, me apoyaron e incentivaron, demostrando que son hombres libres y de buenas costumbres, por su ejemplo y entereza, gracias.



---

Dylan Alejandro Jaramillo Soria  
C.I: 1718336710

## ÍNDICE GENERAL

I. CAPÍTULO I. INTRODUCCION .....	14
Definición del Proyecto de Investigación .....	15
Planteamiento del problema.....	15
Justificación .....	15
Objetivos .....	16
General .....	16
Específicos .....	16
II. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	17
Tecnologías Inmersivas .....	17
Realidad Virtual (VR).....	17
Realidad Aumenta (AR) .....	17
Realidad Mixta (MR).....	18
Aplicaciones prácticas de MR.....	20
Aplicaciones de MR en el turismo.....	21
Herramientas para el desarrollo de MR .....	21
III. CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	23
Tipo y diseño de la investigación .....	23
Población y muestra.....	23
Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	23
Focus Group .....	23
Observación.....	23
Consulta Bibliográfica.....	24
Técnicas de análisis e interpretación de la información .....	24
Desarrollo de la aplicación de MR .....	25
Tarea iniciación .....	26
Tarea planificación y estimación.....	26
Tarea de implementación .....	27
Fase revisión y retrospectiva.....	29
Fase lanzamiento .....	30
IV. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
Análisis de los indicadores .....	31

Dimensión eficacia.....	31
Tiempo de Respuesta .....	32
Utilización de Recursos.....	33
Comparación entre los valores obtenidos y valores establecidos en el modelo FURPS .....	33
Discusión .....	34
V. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES .....	35
Conclusiones.....	35
Recomendaciones .....	35
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	36
VII. ANEXOS.....	38
Anexo 1.....	38
Anexo 2.....	40
Anexo 3.....	43
Anexo 4.....	44
Anexo 5.....	46
Anexo 6.....	49
Anexo 7.....	73

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación Unity vs. Unreal Engine.....	21
Tabla 2 Plataformas Soportadas .....	22
Tabla 3 Paquetes requeridos por MRTK para Android.....	29
Tabla 4 Especificaciones de los dispositivos.....	31
Tabla 5 Parámetros de la Eficacia .....	31
Tabla 6 Recursos y porcentajes de usos de la aplicación en los dispositivos.....	33
Tabla 7 Resultados del parámetro de Consumo de Recursos .....	33
Tabla 8 comparación de los valores obtenidos y FURPS.....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Interacción en la MR.....	19
Figura 2 Espectro de MR.....	19
Figura 3 Caso de uso Central Eólica .....	20
Figura 4 Microsoft Mesh .....	20
Figura 5 Reseña sobre Palmira en Chimborazo MR .....	24
Figura 6 Unity 3D   Unity 2020.1.2f1 .....	25
Figura 7 Metodología Kanban en Notion .....	25
Figura 8 Lista de Pendientes en Notion.....	26
Figura 9 Escenarios de Chimborazo MR.....	27
Figura 10 Diseño de objetos 3D en los escenarios .....	27
Figura 11 Desarrollo de la aplicación Chimborazo MR.....	28
Figura 12 Simulación del escenario Home.....	28
Figura 13 Configuración de nueva cámara en el MRTK.....	29
Figura 14 Demostración de la aplicación Chimborazo MR .....	30
Figura 15 Firma del Acta Entrega-Recepción .....	30
Figura 16 Resultados de la Eficacia .....	32
Figura 17 Resultado del parámetro Tiempo de Respuesta .....	32
Figura 18 Promedio del Uso de Recursos .....	33
Figura 19 Reunión de Planificación en la Prefectura de Chimborazo.....	38
Figura 20 Representantes de la Prefectura de Chimborazo, Ministerio de Turismo y Universidad Nacional de Chimborazo.....	38
Figura 21 Socialización y contacto con las Comunidades (Rumicruz).....	38
Figura 22 Socialización y contacto con la comunidad de San Juan – Chimborazo .....	39
Figura 23 Socialización y contacto con la comunidad de Galte Laime – Palmira .....	39
Figura 24 Planificación Inicial Pt.1 .....	40
Figura 25 Planificación Inicial Pt.2 .....	40
Figura 26 Planificación Inicial Pt.3 .....	41
Figura 27 Planificación Inicial Pt.4 .....	41
Figura 28 Planificación Inicial Pt.5 .....	42
Figura 29 Planificación Inicial Pt.6 .....	42
Figura 30 Instalación de la versión necesaria.....	43
Figura 31 Importación de MRTK.....	43
Figura 32 Actualización de Scripts de Unity AR .....	44
Figura 33 Cambio de Plataforma a Android.....	44
Figura 34 instalación de AR Foundation 3.1.3.....	45
Figura 35 Instalación de ARCore XR Plugin 3.1.5 .....	45
Figura 36 Eliminación de la API Vulkan .....	46
Figura 37 Selección de Android 8.0 .....	46

## RESUMEN

Este proyecto aborda el desarrollo de una aplicación con MR, que tiene la finalidad de promocionar el turismo comunitario de la provincia de Chimborazo, la crisis sanitaria del COVID-19 y la falta de difusión de las respectivas organizaciones, provocaron un gran declive, por medio de la aplicación se busca incentivar y reactivar el turismo de una manera innovadora, con turismo inteligente que dé a conocer sus servicios turísticos a través de medios digitales y de una forma interactiva.

La aplicación móvil de difusión del turismo fue realizada con realidad mixta, se utilizó Unity 3D en su versión 2020.1.2f1 con la librería de Microsoft MRTK (Mixed Reality ToolKit), apoyándose del material multimedia proporcionado por la Dirección de Turismo del GAD provincial de Chimborazo, de cinco de las treinta organizaciones comunitarias existentes hasta el momento en la provincia, denominadas Rumi Cruz en Calpi, Chimborazo en San Juan, Galte Laime en Palmira, Tolte y Nizag en Pistishi.

A través de encuestas realizadas a dos de los representantes de cada organización se tabuló los datos para compararlos con los parámetros de rendimiento propuestos por el modelo de calidad FURPS, de esta aplicación con realidad mixta en su versión 1.3.5 para dispositivos Android, obteniendo los siguientes resultados en eficacia 100%, el tiempo de respuesta 1.33 segundos y la utilización de recursos 11.08%.

**Palabras claves:** Realidad Mixta, Turismo Inteligente, Tecnología Inmersiva, MRTK.

## ABSTRACT

This project addresses the development of an application with MR, which aims to promote community tourism in the province of Chimborazo, the COVID-19 health crisis and the lack of dissemination of the respective organizations, caused a significant decline through the application seeks to encourage and reactivate tourism innovatively, with smart tourism that announces its tourist services through digital media and in an interactive way.

The mobile application for the divulgation of tourism was made with mixed reality. Unity 3D was used in its version 2020.1.2f1 with the Microsoft MRTK (Mixed Reality ToolKit) library, relying on the multimedia material provided by the Tourism Directorate of the Provincial GAD of Chimborazo, with five of the thirty community organizations existing so far in the province, called Rumi Cruz in Calpi, Chimborazo in San Juan, Galte Laime in Palmira, Tolve in Pistishi and Nizag also in Pistishi.

Through surveys carried out with two of the representatives of each organization, the data was tabulated to compare them with the performance parameters proposed by the FURPS quality model of this application with mixed reality in its version 1.3.5 for Android devices, obtaining the following results in 100% efficiency, response time 1.33 seconds and resource utilization 11.08%.

**Keywords:** Mixed Reality, Smart Tourism, Immersive Technology, MRTK.

KERLY  
YESENIA  
CABEZAS  
LLERENA



Firmado digitalmente por KERLY  
YESENIA CABEZAS LLERENA  
Nombre de reconocimiento  
DNI-C.C. 0604042382  
DEL ECUADOR, en ENTENDIMIENTO DE  
CERTIFICACION DE  
INFORMACION ICORCA,  
SUSCRITO  
en 08/08/2021 04:29:13.83005  
+0500

Reviewed by:

Mgs. Kerly Cabezas

**ENGLISH PORFESSOR**

**C.C 0604042382**

## I. CAPÍTULO I. INTRODUCCION

En el mundo, el turismo es una actividad que representa un gran aporte económico, creando divisas, uniendo culturas y siendo aplicable a casi toda realidad. El turismo es un fenómeno económico y social conocido por su capacidad para estimular el desarrollo de las regiones, su aporte es tan importante para los países que su manejo y herramientas deben ser cada vez más innovadoras, ya que el desarrollo de la sociedad y de la tecnología crece con pasos agigantados; al hablar de esta última, el progreso tecnológico es evidente y lo se puede verificar en el desarrollo de nuevos servicios que la integran y necesariamente son iniciativas sostenibles (Ratten et al., 2019). Según el análisis realizado por Turner desde el 2015 al 2017 el turismo representa un promedio del 9.9% de ingresos a nivel mundial y lo proyecta a que supere el 11% para el 2028 (Turner, 2018).

El turismo se caracteriza por su continua transformación (Cooper & Wahab, 2014), por la saturación de la oferta y por los clientes globalizados (Pikkemaat & Peters, 2006), creando así una competencia excepcional e intensa (Keller, 2006); (Ottenbacher & Gnoth, 2005). Por consiguiente, las empresas de la industria del turismo deben innovar para lograr costos más bajos, ofreciendo productos y servicios nuevos (o al menos actualizados) (de mejor calidad) que satisfagan los requisitos de los clientes potenciales (Sundbo, 1997). La innovación en el turismo es el medio con el cual crecer Sundbo (1997) y sobrevivir frente a la velocidad y facilidad con que los competidores pueden copiar e implementar una nueva idea exitosa (Hjalager, 2013). Esto puede ser una explicación de la gran variedad de productos y destinos turísticos que han surgido en respuesta a la demanda de nuevos tipos alternativos de turismo (Hjalager, 2013).

La tecnología ha sido indispensables para que muchas áreas sean reactivadas, ya que las tecnologías de la información generan nuevas ventajas de conservación, restauración y divulgación del patrimonio cultural, con la participación virtual de miles de personas que se unen a un nuevo servicio de guía de viajes y conocimiento cultural (Çizel & Ajanovic, 2018). Además, transforman el proceso en algo más rápido e interactivo con el usuario. La virtualización del patrimonio no solo genera beneficio social y económico en el tiempo actual, sino también tiene el fin de incentivar el interés por la cultura local y el reconocimiento internacional del saber autóctono, como también motivar la elección de nuevos lugares para conocer más adelante, es decir, tomar decisiones informadas por medio de la comparación de diferentes destinos (Yung & Khoo-Lattimore, 2019). El uso de la realidad virtual se presenta también como una valiosa oportunidad a la sostenibilidad ambiental, ayuda a la protección y conservación de lugares protegidos del patrimonio natural y cultural, que poseen cierto grado de vulnerabilidad y restricción en visitas para los turistas (Dewailly, 2007).

Además, la innovación es un factor que mejora continuamente la experiencia del visitante Hofstede, Hofstede y Minkov (2010), dado su carácter único y exclusivo impulsando de gran

forma al desarrollo económico, posiblemente representando una ventaja competitiva clave para las organizaciones turísticas Lévesque y Minniti (2006).

De esta manera, en el desarrollo de este proyecto de investigación se pretende promocionar el turismo comunitario de la provincia de Chimborazo a través de la realidad mixta, entendiendo que el turismo por la crisis sanitaria se encuentra en declive, y con esta innovación podrá potenciar sus recursos. La realidad mixta es un espacio en el que se mezclan la interactividad de la realidad virtual y el poder visual de la realidad aumentada. Considerando cinco lugares turísticos para la implementación de una aplicación con realidad mixta que ayudarán a su promoción y posteriormente medir su rendimiento en su versión compatible en dispositivos Android.

## **Definición del Proyecto de Investigación**

¿Cómo contribuir a la reactivación del turismo en las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo luego de la pandemia del COVID-19?

## **Planteamiento del problema**

En la provincia de Chimborazo el turismo comunitario decayó radicalmente en el último periodo desde el año 2021 a causa de la crisis sanitaria y la falta de promoción de sus servicios, por lo que las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo buscan incentivar y reactivar el turismo de una manera innovadora, para impulsar los servicios turísticos comunitarios se propone realizar un turismo inteligente, promocionando y dando a conocer sus servicios turísticos a través de medios digitales y de manera interactiva, en este caso utilizando realidad mixta.

En este proyecto se tiene la colaboración del semillero de Aprendizaje Inmersivo y Servicios TI de la Universidad Nacional de Chimborazo, así como de la Prefectura de Chimborazo quienes son el contacto con las comunidades y colaborando con el levantamiento de datos e información que ira dentro de la aplicación.

## **Justificación**

Tras la epidemia mundial en los distintos puntos de la provincia de Chimborazo el turismo se ha visto perjudicado, por lo cual algunas de las organizaciones turísticas de esta provincia buscan innovar su manera de realizar el turismo para atraer a más personas y poder reactivar su economía. La tecnología permite a los usuarios desde cualquier parte del mundo conectarnos de una manera más interactiva por ello el realizar un entorno en realidad mixta para el desarrollo de un turismo inteligente permite abrir nuevos campos y horizontes al turismo de la provincia de Chimborazo de una manera más globalizada.

## **Objetivos**

### **General**

Desarrollar una aplicación para el turismo inteligente de las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo utilizando realidad mixta.

### **Específicos**

- Investigar sobre el desarrollo de realidad mixta aplicada al sector turístico.
- Aplicar realidad mixta en el desarrollo de una aplicación enfocada al turismo de las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo.
- Evaluar el rendimiento de la aplicación de turismo inteligente utilizando el modelo de calidad FURPS.

## **II. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **Tecnologías Inmersivas**

Las tecnologías inmersivas no es más que la aplicación de la realidad a aumentada (AR) y realidad virtual (VR) en ámbitos industriales, educativos, de diseño, marketing entre muchas más. Buscando de esta manera que el usuario se sienta inmerso dentro de este tipo de realidades artificiales simuladas (VR), mediante la reproducción de elementos visuales o textuales añadidos (AR), así como la mezcla de estas 2 que forman la realidad mixta (MR), conformando así herramientas para ofertar productos diseñar, adiestrar informar, organizar campañas publicitarias, campañas políticas entre muchas otras (García, 2020).

### **Realidad Virtual (VR)**

La definición exacta de la VR cambia bastante según la versión de distintos autores así que es mejor tomar en cuenta que es lo que necesita un sistema para considerarse VR, este debe ser capaz de generar digitalmente un entorno tridimensional donde el usuario se sienta presente en el cual pueda interactuar intuitivamente y en tiempo real con los objetos virtuales tridimensionales que se encuentran presentes, así como poseer propiedades propias como puede ser la aflicción la gravedad mantener su posición y orientación en el ambiente virtual (Levis, 2006).

### **Realidad Aumenta (AR)**

La AR es una de las nuevas tecnologías que se está tomando el mundo gracias a los avances que ha tenido y a su aplicabilidad en diferentes escenarios. Este auge se debe principalmente dada la transformación digital que ha dado la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación a casi todos los aspectos de la vida cotidiana y sectores de la sociedad. Tanto la industria, la economía, la educación y la cultura son sectores que se han beneficiado de todos estos desarrollos que se impulsan con la industria 4.0. Gran parte de los productos de esta revolución tecnológica se pueden evidenciar en el desarrollo de aplicaciones, sean móviles o fijas, que han avanzado de forma acelerada en los últimos años, dando lugar a un mercado muy exigente de herramientas de toda clase y para todo tipo de uso. La adaptabilidad que estas traen al mercado ha permitido que se tengan mejoras continuas tanto en rendimiento como en funcionalidad (González, 2017), haciéndolas un gran aliado para la exploración de múltiples escenarios, como es el caso de la AR.

La AR encarna lo conocido como tecnologías integradas, ya que consta de diferentes componentes digitales y virtuales que permiten tener una mejor experiencia. Esta tecnología trata de aumentar la percepción del mundo real, por lo que se define como un medio en el cual se superpone el mundo físico con información digital en tiempo real. A diferencia de la VR, la realidad aumentada no reemplaza el mundo real por uno simulado, sino que lo amplía (Craig, 2013). Dadas sus características, la AR puede ser usada para expandir los sentidos,

definiendo una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales, como pueden ser textos, imágenes, audio o videos para la creación de una realidad mixta en tiempo real (Abásolo et al., 2011). Las cualidades que tiene esta nueva tecnología han permitido que se desarrollen una serie de aplicaciones que dan a los usuarios mejores experiencias y funciones, según sus necesidades, de esta forma se han venido integrando a varias aplicaciones en entretenimiento, como los videojuegos o en aspectos más educativos y culturales, como ayudas para visitas guiadas a lugares de interés cultural y turístico.

Debido al crecimiento que ha tenido la actividad turística en los últimos años, es necesario pensar como acoplar este importante segmento de la economía, dentro de las dinámicas tecnológicas e innovadoras de la sociedad del conocimiento (Mejía, 2016); (González & Reyes, 2019). Las aplicaciones y dispositivos de AR se han venido integrando con éxito en campos educativos que han moldeado las estructuras de aprendizaje-enseñanza tradicionales, y que se han permeado a otras esferas, como las culturales, para enriquecer este tipo de conocimiento y su difusión (Echeverri et al., 2018). Luego con la implementación de la tecnología, el patrimonio cultural permite dar a conocer un territorio y soporta la oferta cultural de un destino (Bernad Conde, 2020). La integración de la AR en el turismo cultural ofrece la posibilidad de mostrar información de forma intuitiva, rápida, interactiva y atractiva, estas características han hecho que este segmento crezca considerablemente y que su aplicación sea una buena opción para mejorar experiencias (Contreras & García, 2019).

### **Realidad Mixta (MR)**

Es un abanico de experiencias envolventes, que conectan y combinan el universo físico y el digital en aplicaciones de realidad aumentada y virtual. En términos visuales imaginemos a la MR como un espacio creativo que existe entre los extremos del mundo físico y el digital. Las experiencias abarcan desde la superposición de contenido virtual sobre objetos del mundo físico (como en las aplicaciones de AR) o una experiencia totalmente inmersiva en la que el usuario no tiene datos del mundo real (como en la VR) (Sean-Kerawala, 2021). Como la MR abarca tantas experiencias de usuario posibles, incluye un conjunto de tipos de interacción que son totalmente únicos. Estos tipos de interacción incluyen, entre otros, los siguientes:

- Entrada ambiental: como la captura de la posición de un usuario en el mundo mediante la asignación de superficies y límites de la zona.
- Sonido espacial: sonido en 3D con posición y profundidad en un espacio virtual, como en el mundo real.
- Ubicaciones, posiciones y persistencia de objetos en espacios reales y virtuales.

Estas características forman parte de una relación entre las entradas humanas e informáticas conocida como interacción personas-ordenador (IPO). La entrada humana abarca las formas más conocidas de interactuar con la tecnología, como el uso de un teclado, un ratón, un panel táctil o la voz. A medida que los sensores y la potencia de procesamiento han aumentado en los equipos, también lo ha hecho esta nueva área de entradas informáticas desde el entorno. La interacción entre los equipos y el entorno se denomina percepción (Sean-Kerawala, 2021).

Como se ve en la Figura 1 se comprende que esta realidad hace una interacción múltiple entre lo que es el Usuario, el Equipo y su Entorno. La interacción existente entre los dos primeros es la que se realiza con cualquier dispositivo electrónico y a esta se la puede definir como realidad convencional, en cambio la interacción con el Equipo y el Entorno es una percepción similar a las cámaras de profundidad; al unir las tres interacciones se encuentra la MR.



Figura 1 Interacción en la MR  
Fuente: Sean-Kerawala (2021)

Es importante recalcar que la MR si bien hace mucho uso de los hologramas, los cuales están conformadas por luz y sonido, no se rigen únicamente a un uso nativo en HoloLens, cascos de AR o VR. Siendo más bien capaz de ser utilizado a través de distintos dispositivos ya sean los antes mencionados, como también, smartphones y computadores. Siendo esta característica lo primordial para convertirse en MR, como se observa en la Figura 2 y como en párrafos de arriba se mencionó la MR es un espectro entre la AR y VR, permitiendo que ambas tecnologías convivan en un mismo ecosistema (Sean-Kerawala, 2021b).



Figura 2 Espectro de MR  
Fuente: Sean-Kerawala (2021)

## Aplicaciones prácticas de MR

La MR puede ser enfocada en distintas áreas, cómo: el diseño y creación de prototipos, el aprendizaje y desarrollo, la planificación geoespacial, como asistente para ventas, en productividad y colaboración, como también para servicios de campo.

En cada una de estas áreas puede facilitar distintas acciones como por ejemplo en el diseño y creación de prototipos es posible formar equipos multidisciplinares que se mantengan colaborando en tiempo real sin necesidad de estar presentes en el mismo lugar con una asistencia remota y en modelos tanto físicos como virtuales 3D (Sean-Kerawala, 2021a). Permitiendo como en los distintos campos colaboración y cooperación entre distintos miembros de un equipo sin importar el lugar en el que se encuentre. Asimismo, permite llevar el control en el área de campo de maquinarias o sistemas sin exponer al técnico, un ejemplo de esto es la implementación de un control de datos que arroja una central eólica (JBrentJ, 2021) como se muestra en la Figura 3.



Figura 3 Caso de uso Central Eólica  
Fuente: Sean-Kerawala (2021)

Como ejemplo se puede referenciar a Microsoft Mesh (Figura 4), el cual proporciona muchas de estas arias como:

la colaboración virtual, revisión de diseño con conocimiento espacial, incluso entrenamiento y aprendizaje conjuntos. Enfocado a una productividad de sus usuarios que busca transformar el espacio que los rodea en un entorno de trabajo compartido y aumentado, dónde se puede buscar colaborar, conversar y compartir contenido como si se tratara de un lugar físico (Microsoft, 2021).



Figura 4 Microsoft Mesh  
Fuente: Sean-Kerawala (2021)

## Aplicaciones de MR en el turismo

El uso de la tecnología inmersiva como son la VR, AR y MR comienzan a ser una nueva forma u oportunidad de mostrar información y dar experiencias y un gran plus dentro de recorridos en edificios históricos, museos, entre otros lugares incluso para promocionar a los mismos (Templin & Popielarczyk, 2020). Como un gran ejemplo de estas aplicaciones se puede ver en el sistema de guías de sitios del patrimonio cultural de Baekje Neungsa en Corea del Sur, lugar donde ya se están desarrollando diversos contenidos de AR y VR enfocados al turismo inteligente. Según Park en 2020 “(...), mediante el uso de un HMD inmersivo de MR, los visitantes pueden recibir información sobre los valores históricos, culturales y arquitectónicos de Baekje Neungsa a través de una experiencia virtual de manera más intuitiva y efectiva” (Park, 2020).

## Herramientas para el desarrollo de MR

Dentro del área de tecnologías inmersivas en el momento de desarrollar se puede encontrar distintas herramientas para su diseño y desarrollo, cada una de estas tienen sus cualidades y características, las cuales se visualiza en la Tabla 1 con una comparación entre la herramienta Unity y Unreal Engine. Contemplando esto el autor tomó la decisión de utilizar la herramienta de Unity 3D ya que se adapta mejor a las necesidades de la aplicación MR.

Tabla 1 Comparación Unity vs. Unreal Engine

Unity	Unreal Engine
<b>Aplicaciones móviles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo móvil ágil</li> <li>- Títulos 2D - 3D</li> <li>- Optimizaciones a juegos pequeños e independientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de recursos excesivo</li> <li>- Optimización dedicada para juegos AAA y móviles de gama alta.</li> </ul>
<b>Aplicaciones inmersivas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las tecnologías VR / MR / AR son compatibles</li> <li>- Crear prototipos y experimentar con funciones inmersivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseños 3D con un gran nivel de detalle.</li> <li>- Barrera de entrada más baja en el diseño inmersivo - Blueprints.</li> </ul>
<b>Gráficos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características gráficas impresionantes desde el principio (por ejemplo, iluminación global y renderizado físico)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características se ven pulidos desde el primer momento gracias a una amplia gama de ajustes preestablecidos.</li> </ul>
<b>Comunidad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La tienda de activos está llena con activos 3D.</li> <li>- Plantillas y VFX.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activos principalmente centrada en elementos del juego.</li> </ul>

- Los materiales de aprendizaje son abundantes.	- Los desarrolladores son compatibles con innumerables manuales y foros.
---	--

**Costo**

- El plan más básico (Personal) es de uso gratuito	- Esta opción es de uso gratuito,
- Plan de negocios cuestan \$ 399 anuales por cuenta o más.	- Regalías a la compañía (Epic Games) el 5% de las ganancias.

Dentro de Unity es necesario utilizar el paquete de Mixed Reality Toolkit (MRTK) el cual es un proyecto de Microsoft que permite a través de componentes y características, desarrollar de manera más acelerada aplicaciones de MR multiplataformas.

Entre sus funciones se encuentran de acuerdo con Microsoft (Microsoft, 2022) en su documentación lo siguiente:

- Proporciona el sistema de entrada multiplataforma y los bloques de creación para las interacciones espaciales y la interfaz de usuario.
- Permite la creación rápida de prototipos a través de la simulación en el editor que le permite ver los cambios de inmediato.
- Funciona como un marco extensible que proporciona a los desarrolladores la capacidad de intercambiar componentes principales

En la Tabla 2 extraída de la documentación de Microsoft (Microsoft, 2022) donde presenta una amplia gama de plataformas que soporta.

Tabla 2 Plataformas Soportadas

<b>Plataforma</b>	<b>Dispositivo Soportado</b>
OpenXR (Unity 2020.3.8+)	- Microsoft HoloLens 2 - Windows Mixed Reality headsets
Windows Mixed Reality	- Microsoft HoloLens - Microsoft HoloLens 2 - Windows Mixed Reality headsets
Oculus (Unity 2019.3 o actuales) OpenVR	- Oculus Quest - Windows Mixed Reality headsets - HTC Vive - Oculus Rift
Ultraleap Hand Tracking Mobile	- Ultraleap Leap Motion controller - iOS and Android

### **III. CAPÍTULO III. METODOLOGIA**

La presente investigación tuvo un enfoque mixto dado que se apoyó en una encuesta mediante Microsoft Forms siendo así cualitativo y por utilizar el medidor de uso de recursos para desarrolladores de MRTK es cuantitativo, considerando los indicadores del modelo de calidad FURPS.

#### **Tipo y diseño de la investigación**

Según el objeto de estudio es una investigación de campo, se realizó un proceso de recolección de los requerimientos de software en las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo. Según la fuente, la investigación es bibliográfica, porque que se realizó una búsqueda de información, accediendo a revistas, libros, base de datos científicas, etc. referentes al tema. Según el tipo de variable es mixta porque se analizó el rendimiento de la app utilizando una encuesta para los datos categóricos y el módulo de uso de recursos de MRTK para los valores de consumo de recursos, recolectando los resultados según el modelo de calidad FURPS.

#### **Población y muestra**

La población se refiere a las treinta organizaciones comunitarias (emprendimientos turístico-comunitarios de Chimborazo) reconocidas por el Ministerio de Turismo, y de ellas se generará una selección no aleatoria considerando la experiencia y potencialidades turísticas, por tal motivo se trabajará con cinco organizaciones comunitarias: Rumi Cruz - Calpi – Riobamba, Chimborazo - San Juan, Galte Laime - Palmira – Guamote, Tolte - Pistishi – Alausí, Nizag - Pistishi – Alausí.

#### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas utilizadas en esta investigación para la recopilación inicial de los datos que se incluyeron en el desarrollo de la aplicación fueron: la observación, focus group y consulta bibliográfica. En cuanto a los instrumentos se utilizó Microsoft Forms para obtener los datos referentes al rendimiento de acuerdo con el modelo de calidad FURPS.

#### **Focus Group**

Es un grupo de discusión que es usada como técnica para recabar información, para esta investigación se la realizó en las reuniones con la Prefectura de Chimborazo quienes fueron el vínculo con las organizaciones de turismo comunitario de la provincia como se muestra en el Anexo 1. De esta manera poder obtener los requerimientos iniciales junto con las imágenes que esta institución proveyó.

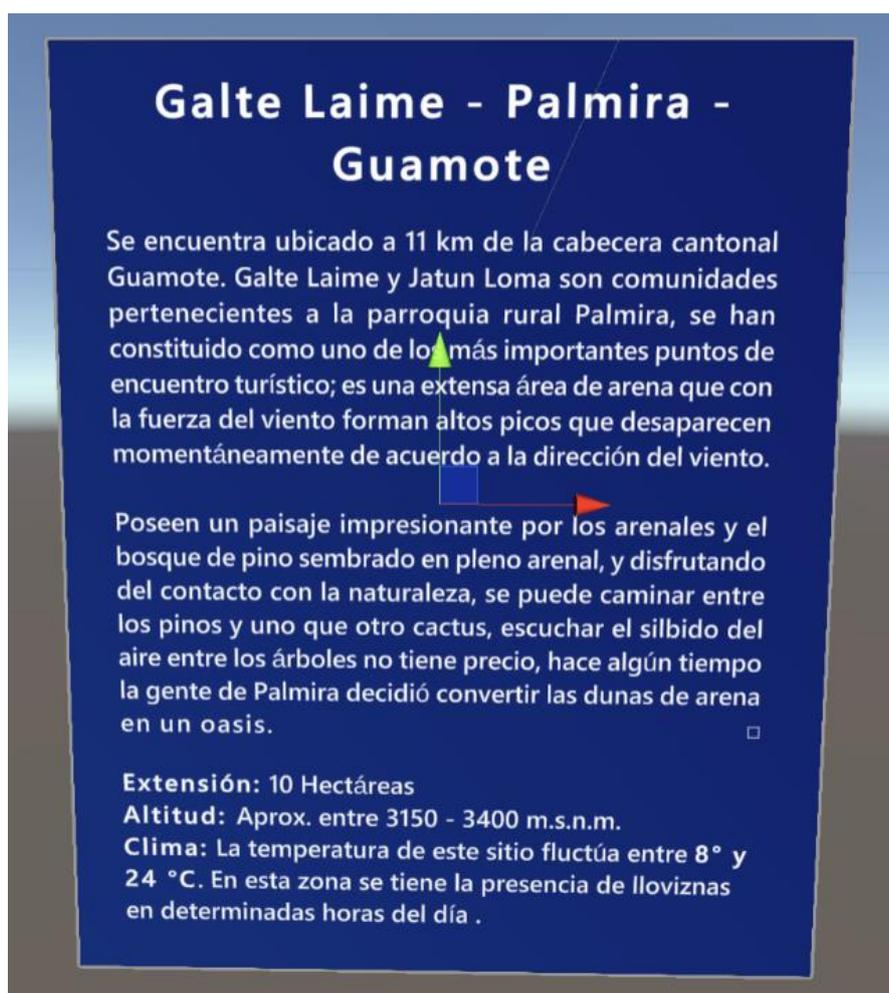
#### **Observación**

Esta técnica se aplicó en las diversas visitas realizadas a las distintas organizaciones de turismo comunitario, donde se identificó el material posteriormente entregado por la

prefectura para el desarrollo de esta investigación y la aplicación realidad mixta, datos apreciados en el Anexo 1.

### Consulta Bibliográfica

Mediante la consulta de diversas fuentes bibliográficas obtenidas gracias a los archivos del GAD parroquial de San Juan y otras organizaciones turísticas, se obtuvo las pequeñas reseñas de cada una de las organizaciones de turismo las cuales se pueden observar en la Figura 5.



*Figura 5 Reseña sobre Palmira en Chimborazo MR  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)*

### Técnicas de análisis e interpretación de la información

El análisis o evaluación del rendimiento de esta aplicación de MR fue realizado a través de la herramienta de monitorización de recursos de MRTK y la encuesta aplicada a usuarios de las organizaciones de turismo comunitario.

## Desarrollo de la aplicación de MR

Para el desarrollo de la aplicación de MR se ha iniciado con la instalación y configuración de las herramientas software Anexo 3, para el desarrollo del ambiente y la aplicación de MR. Uso de software de Unity 3D como se ve en la Figura 6.

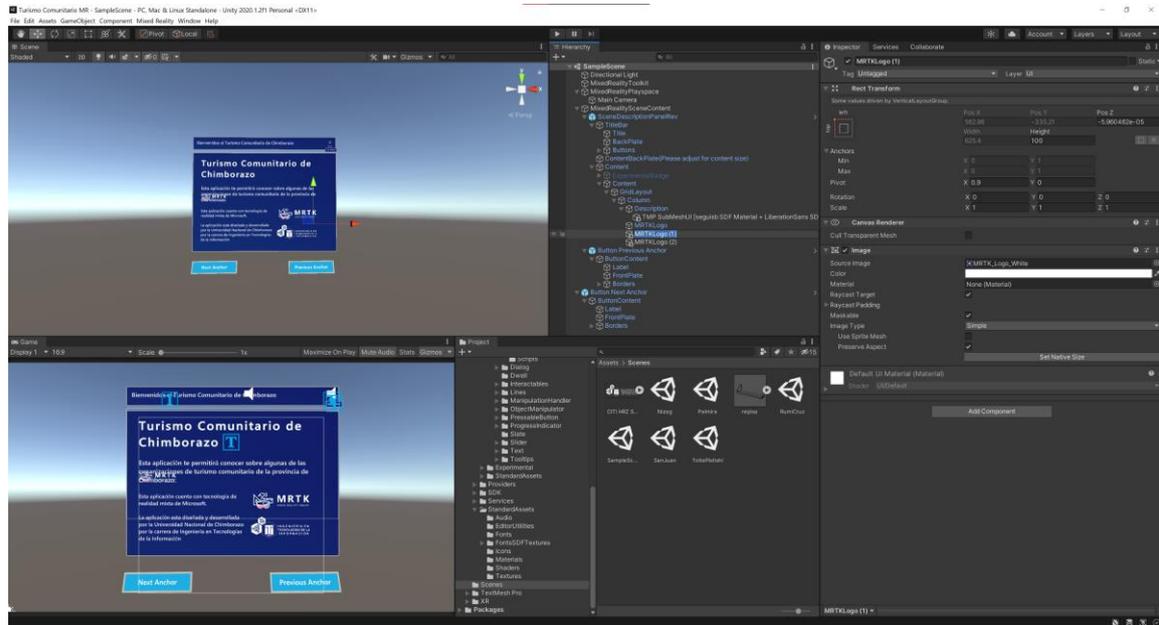


Figura 6 Unity 3D / Unity 2020.1.2f1  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

Se usó la metodología Kanban para el desarrollo de la aplicación de MR, que plantea actividades a realizar el proyecto, en este caso generar los escenarios y objetos 3D virtuales, la misma que está integrada por 5 fases: Iniciación, Planificación y Estimación, Implementación, Revisión y Retrospectiva, por último, el Lanzamiento como se ve en la Figura 7.

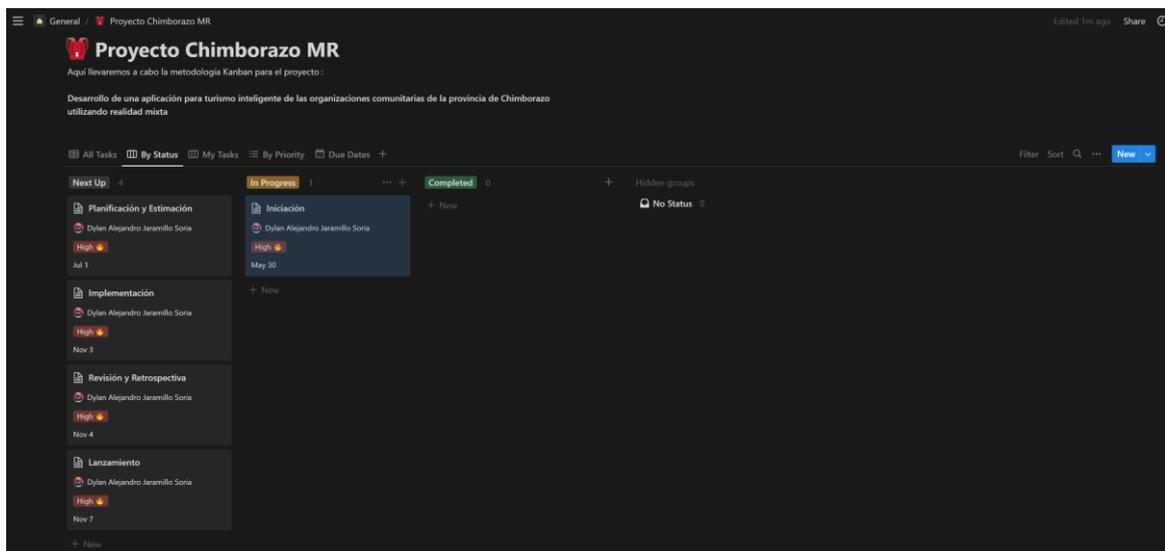


Figura 7 Metodología Kanban en Notion  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Tarea iniciación

### Crear la visión del proyecto

Promocionar el turismo de las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo, mostrando a través de la RM: imágenes, videos e historia sobre cada comunidad.

### Socialización y contacto con las comunidades

Se visitaron cada una de las comunidades, dando paso a reuniones con el fin de socializar con las comunidades juntamente con la carrera de Turismo, la Prefectura de Chimborazo, el Ministerio de Turismo y las comunidades como se observa en el Anexo 1.

### Formación de Equipo

Se conformaron los grupos que recolectaron los datos entre el departamento de Turismo de la Prefectura de Chimborazo y la Universidad Nacional de Chimborazo, el desarrollo del software a cargo del autor, la redacción y corrección del documento a cargo del autor y revisión de la tutora.

### Creación de la lista priorizada de pendientes del producto

Se hizo una planificación de actividades en Project y se las colocaron en cada una de las tareas como se muestra en el Anexo 2 como planificación inicial, la cual fue la propuesta inicial planificada.

## Tarea planificación y estimación

### Elaborar un cronograma de visitas a las comunidades para la recolección de datos

Se establecieron fechas en conjunto con las comunidades para llegar días concreto a la recolección de la máxima cantidad de data multimedia como son fotos de ropa típica, lugares representativos, comida local, audios, etc.

### Elaboración de la lista de pendientes

En las actividades colocadas por tarea se colocó la importancia y prioridad de cada actividad. Como se muestra en la Figura 8 dentro de Notion se colocaron estos pendientes con su importancia con un checklist.



Figura 8 Lista de Pendientes en Notion  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Tarea de implementación

### Desarrollo de los ambientes

El desarrollo del software se realizó sobre la versión 2020.1.2f1 de Unity dado a que es la última versión compatible, dando paso al uso del paquete de Microsoft Mixed Reality Toolkit v2.8.2 como se observa en el Anexo 3.

En esta se colocaron 7 escenarios, uno para cada organización de turismo comunitario, una para el home donde estará el menú inicial y una última para el about de la app como se observa en la Figura 9.

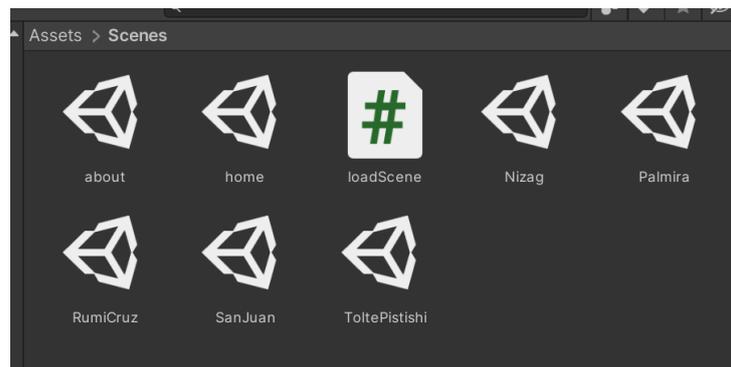


Figura 9 Escenarios de Chimborazo MR  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

### Desarrollo de los objetos 3D

Para la presentación de los archivos multimedia obtenidos por parte de la prefectura (fotos, videos) se diseñaron los objetos tridimensionales que se observa en la Figura 10, el cual será base para presentar cada una de las organizaciones de turismo comunitario.

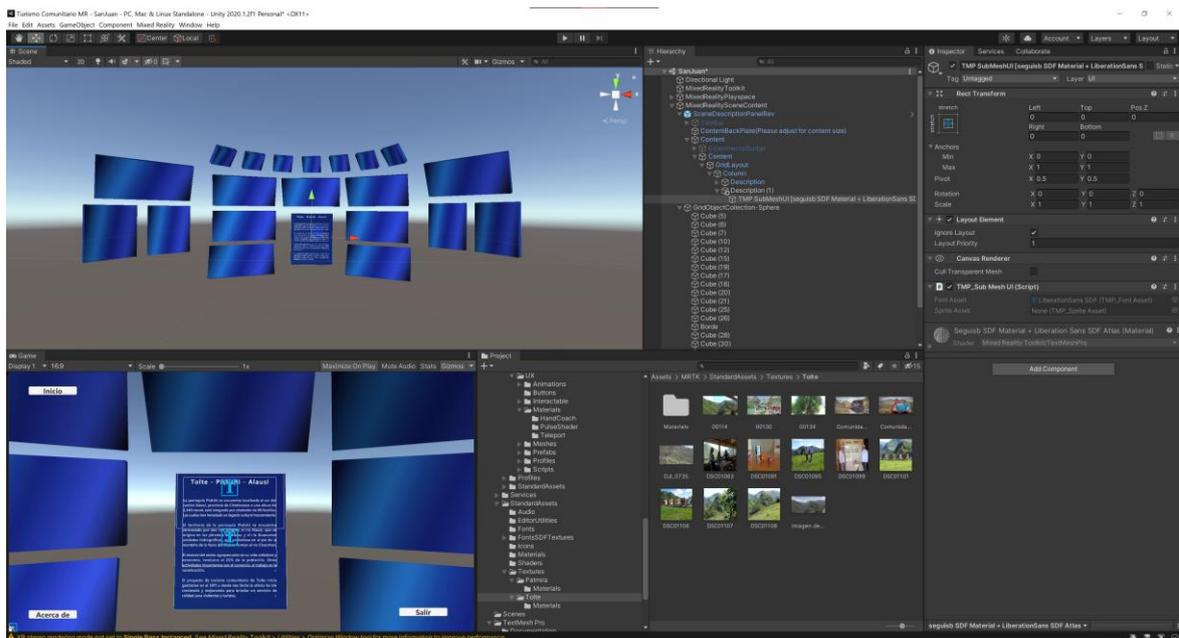


Figura 10 Diseño de objetos 3D en los escenarios  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Desarrollo de la aplicación móvil de MR

Se colocaron los recursos en los distintos escenarios sin cambiar todavía la plataforma a Android, manteniendo el formato del proyecto de desarrollo para PC; con el objetivo de establecer un común de esta app que luego pueda ser cambiada a distintas plataformas y que finalmente mantenga su funcionamiento, de igual manera en todas las versiones que se requieran de esta a futuro. La Figura 11 muestra cómo se visualiza tanto en el modo de desarrollo como en un simulador propio de Unity y en la Figura 12 se muestra la pantalla del simulador en la escena del Home.

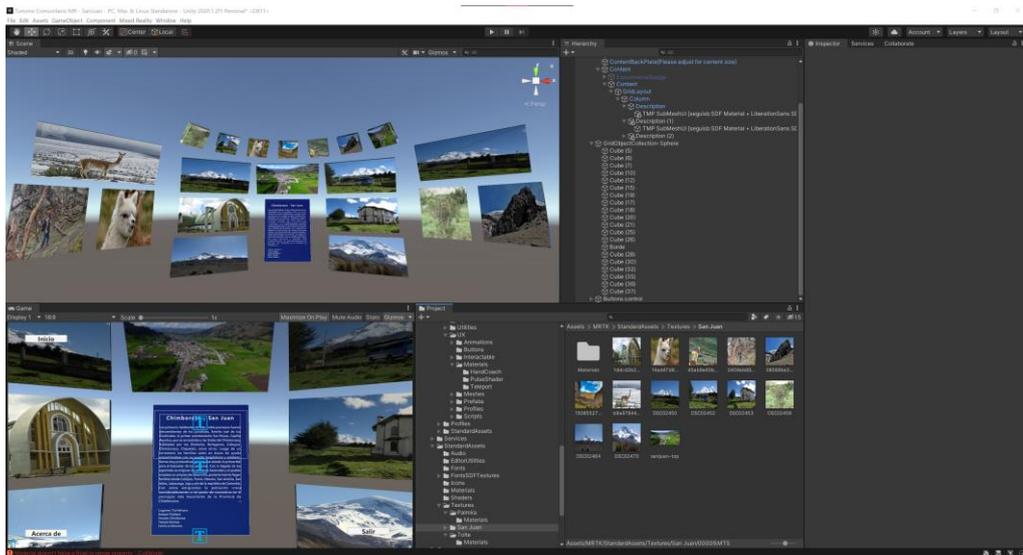


Figura 11 Desarrollo de la aplicación Chimborazo MR  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)



Figura 12 Simulación del escenario Home  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Crear entregables

Una vez que se culminó el desarrollo de la app, se generó los entregables como se constata en el acta de entrega-recepción Anexo 5, y en el Anexo 4 se observa la configuración que se requirió para cambiar de plataforma, y exportar el archivo .apk de la aplicación, con parámetros que se solicita en la documentación de MRTK como se observa en la tabla 3.

Tabla 3 Paquetes requeridos por MRTK para Android

Android	iOS
AR Foundation	AR Foundation
Versión: 3.1.3	Versión: 4.0.12
Complemento ARCore XR	Complemento ARKit XR
Versión: 3.1.4	Versión: 4.1.7

También se realizó la configuración de la cámara del MRTK Tools para que pueda detectar y hacer uso de la cámara de los dispositivos móviles, agregando la cámara de Unity AR, clonando primero la configuración general y luego agregando una nueva cámara como se ve en la Figura 13, y de esta manera en cada escenario. Finalmente se genera el .apk de la aplicación mostrado en el Anexo 4.

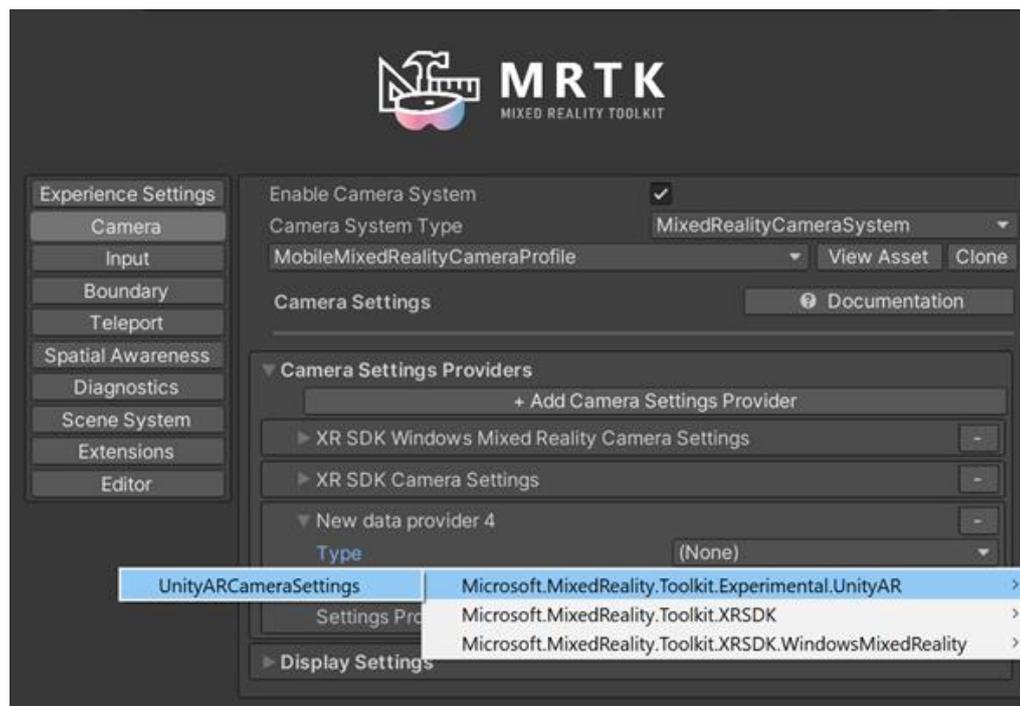


Figura 13 Configuración de nueva cámara en el MRTK  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Fase revisión y retrospectiva

### Pruebas de rendimiento mediante estándar FURPS

Se usó la herramienta de consumo de recursos de MRTK para realizar las mediciones de los indicadores según el estándar de calidad FURPS.

## Demostración y validación del software

Se realizó una demostración de cómo funciona el aplicativo, en este caso se usó un teléfono Xiaomi Note 7 en el cual se verifica su funcionamiento y como navegar a través del mismo, observada en la Figura 14.



Figura 14 Demostración de la aplicación Chimborazo MR  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Fase lanzamiento

### Envío de entregables

Se realizó una reunión con la prefectura para la firma del acta entrega-recepción (Figura 15 y Anexo 5), se entregó el archivo .apk de instalación de la aplicación Chimborazo MR.



Figura 15 Firma del Acta Entrega-Recepción  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

#### IV. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación Chimborazo MR fue sometida a las pruebas de rendimiento aplicando los criterios del modelo de calidad FURPS como parte de esta investigación y se ejecutó mediante la herramienta de monitorización de recursos de MRTK y una encuesta estandarizada con la herramienta Microsoft Forms, obtuvieron los datos de distintos usuarios, dado que no es un aplicativo que tenga conexión con la web para poder utilizar herramientas automatizadas como JMeter; se definió que el número de casos de prueba serán dos por cada organización de turismo comunitario dando como resultado 10 encuestas que se pueden observar en el Anexo 6.

En la Tabla 4 se muestran las especificaciones de los dispositivos en los cuales se ejecutó la aplicación.

Tabla 4 Especificaciones de los dispositivos

N	Marca	Modelo	Procesador	RAM	ROM
1	Xiaomi	Redmi Note 7	Snapdragon 660	4GB	128GB
2	Xiaomi	Redmi Note 11 Pro	Snapdragon 695	6GB	64GB
3	Samsung	Galaxy S8	Quad 2.3GHz + Quad 1.7GHz	4GB	64GB
4	Xiaomi	Redmi Note 9 pro	Snapdragon 720G	6GB	128GB
5	HTC	10	Snapdragon 820	4GB	64GB
6	Xiaomi	POCO X3 NFC	Qualcomm Snapdragon 732G	6GB	128GB
7	Samsung	Galaxy A53	Exynos 1280	6GB	128GB
8	Samsung	Galaxy S11	Snapdragon 865	8GB	256GB
9	Realme	9Pro+	MediaTek Dimensity 920	8GB	128GB
10	Umidigi	A9 Pro	MediaTek Helio P60	6GB	128GB

#### Análisis de los indicadores

##### Dimensión eficacia

La medición de este parámetro la aplicación Chimborazo MR se obtuvo el 100% de arranques sin margen de error como se puede visualizar en la Tabla 5 y en la Figura 16.

Tabla 5 Parámetros de la Eficacia

Dimensión	Indicador	Valore
Eficacia	Número de arranque efectuados correctamente	10
	Promedio	100%

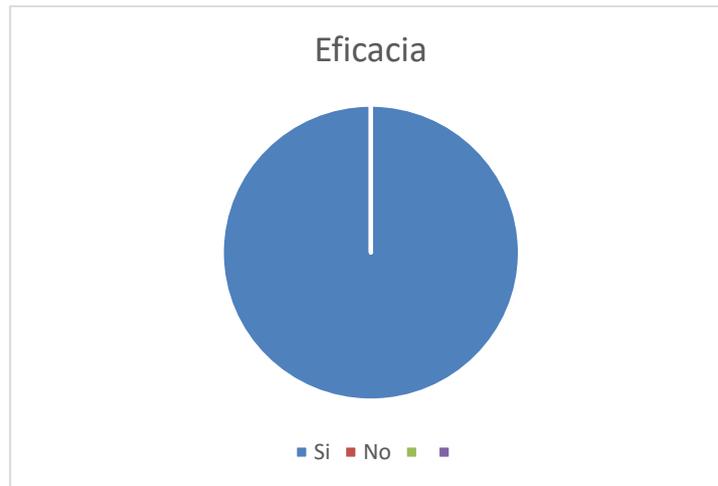


Figura 16 Resultados de la Eficacia  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

El valor de este parámetro para el modelo FURPS es de 95%, al obtener un 100% de eficacia, se cumple con un valor superior al mínimo para el criterio.

### Tiempo de Respuesta

Se extraen los datos en cuanto al tiempo de respuesta y se los promedia para determinar el valor que debe compararse con el parámetro de FURPS que corresponde a un valor mínimo de 5s de respuesta.

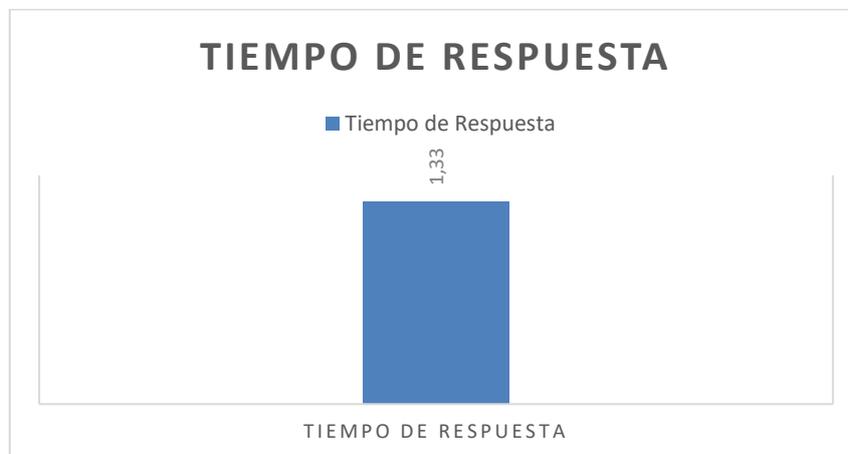


Figura 17 Resultado del parámetro Tiempo de Respuesta  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

Una vez realizada la encuesta como observa en el Anexo 6, se tabuló tomando las respuestas “1 | Inmediatamente” y “2 | Menos de un segundo” con los valores 0.1s y 0.5s respectivamente. Para calcular el promedio se utilizó la siguiente formula:

$$\bar{n} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

Arrojando un promedio de 1.33 segundos lo que estaría por debajo del promedio mínimo aceptado por FURPS de 5 segundos.

## Utilización de Recursos

En la Tabla 6 se pueden visualizar los recursos que posee cada dispositivo y cuál fue el consumo de recursos para cada uno respectivamente. Se hizo un promedio y se comparó con el parámetro de FURPS que requiere que el consumo de recursos no exceda el 25%. En la Tabla 7 se encuentra el resumen de estos promedios para los resultados de este parámetro.

Tabla 6 Recursos y porcentajes de usos de la aplicación en los dispositivos

N°	RAM Usada	ROM Usada	CPU usado	RAM Existente	ROM Existente	% RAM Usada	% ROM Usada
1	180,2	181	8%	4000	128000	4,51%	0,14%
2	170,8	186,3	6%	6000	64000	2,85%	0,29%
3	190	186	11%	4000	64000	4,75%	0,29%
4	178,6	181,4	7%	6000	128000	2,98%	0,14%
5	186,3	181,1	8%	4000	64000	4,66%	0,28%
6	184,3	181	10%	6000	128000	3,07%	0,14%
7	178,4	180,2	6%	6000	128000	2,97%	0,14%
8	179,3	180,1	6%	8000	256000	2,24%	0,07%
9	179	180	6%	8000	128000	2,24%	0,14%
10	182,6	181,6	8%	6000	128000	3,04%	0,14%
	180,95	181,87	7,6%	5800	121600	3,33%	0,18%

Tabla 7 Resultados del parámetro de Consumo de Recursos

Parámetro	Indicador	Aplicación Móvil	Ponderación
Consumo de Recursos	Uso de CPU	7,6%	7,6%
	Uso de memoria RAM	180,95MB	3,3%
	Uso de almacenamiento	181,87 MB	0,18%

En la Figura 18 se observa el gráfico del promedio de uso de recursos

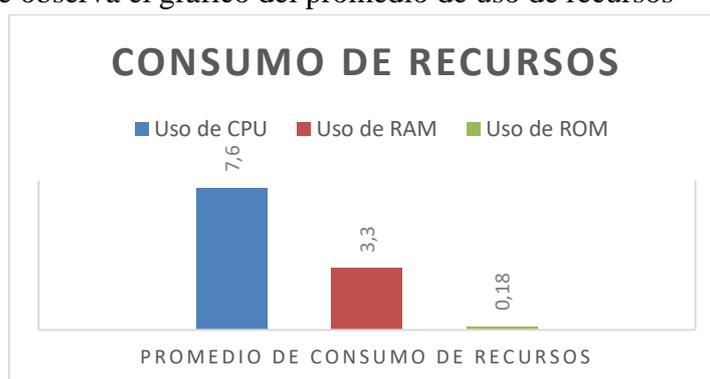


Figura 18 Promedio del Uso de Recursos  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Comparación entre los valores obtenidos y valores establecidos en el modelo FURPS

Según el modelo de calidad FURPS en los parámetros de Eficacia, Tiempo de respuesta y Utilización de recursos busca obtener el 100%, 5 segundos y el 25% de uso de recursos

respectivamente, para que pueda ser aprobado dentro del modelo. En la Tabla 8 se visualiza los valores deseados de cada parámetro junto con los resultados obtenidos.

Tabla 8 comparación de los valores obtenidos y FURPS

<b>Indicador</b>	<b>Valor deseado según FURPS</b>	<b>Valor obtenido</b>
Eficacia	95%	100%
Tiempo de Respuesta	5 segundos	1.33 segundos
Utilización de Recursos	25%	11,08 %

## **Discusión**

Dentro de la industria del turismo las tecnologías inmersivas están creciendo como una fuerte herramienta de difusión y servicio. En el caso específico de la MR no se encuentra tan implementada como el caso de AR o VR para recorridos netamente virtuales o guías/GPS para los turistas con AR, esta se encuentra únicamente implementada como un sistema de guías en MR en Corea del Sur.

Por otra parte, el aplicativo Chimborazo MR se puede considerar como la primera aplicación de MR enfocada al turismo dentro de toda la región, enfocándose en la difusión interactiva de los servicios y atractivos de las organizaciones de turismo comunitario de la provincia de Chimborazo.

## **V. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

- Se desarrolló la aplicación para el turismo inteligente de las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo utilizando realidad mixta con la librería de MRTK en Unity 3D.
- Se aplicó la MR en el proyecto mediante la librería MRTK, utilizando la metodología ágil Kanban para el desarrollo de la aplicación multiplataforma, enfocada al turismo de las organizaciones comunitarias de la provincia de Chimborazo, el cual fue entregando en un archivo .apk que es el instalador para la plataforma Android.
- Se evaluó el rendimiento del aplicativo de acuerdo al modelo de calidad FURPS la aplicación Chimborazo MR, obteniendo resultados que se encuentra dentro de los estándares y requerimientos con los valores en eficacia 100%, en tiempo de respuesta 1.33 segundos y en la utilización de recursos 11.08% del almacenamiento.

### **Recomendaciones**

- Se propone que, para el desarrollo de la aplicativo, la planificación y la estimación de actividades, se deben realizar con un mayor margen de riesgo al tratarse de un proyecto que interactúa con distintos grupos para recabar información de primera mano, sabiendo que estos pueden alargar el proceso más de lo que se planifica en un inicio.
- Se sugiere revisar a las actualizaciones y la documentación oficial de Microsoft MRTK donde se encuentran especificadas las versiones, paquetes y demás configuraciones necesarias para que la aplicación pueda ser compatible para las distintas plataformas, así como las configuraciones para la exportación de los instaladores, durante todo el proceso de desarrollo. Así como también al realizar un proyecto de investigación en conjunto con instituciones públicas.
- Se aconseja implementar dispositivos con soporte en la última versión de Servicios de Google Play para RA, así como un mínimo de 4GB de RAM, para que pueda correr el aplicativo sin ninguna dificultad.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Apache Software Foundation. (2022). *Apache JMeter—Apache JMeter™*.  
<https://jmeter.apache.org/>
- Carlsson-Szlezak, P., Reeves, M., & Swartz, P. (2020). What Coronavirus Could Mean for the Global Economy. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2020/03/what-coronavirus-could-mean-for-the-global-economy>
- Çizel, B., & Ajanovic, E. (2018). Virtual reality for cultural heritage tourism. *SITCON 2018-Culture, Heritage and Tourism Development*, 131-134.
- Cooper, C., & Wahab, S. (2014). *Tourism in the Age of Globalisation*. Routledge.  
<https://www.routledge.com/Tourism-in-the-Age-of-Globalisation/Cooper-Wahab/p/book/9780415758185>
- Dewailly, J. (2007). Sustainable tourist space: From reality to virtual reality? *Tourism Geographies*, 1(1), 41-55. <https://doi.org/10.1080/14616689908721293>
- García, J. (2020). *¿Qué son las tecnologías inmersivas? | Telcel Empresas*. Telcel.  
<https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/que-son-tecnologias-inmersivas>
- Hjalager, A.-M. (2013). *100 Innovations That Transformed Tourism*.  
<https://doi.org/10.1177/0047287513516390>
- JBrentJ. (2021). *Introducción al caso de uso—Learn*. <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/modules/set-up-mixed-reality-azure-digital-twins-unity/6-use-cases>
- JUNTA DE ANDALUCÍA. (2013). *Introducción a JMeter: Conceptos Básicos | Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía*.  
<https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/388>
- Keller, P. (2006). *Innovation and tourism policy*.
- Levis, D. (2006). ¿Qué es la realidad virtual? “*Diseño de un modelo 3D del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con Realidad Virtual*”, 29.
- Microsoft. (2021). *Introducing Microsoft Mesh | Here can be anywhere*.  
<https://www.microsoft.com/en-us/mesh>
- Microsoft. (2022, junio 30). *MRTK2-Unity Developer Documentation—MRTK 2*.  
<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/mrtk-unity/mrtk2/>
- Ottenbacher, M., & Gnoth, J. (2005). *How to Develop Successful Hospitality Innovation*.  
<https://doi.org/10.1177/0010880404271097>

- Pikkemaat, B., & Peters, M. (2006). Towards the Measurement of Innovation—A Pilot Study in the Small and Medium Sized Hotel Industry. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 6(3-4), 89-112. [https://doi.org/10.1300/J162v06n03\\_06](https://doi.org/10.1300/J162v06n03_06)
- Ratten, V., Braga, V., Álvarez-García, J., & de la Cruz del Rio-Rama, M. (2019). *Tourism Innovation: Technology, Sustainability and Creativity*. Routledge. <https://www.routledge.com/Tourism-Innovation-Technology-Sustainability-and-Creativity/Ratten-Braga-Alvarez-Garcia-Rio-Rama/p/book/9780367077891>
- Sean-Kerawala. (2021a). *Casos de uso y ejemplos—Learn*. <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/modules/intro-to-mixed-reality/7-use-cases-examples>
- Sean-Kerawala. (2021b). *Exploración de dispositivos de realidad mixta—Learn*. <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/modules/intro-to-mixed-reality/4-explore-devices>
- Sundbo, J. (1997). Management of Innovation in Services. *The Service Industries Journal*, 17(3), 432-455. <https://doi.org/10.1080/02642069700000028>
- Turner, R. (2018). *Travel & Tourism*.
- World Health Organization. (2020). *Coronavirus Disease (COVID-19) Situation Reports*. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
- Yung, R., & Khoo-Lattimore, C. (2019). New realities: A systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research. *Current Issues in Tourism*, 22(17), 2056-2081. <https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1417359>

## VII. ANEXOS

### Anexo 1

Contactando, coordinando y socialización del proyecto



*Figura 19 Reunión de Planificación en la Prefectura de Chimborazo  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)*

Reuniones de Focus Group



*Figura 20 Representantes de la Prefectura de Chimborazo, Ministerio de Turismo y Universidad Nacional de Chimborazo  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)*



*Figura 21 Socialización y contacto con las Comunidades (Rumicruz)  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)*



*Figura 22 Socialización y contacto con la comunidad de San Juan – Chimborazo  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)*

Observación en las organizaciones de turismo comunitario.



*Figura 23 Socialización y contacto con la comunidad de Galte Laime – Palmira  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)*

## Anexo 2

### Documento de Planificación Inicial

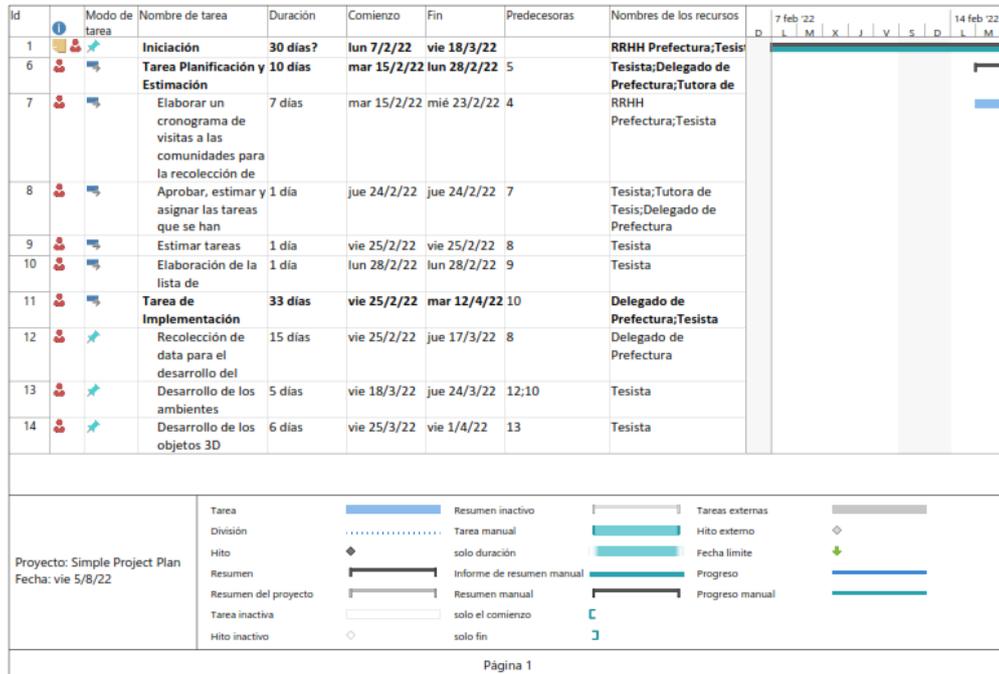


Figura 24 Planificación Inicial Pt.1  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

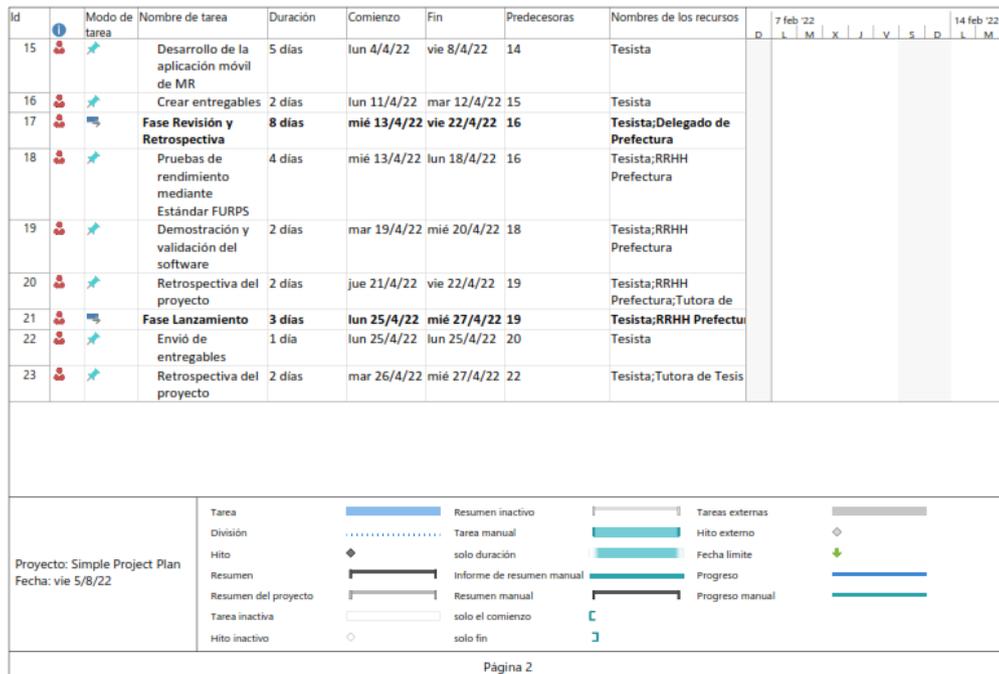


Figura 25 Planificación Inicial Pt.2  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

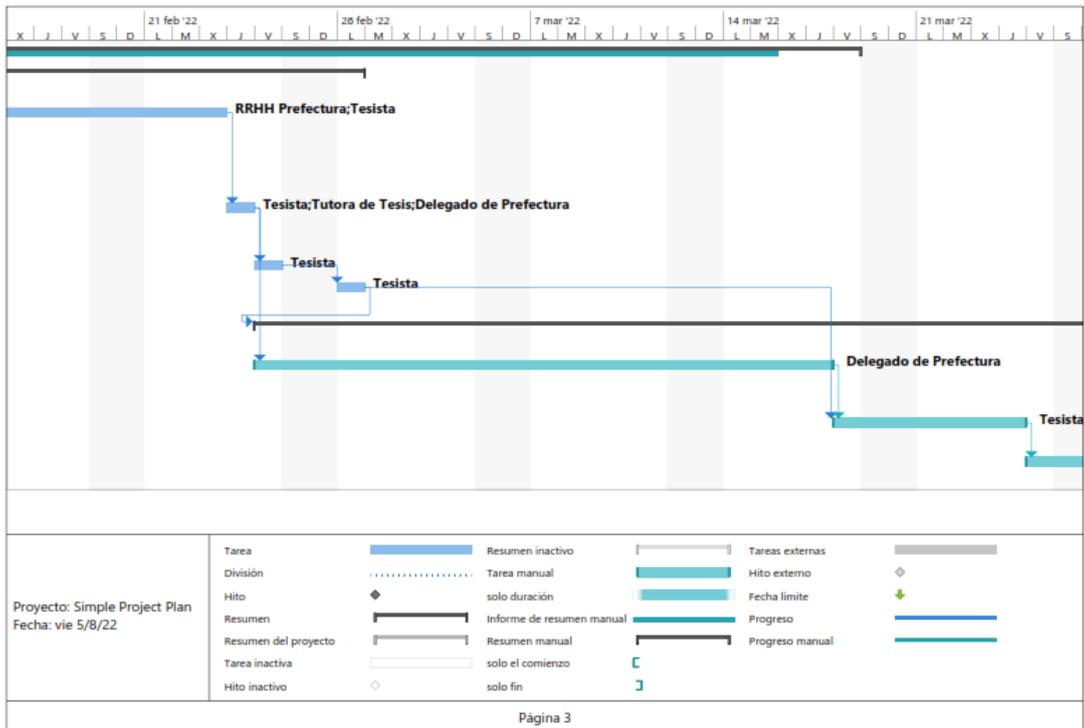


Figura 26 Planificación Inicial Pt.3  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

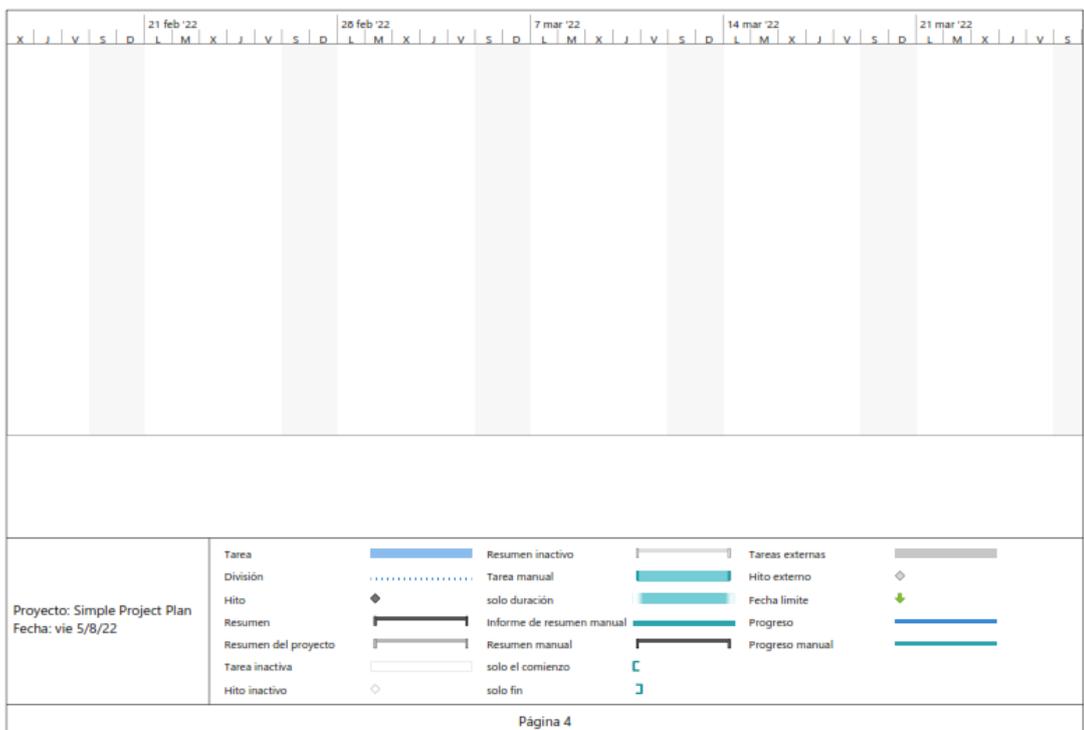


Figura 27 Planificación Inicial Pt.4  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

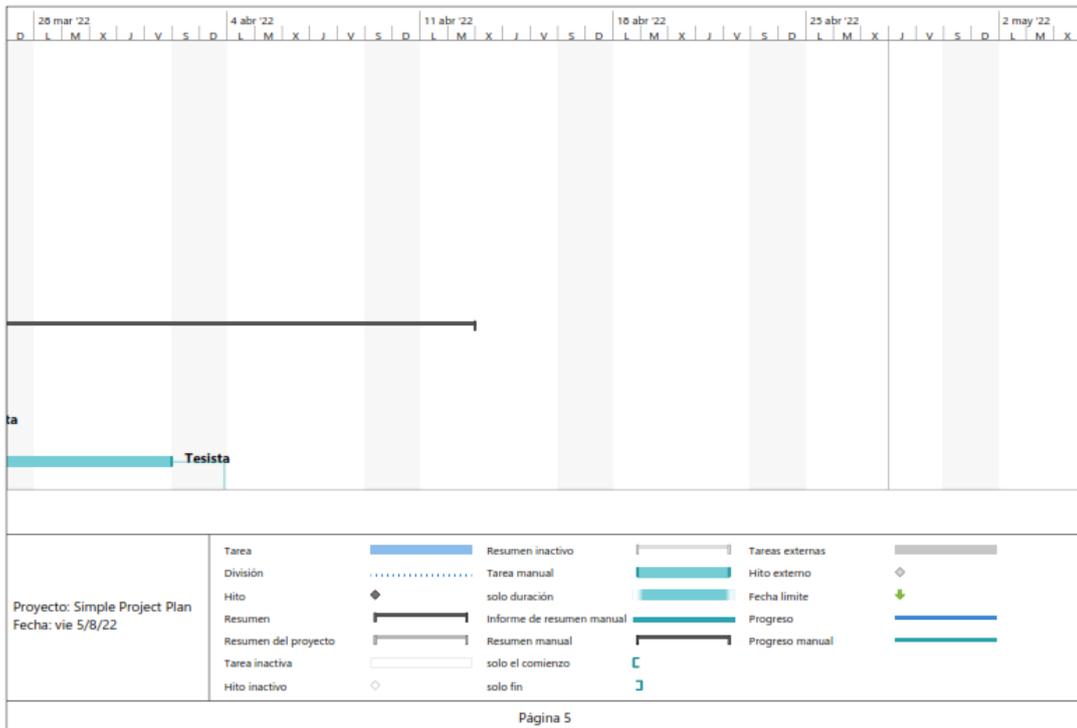


Figura 28 Planificación Inicial Pt.5  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

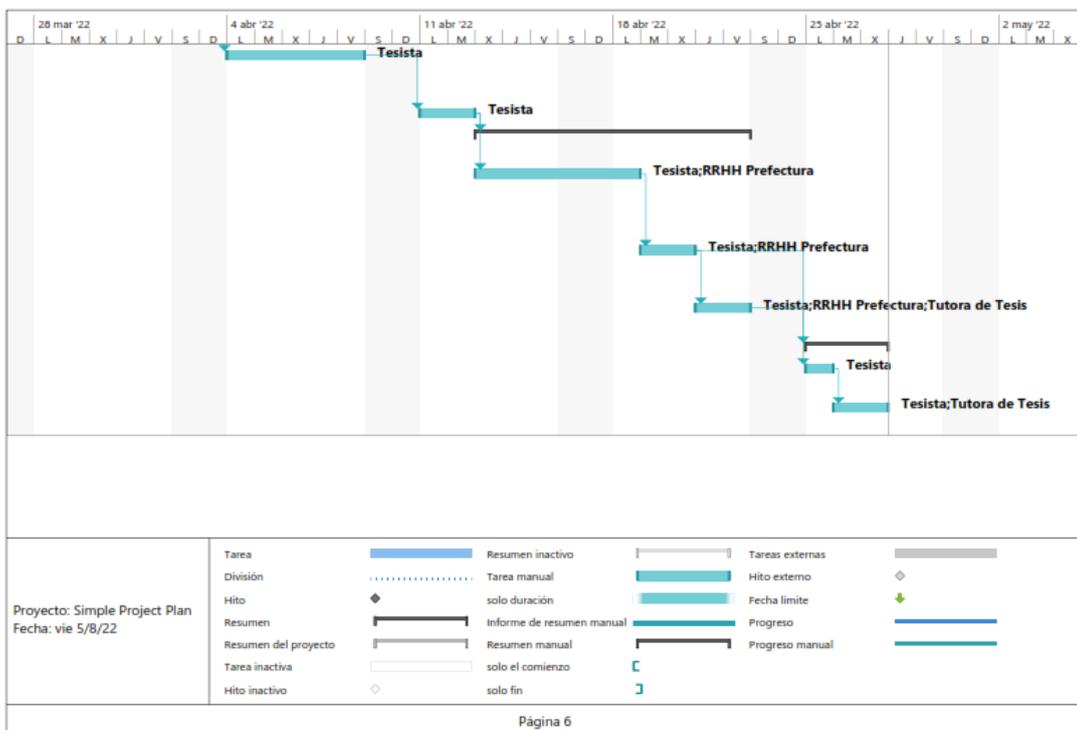


Figura 29 Planificación Inicial Pt.6  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Anexo 3

### Instalación de la versión 2020.1.2f1 a través de la herramienta Unity Hub 3.1.2

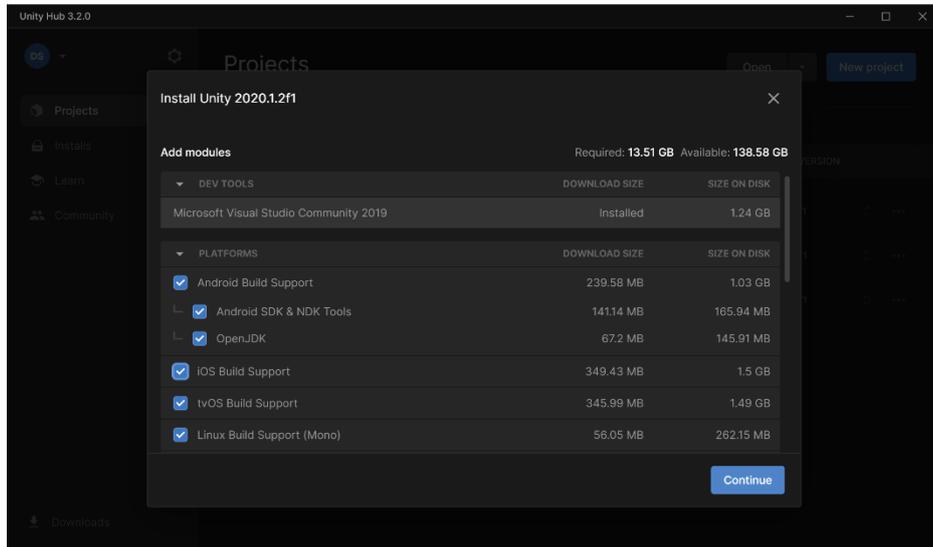


Figura 30 Instalación de la versión necesaria.  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

### Importación de Microsoft Mixed Reality Toolkit v2.8.2

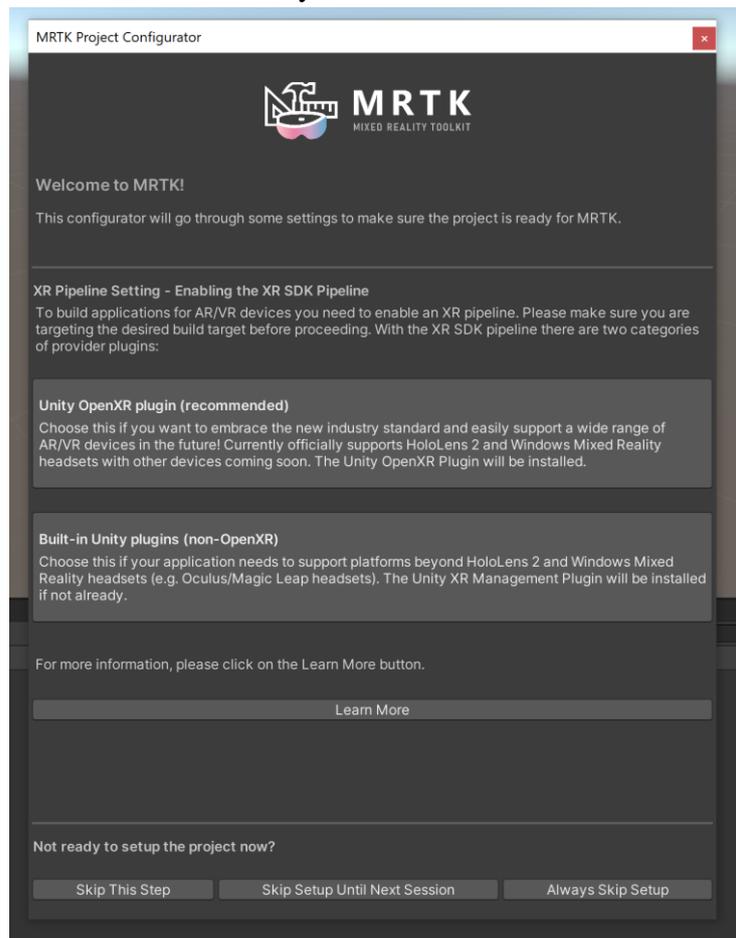


Figura 31 Importación de MRTK  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Anexo 4

### Instalación de paquetes y actualización del Unity AR

roid - Unity 2020.1.2f1 Personal <DX11>

nt Mixed Reality Window Help

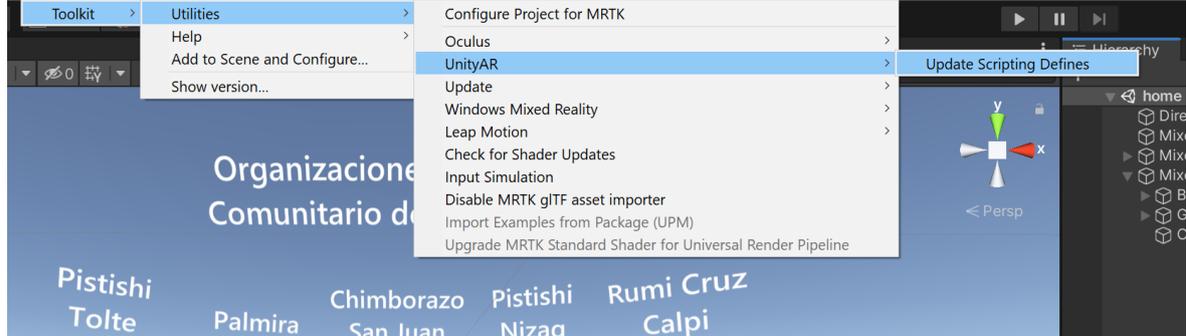


Figura 32 Actualización de Scripts de Unity AR

Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

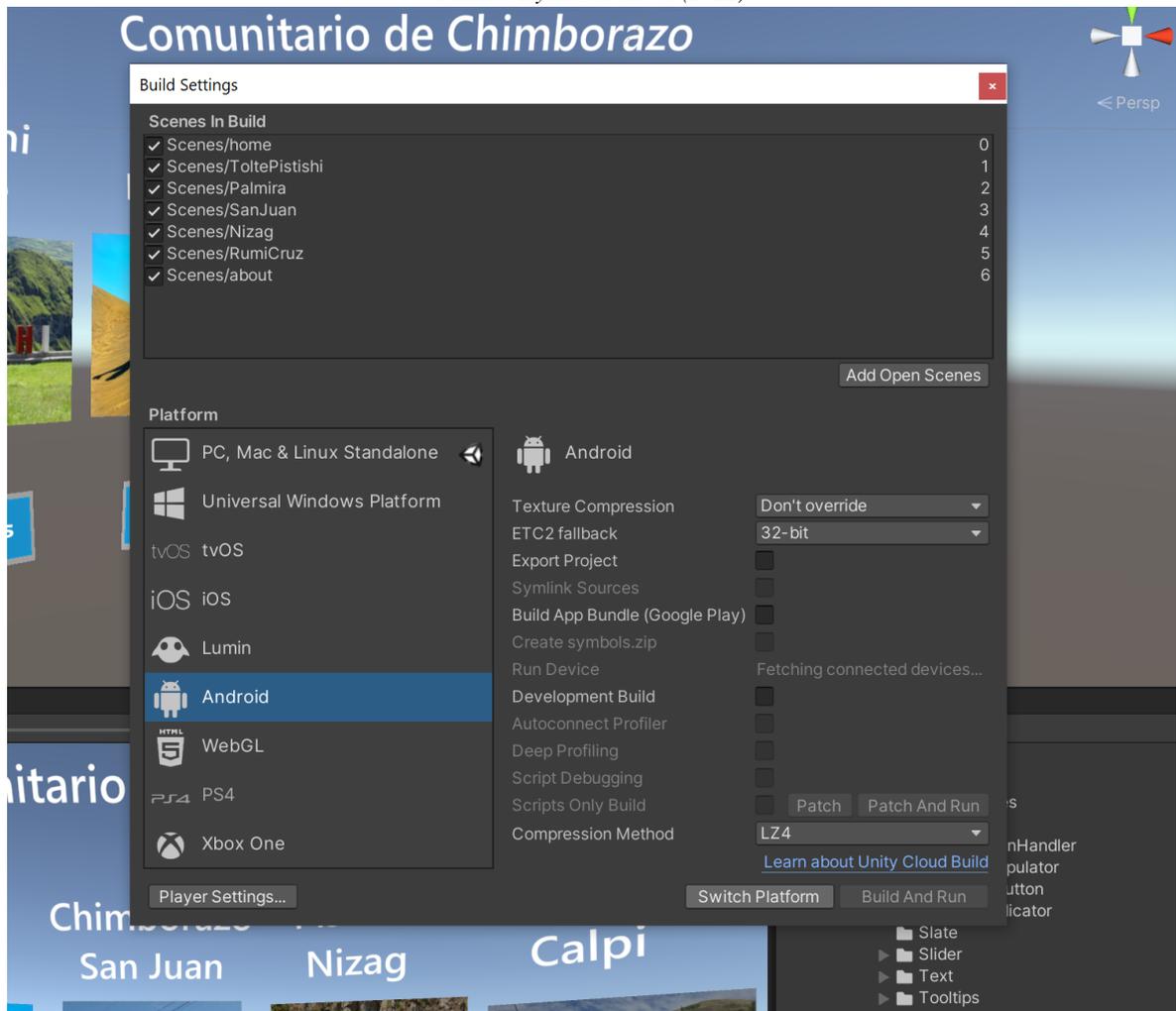


Figura 33 Cambio de Plataforma a Android

Fuente: Dylan Jaramillo (2022)



Figura 34 instalación de AR Foundation 3.1.3  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

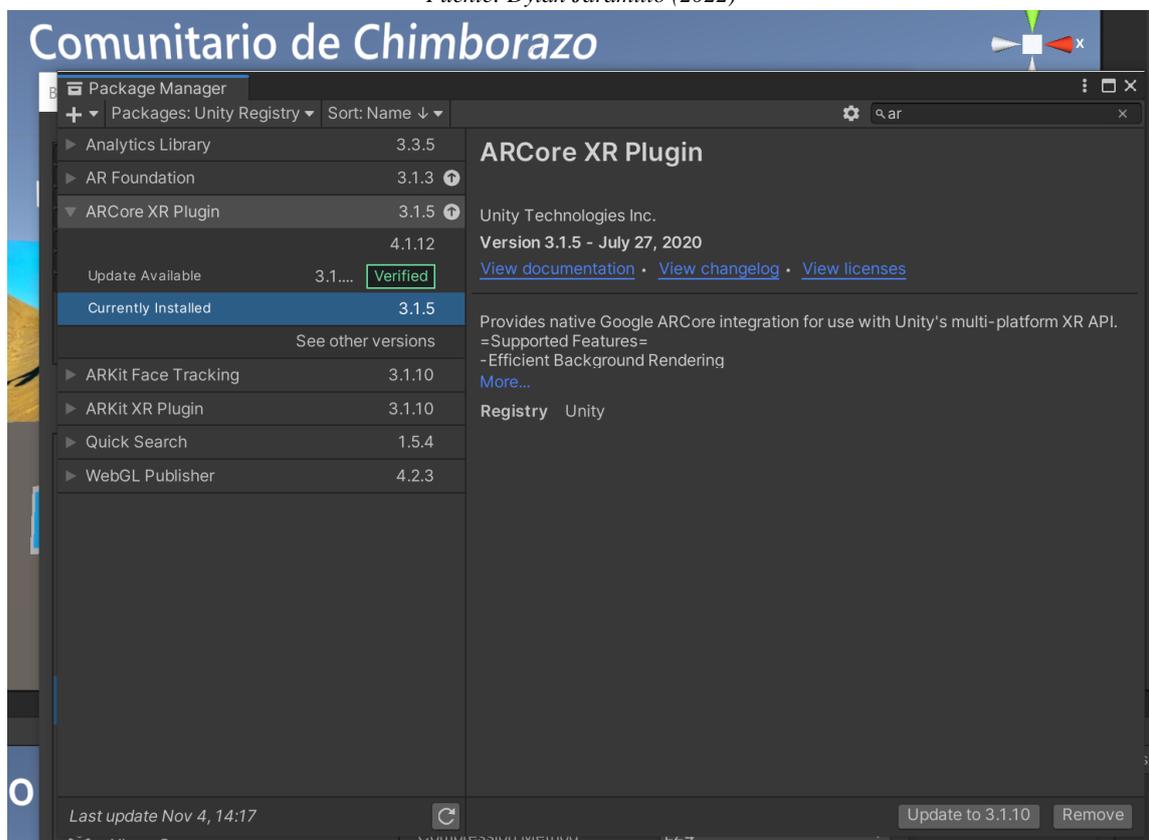


Figura 35 Instalación de ARCore XR Plugin 3.1.5  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

Creación del APK de la app de Realidad Mixta Chimborazo MR.

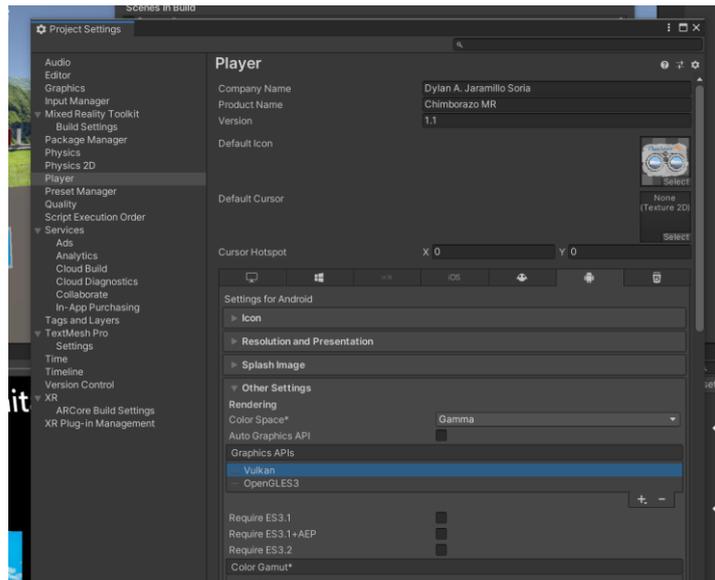


Figura 36 Eliminación de la API Vulkan  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

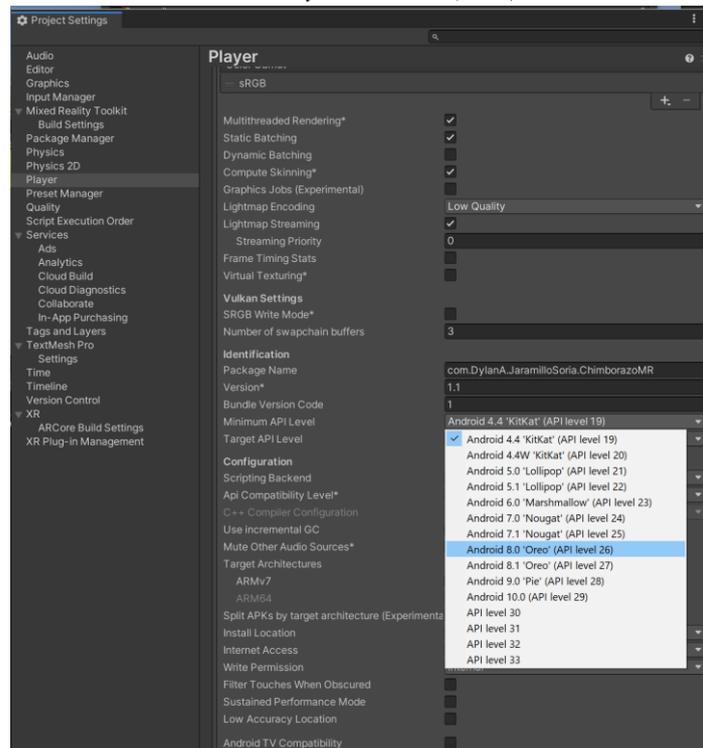


Figura 37 Selección de Android 8.0  
Fuente: Dylan Jaramillo (2022)

## Anexo 5

Acta de Entrega Recepción modelo.

## Acta Entrega – Recepción

El señor Jaramillo Soria Dylan Alejandro, con cedula de ciudadanía 1718336710, tesista de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. El 7 de noviembre de 2022 entrega a la Mgs. Viviana Rodríguez, en su calidad de Directora General de Turismo del HGADPCH lo siguiente:

1 el archivo .apk correspondiente a la aplicación Chimborazo MR,  
1 copia del acta de Entrega Recepción



CONCEPTO: Aplicación de Realidad Mixta aplicada a la difusión del turismo.

Para constancia que se reciben los productos/servicios antes mencionados a entera satisfacción, una vez realizadas las pruebas y las debidas observaciones, se da por finalizado el proyecto y este documento es firmado por las partes.

\_\_\_\_\_  
Sr. Dylan A. Jaramillo Soria  
**Tesista/Desarrollador**

\_\_\_\_\_  
Mgs. Viviana Rodríguez  
**Directora General de  
Turismo del HGADPCH**

Acta de Entrega Recepción de firmada por la de la Prefectura.

## Acta Entrega – Recepción

El señor Jaramillo Soria Dylan Alejandro, con cedula de ciudadanía 1718336710, tesista de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información. El 7 de noviembre de 2022 entrega a la Mgs. Viviana Rodríguez, en su calidad de Directora General de Turismo del HGADPCH lo siguiente:

- 1 el archivo .apk correspondiente a la aplicación Chimborazo MR.
- 1 copia del acta de Entrega Recepción



CONCEPTO: Aplicación de Realidad Mixta aplicada a la difusión del turismo.

Para constancia que se reciben los productos/servicios antes mencionados a entera satisfacción, una vez realizadas las pruebas y las debidas observaciones, se da por finalizado el proyecto y este documento es firmado por las partes.



Sr. Dylan A. Jaramillo Soria  
Tesista/Desarrollador



Mgs. Viviana Rodríguez  
Directora General de  
Turismo del HGADPCH



## Anexo 6

### Modelo de Encuesta

7/11/22, 15:04

Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR" (Vista previa)



## Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Esta aplicación evaluará los criterios de eficacia en su funcionamiento, tiempo de respuesta de la aplicación y la utilización de recursos de su dispositivo.

Las respuestas estarán estandarizadas en selección múltiple dependiendo de cada parámetro o ingresar información escrita en cuanto a componentes del dispositivo y valores de trabajo de los mismos.

\* Obligatorio

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Escriba su respuesta

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Si

No

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Escriba su respuesta

---

Este contenido lo creó el propietario del formulario. Los datos que envíes se enviarán al propietario del formulario. Microsoft no es responsable de las prácticas de privacidad o seguridad de sus clientes, incluidas las que adopte el propietario de este formulario. Nunca des tu contraseña.

Con tecnología de Microsoft Forms | [Privacidad y cookies](#) | [Términos de uso](#)

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

14 Anónimo

02:18

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

Umidigi, A9 Pro, MediaTek Helio P60, 6GB, 128GB

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

Sí

No

Puntuaje / 0 pts

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

14 Anónimo

02:18

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

Umidigi, A9 Pro, MediaTek Helio P60, 6GB, 128GB

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

Sí

No

Puntuaje / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 182.6 MB, ROM 181.6 MB, CPU 8%

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

1 Anónimo

**06:28**

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

Xiaomi, Redmi Note 7, Snapdragon 660, 4GB, 128GB

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

Sí

No

Puntuaje / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 180.2 MB, ROM 181.0 MB, CPU 8%

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

2 Anónimo

**02:28**

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

 Sí No

Puntuaje / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 170.8 MB, ROM 186.3 MB, CPU 6%

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

3 Anónimo

**02:38**

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntua / 0 pts

Samsung, Galaxy S8, Quad 2.3GHz + Quad 1.7GHz, 4GB, 64GB

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntua / 0 pts

 Si No

Puntua / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 190.0 MB, ROM 186.0 MB, CPU 11%

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

6 Anónimo

05:52

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

Xiaomi, Redmi Note 9 pro, Snapdragon 720G, 6GB, 128GB

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

Sí

No

Puntuaje / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 178.6 MB, ROM 181.4 MB, CPU 7%

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

9 Anónimo

**03:23**

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

HTC, 10, Snapdragon 820, 4GB, 64GB

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

Sí

No

Puntuaje / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 186.3 MB, ROM 181.1 MB, CPU 8%

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

10 Anónimo

**01:37**

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

Xiaomi, POCO X3 NFC, Qualcomm Snapdragon 732G, 6GB, 128GB

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

Si

No

Puntuaje / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 184.3 MB, ROM 181.0 MB, CPU 10%

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

11 Anónimo

**03:33**

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

Samsung, Galaxy A53. Exynos 1280, 6GB, 128GB

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

Sí

No

Puntuaje / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 178.4 MB, ROM 180.2 MB, CPU 6%

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

12 Anónimo

**02:55**

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

 Sí No

Puntuaje / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 179.3 MB, ROM 180.1 MB, CPU 6%

## Revisión: Evaluación del performance de la aplicación "Chimborazo MR"

Encuestado

13 Anónimo

**02:10**

Tiempo para completar

1. Ingrese las especificaciones de su Celular (Marca, Modelo, Procesador, Ram, Almacenamiento) \*

Puntuaje / 0 pts

Realme, 9Pro+, MediaTek Dimensity 920, 8GB, 128GB

2. Eficacia, ¿La aplicación arranco correctamente? \*

Puntuaje / 0 pts

Sí

No

Puntuaje / 0 pts

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 179.0 MB, ROM 180.0 MB, CPU 6%

3. Tiempo de respuesta , ¿Cuánto se demora la aplicación en promedio en ejecutar una interacción? \*

- 1 | Inmediatamente
- 2 | menos de 1 segundo
- 3 | 1 segundo
- 4 | 1.5 segundos
- 5 | 2 segundos
- 6 | 2.5 segundos
- 7 | 3 segundos
- 8 | 4 segundos
- 9 | 5 segundos
- 10 | mas de 5 segundos

4. Utilización de Recursos, En la aplicación observa una caja donde nos expone los datos usados de RAM, almacenamiento y CPU, colocar esa información. \*

Puntuaje / 0 pts

RAM 179.0 MB, ROM 180.0 MB, CPU 6%

## **Anexo 7**

Manual de usuario



### **Chimborazo MR Manual de Usuario**

Versión: 0001  
Fecha: 14/11/2022

[Versión 1.3.5]

	<b>&lt;Nombre Proyecto&gt;</b> <b>Manual de Usuario</b>	<b>&lt;Unidad Organizativa&gt;</b>
---	--	------------------------------------

### HOJA DE CONTROL

<b>Organismo</b>	Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información		
<b>Proyecto</b>	Chimborazo MR		
<b>Entregable</b>	Manual de Usuario		
<b>Autor</b>	Dylan Alejandro Jaramillo Soria		
<b>Versión/Edición</b>	0001	<b>Fecha Versión</b>	14/11/2022
<b>Aprobado por</b>		<b>Fecha Aprobación</b>	14/11/2022
		<b>N° Total de Páginas</b>	10

#### REGISTRO DE CAMBIOS

<b>Versión</b>	<b>Causa del Cambio</b>	<b>Responsable del Cambio</b>	<b>Fecha del Cambio</b>
0001	Versión inicial	Dylan A. Jaramillo Soria	14/11/2022

#### CONTROL DE DISTRIBUCIÓN

<b>Nombre y Apellidos</b>
Dylan A. Jaramillo Soria
Pamela A. Buñay Guisñan

	<b>&lt;Nombre Proyecto&gt;</b> <b>Manual de Usuario</b>	<b>&lt;Unidad Organizativa&gt;</b>
---	--	------------------------------------

1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA .....	4
1.1	Objeto.....	4
1.2	Alcance .....	4
1.3	Funcionalidad.....	4
2	MAPA DE LA APLICACION.....	5
2.1	Navegación .....	5
3	DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN .....	6
3.1.1	Pantalla home.....	6
3.1.2	Pantalla Tolve-Pistishi .....	7
3.1.3	Pantalla Palmira .....	7
3.1.4	Pantalla Chimborazo - San Juan .....	8
3.1.5	Pantalla Nizag – Pistishi .....	8
3.1.6	Pantalla Rumi Cruz- Calpi.....	9
3.1.7	Pantalla Acerca de.....	9
4	FAQ.....	10

	<p>&lt;Nombre Proyecto&gt; Manual de Usuario</p>	<p>&lt;Unidad Organizativa&gt;</p>
---	--	------------------------------------

## 1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

### 1.1 Objeto

Este documento tiene como propósito mostrar al usuario como es la interfaz de la aplicación Chimborazo MR, como moverse entre las pantallas y salir de la aplicación.

### 1.2 Alcance

Este manual abarca la versión 1.3.5 de la aplicación Chimborazo MR en su versión para dispositivos móviles Android.

### 1.3 Funcionalidad

La ampliación cuenta con stands informativos promocionales de cinco organizaciones de turismo comunitario de la provincia de Chimborazo que se enlistan a continuación:

- Rumi Cruz - Calpi – Riobamba
- Chimborazo - San Juan
- Galte Laime - Palmira – Guamote
- Tolve - Pistishi – Alausí
- Nizag - Pistishi – Alausí.

Estos se encuentran en un ambiente virtual el cual se superpondrá a la realidad mediante la cámara de su dispositivo, anclando en un espacio específico obtenido apenas abra la aplicación

	<p>&lt;Nombre Proyecto&gt; Manual de Usuario</p>	<p>&lt;Unidad Organizativa&gt;</p>
---	--	------------------------------------

## 2 MAPA DE LA APLICACION

### 2.1 Navegación



	<p>&lt;Nombre Proyecto&gt; Manual de Usuario</p>	<p>&lt;Unidad Organizativa&gt;</p>
---	--	------------------------------------

### 3 DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

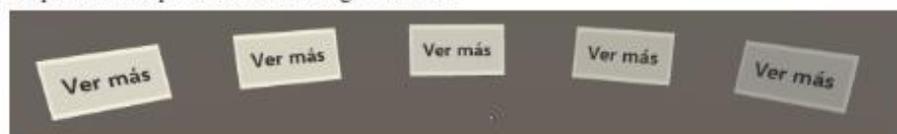
Una vez arrancado la aplicación tenemos la plantilla home con la visualización de las cinco comunidades, con una imagen representativa, y debajo de ellas un botón cada una que dice ver mas el cual nos conducirá a la pantalla con la información e imágenes de dicha comunidad(3), de manera fija en la pantalla encontrara dos botones en la parte inferior izquierda y derecha, el primero con el texto acerca de (1), que le conducirá a la pantalla de los créditos y en segundo botón con el texto salir el cual cerrara la aplicación (2).



Para las siguientes pantallas aparecerá un tercer botón fijo con el texto Inicio el cual llevara nuevamente a la pantalla home.

#### 3.1.1 Pantalla home

Aquí se encuentran 3 interacciones distintas, primero los botones “Ver más” ubicados bajo cada imagen de las comunidades, los cuales al apstarlos o enfocarlos con el puntero nos llevaran a las pantallas respectivas de cada organización.



El botón Acerca de, se encuentra en todas las pantallas ubicado de manera fija en la parte inferior izquierda y nos conduce a los créditos e información del aplicativo.



	<p>&lt;Nombre Proyecto&gt; Manual de Usuario</p>	<p>&lt;Unidad Organizativa&gt;</p>
---	--	------------------------------------

El botón Salir, se encuentra ubicado en todas las pantallas en la parte inferior derecha, el cual cerrará la ampliación sin dejarla en segundo plano.



### 3.1.2 Pantalla Tolte-Pistishi

En esta pantalla cuenta con los botones Acerca de, Salir y se incorpora el botón Inicio el cual en todas las pantallas se encontrará en la parte superior izquierda, el cual permitirá regresar a la pantalla Home.



### 3.1.3 Pantalla Palmira

En esta pantalla cuenta con los botones Acerca de, Salir y se incorpora el botón Inicio el cual en todas las pantallas se encontrará en la parte superior izquierda, el cual permitirá regresar a la pantalla Home.



	<p>&lt;Nombre Proyecto&gt; Manual de Usuario</p>	<p>&lt;Unidad Organizativa&gt;</p>
---	--	------------------------------------

### 3.1.4 Pantalla Chimborazo - San Juan

En esta pantalla cuenta con los botones Acerca de, Salir y se incorpora el botón Inicio el cual en todas las pantallas se encontrará en la parte superior izquierda, el cual permitirá regresar a la pantalla Home.



### 3.1.5 Pantalla Nizag – Pistishi

En esta pantalla cuenta con los botones Acerca de, Salir y se incorpora el botón Inicio el cual en todas las pantallas se encontrará en la parte superior izquierda, el cual permitirá regresar a la pantalla Home.



	<p>&lt;Nombre Proyecto&gt; Manual de Usuario</p>	<p>&lt;Unidad Organizativa&gt;</p>
---	--	------------------------------------

### 3.1.6 Pantalla Rumi Cruz- Calpi

En esta pantalla cuenta con los botones Acerca de, Salir y se incorpora el botón Inicio el cual en todas las pantallas se encontrará en la parte superior izquierda, el cual permitirá regresar a la pantalla Home.



### 3.1.7 Pantalla Acerca de

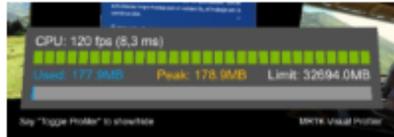
En esta pantalla cuenta con los botones Inicio ubicado en la parte inferior izquierda y Salir en la parte inferior derecha.



	<p>&lt;Nombre Proyecto&gt; Manual de Usuario</p>	<p>&lt;Unidad Organizativa&gt;</p>
---	--	------------------------------------

#### 4 FAQ

¿Qué hace el cuadro en el centro?



Este es el monitor de consumo de recursos de MRTK le permitirá ver en que estado esta su dispositivo mientras corre el aplicativo.