



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SOFTWARE

TEMA:

**APLICACIONES E IMPLICACIONES EN LA PROMOCIÓN DE DESTINOS
TURÍSTICOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, A TRAVÉS DE
TECNOLOGÍAS INMERSIVAS – REALIDAD AUMENTADA**

AUTORES:

**MARTÍNEZ ERAZO, NORMAN JOEL
SOBERÓN MATEUS, CARLOS SEBASTIÁN**

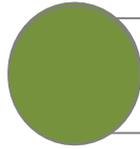
DIRECTOR:

Dr: ESPINOSA GALLARDO, EDISON GONZALO

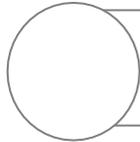
LATACUNGA AGOSTO, 2023



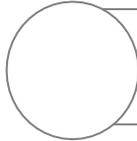
Contenido



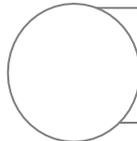
Planteamiento del Problema



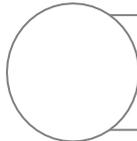
Fundamentación Teórica



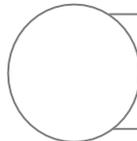
Metodología y Arquitectura



Análisis y diseño del Aplicativo



Desarrollo y validación del Aplicativo



Conclusiones y Recomendaciones



Planteamiento del problema

- Recolección de la información de la biodiversidad.
- Implementación del aplicativo para realidad aumentada en el Cotopaxi.
- Modelos 3D realistas y similares a la biodiversidad.



Objetivos

General:

Desarrollar una aplicación de Realidad Aumentada para dispositivos móviles, para el despliegue autónomo de información complementaria mediante la detección en tiempo real de objetivos presentes en los atractivos turísticos recomendados y atributos relacionados con el perfil del turista.

Específicos:

- Realizar un documento que detalle la recopilación de requisitos y el análisis del aplicativo de realidad aumentada.
- Diseñar interfaces del aplicativo de Realidad Aumentada
- Realizar código fuente y objetos esenciales que prevalecerán en el aplicativo.



Hipótesis

La implementación de una aplicación de realidad aumentada en las áreas protegidas del Parque Nacional Cotopaxi aumentará el conocimiento de información detallada de la flora y fauna local con la interacción de los visitantes y los entornos virtuales inmersos en entornos reales propios del sitio.



Contenido

- Planteamiento del Problema
- **Fundamentación Teórica**
- Metodología y Arquitectura
- Análisis y diseño del Aplicativo
- Desarrollo y validación del Aplicativo
- Conclusiones y Recomendaciones



Realidad Aumentada

- Blender
- Unity
- Vuforia



Figura 1: Demostración de Realidad Aumentada



Contenido

- Planteamiento del Problema
- Fundamentación Teórica
- **Metodología y Arquitectura**
- Análisis y diseño del Aplicativo
- Desarrollo y Validación del Aplicativo
- Conclusiones y Recomendaciones



Metodología SCRUM

Definición:

Es una metodología para gestionar y completar proyectos complejos, para el desarrollo de software.

Características:

- Es una metodología que consiste en dividir proyectos complejos en sprints, que son piezas de trabajo planificadas, ejecutadas y revisadas, más pequeñas y manejables.
- Se tendrá por cada uno de los sprints una sesión de planificación, donde el equipo planifica el trabajo que se completará durante el tiempo planificado.
- Product Owner, Scrum Master, Development Team y artefactos Product Backlog, Sprint Backlog.

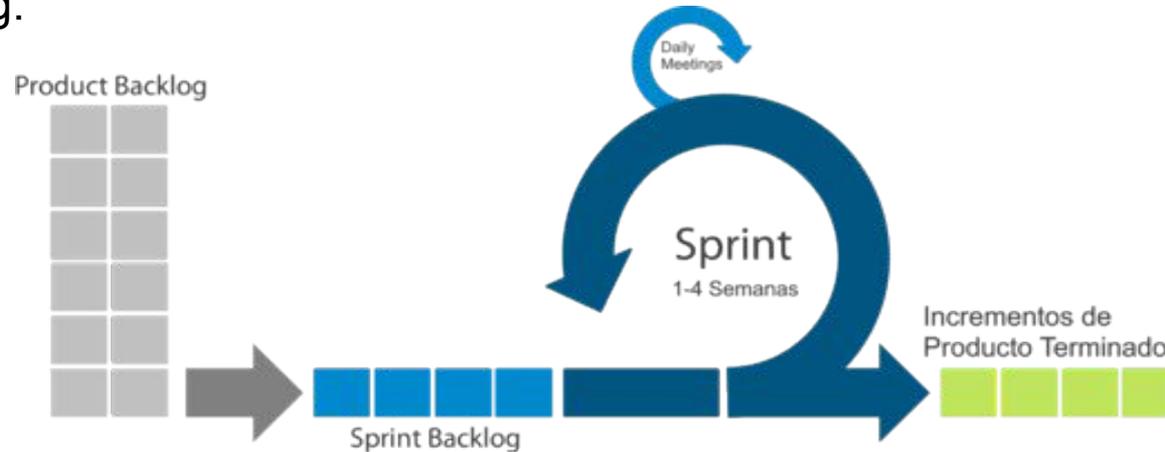


Figura 2: Representación de la metodología SCRUM



Metodología - Asignación de equipos y roles

Rol	Integrante	Función
Product Owner	Dr. Edison Gonzalo Espinosa Gallardo	Controla el cumplimiento de las actividades y objetivos en el proyecto y garantiza la funcional y validación de los requerimientos establecidos
Scrum Master	Norman Joel Martínez Erazo	Responsable del cumplimiento de los objetivos del equipo de trabajo desde el inicio del proyecto hasta su culminación
Team Development	Norman Joel Martínez Erazo Carlos Sebastián Soberón Mateus	Personas encargadas de desarrollar el proyecto, analizar los resultados, despliegue y pruebas del producto



Contenido

- Planteamiento del Problema
- Fundamentación Teórica
- Metodología y Arquitectura
- **Análisis y diseño del Aplicativo**
- Validación del Aplicativo
- Conclusiones y Recomendaciones



Análisis del Aplicativo - Requisitos Funcionales

- El aplicativo móvil debe contar con una interfaz de inicio que presente un diseño claro y atractivo. Esta interfaz deberá incluir botones grandes y de fácil comprensión, con las opciones claramente etiquetadas como “Iniciar” y “Salir”. El objetivo es permitir a los usuarios navegar de manera intuitiva y acceder a las funcionalidades del aplicativo de manera sencilla.
- El aplicativo móvil debe contar con una interfaz de reconocimiento de elementos visuales tridimensionales mediante la cámara del smartphone. Esta funcionalidad permitirá identificar y proporcionar información detallada, como nombres o características específicas sobre la flora y fauna del Parque Nacional Cotopaxi.
- El aplicativo móvil debe tener una interfaz de instrucciones que detalle los gestos aceptados por el aplicativo para su uso. Esta interfaz se mostrará previamente a la entrada en la funcionalidad de reconocimiento de elementos visuales tridimensionales.



Análisis del Aplicativo - Requisitos Funcionales

- El aplicativo móvil deberá ser diseñado y programado con la capacidad de proporcionar una experiencia de realidad aumentada óptima en dispositivos Android de diferentes tamaños de pantalla y resoluciones, garantizando una adaptación efectiva a la variabilidad tecnológica de los dispositivos..
- Los Image Targets empleados en el aplicativo móvil deberán presentar imágenes nítidas y detalladas, con colores y contrastes adecuados para garantizar una detección confiable y precisa.
- El aplicativo móvil deberá tener elementos gráficos superpuestos en realidad aumentada, como modelos 3D y etiquetas informativas deben tener una apariencia realista y coherente con el entorno virtual y el contexto del Parque Nacional Cotopaxi.
- El aplicativo móvil deberá tener una funcionalidad sólida que permita escalar objetos tridimensionales de manera intuitiva y precisa.



Análisis del Aplicativo - Requisitos Funcionales

- La interfaz de usuario debe contar con una fuente de texto legible y tamaño adecuado, garantizado que la información y las instrucciones sean claras y fácilmente comprensibles para los usuarios.
- La precisión y estabilidad de la detección de Image Targets pueden verse afectadas por la calidad de la cámara que tengan los usuarios.
- La experiencia de RA puede variar en función de la potencia de procesamiento y la memoria RAM del dispositivo, lo que puede limitar el reconocimiento de los modelos.
- El aplicativo debe funcionar sin conexión a internet para garantizar una experiencia ininterrumpida en áreas donde no exista disponibilidad de red.



Análisis del Aplicativo - Historias de Usuario

Código	Rol	Descripción	Responsables	Resultado
HU001	Como usuario	Quiero ver una pantalla de inicio para poder iniciar la cámara y realizar el reconocimiento de los modelos 3D en los circuitos turísticos de la Laguna de Limpiopungo y en el Museo.	Norman Martínez, Sebastián Soberón	El usuario visualizará una pantalla de inicio en donde tenga botones que permitan iniciar la cámara del positivo y salir del aplicativo.
HU002	Como usuario	Quiero tener instrucciones de uso para poder utilizar el aplicativo correctamente.	Norman Martínez, Sebastián Soberón	El usuario visualizará una pantalla que contenga instrucciones de uso dentro del aplicativo que las puede revisar en cualquier momento.



Análisis del Aplicativo - Historias de Usuario

HU003	Como usuario	Quiero visualizar objetos 3D de la flora en el museo del Parque Nacional Cotopaxi en realidad aumentada para apreciar de manera detallada las plantas que existen en el sitio.	Norman Martínez, Sebastián Soberón	El usuario visualizará objetos en 3D de las plantas que existen en el museo del Parque Nacional Cotopaxi con realidad aumentada.
HU004	Como usuario	Quiero visualizar objetos 3D de la fauna en el museo del Parque Nacional Cotopaxi en realidad aumentada para apreciar de manera detallada los animales que existen en el sitio.	Norman Martínez, Sebastián Soberón	El usuario visualizará objetos en 3D de los animales que existen en el museo del Parque Nacional Cotopaxi con realidad aumentada.



Análisis del Aplicativo - Historias de Usuario

HU005	Como usuario	Quiero saber mi posición dentro del Parque Nacional Cotopaxi para ubicarme dentro del Parque Nacional Cotopaxi.	Norman Martínez, Sebastián Soberón	El usuario podrá conocer su ubicación escaneando, con el aplicativo, los carteles del Museo del Parque Nacional Cotopaxi y la Laguna de Limpiopungo en donde el aplicativo mostrará un mapa con los puntos de referencia existentes en el Parque Nacional Cotopaxi.
HU006	Como usuario	Quiero visualizar las aves de la Laguna de Limpiopungo en el aplicativo para obtener información acerca de las mismas.	Norman Martínez, Sebastián Soberón	El usuario visualizará la información de las aves de la Laguna de Limpiopungo una vez que esta sea enfocada en la imagen objetivo con la cámara del dispositivo.



Análisis del Aplicativo - Historias de Usuario

HU007	Como usuario	Quiero obtener un botón de retroceso que permanezca constantemente en la cámara para una fácil navegación dentro del aplicativo.	Norman Martínez, Sebastián Soberón	El usuario visualizará un botón con el icono de flecha de retroceso en la pantalla de cámara que le permita retroceder a la pantalla de inicio.
HU008	Como usuario	Quiero obtener un botón que informe acerca de las instrucciones que permanezca constantemente en la cámara para una fácil navegación dentro del aplicativo.	Norman Martínez, Sebastián Soberón	El usuario visualizará un botón con el icono de información en la pantalla de la cámara que le permita acceder a las instrucciones para la utilización del aplicativo.
HU009	Como usuario	Quiero poder escalar o rotar a la fauna presente en el museo o en la Laguna de Limpiopungo para poder observar la fauna con más detalle.	Norman Martínez, Sebastián Soberón	El usuario podrá rotar al modelo 3D para verlo de diferentes ángulos o escalar su tamaño para verlo de mejor manera.



Análisis del Aplicativo - Product Backlog

HU	Estimación (semanas)	Fecha inicio	Fecha Fin	Fase	Actividades realizadas
HU001	2	06/04/2023	19/04/2023	Inicial y planificación	- Reunión en el laboratorio centro para la definición de objetivos.
HU002	2	06/04/2023	19/04/2023	Inicial y planificación	- Entrega de laptop Lenovo Thinkpad para desarrollo del aplicativo de realidad aumentada.
HU003	2	06/04/2023	19/04/2023	Inicial y planificación	- Reunión para planificación. - Investigación de motor para Realidad Aumentada
HU004	2	06/04/2023	19/04/2023	Inicial y planificación	- Iniciar el proyecto en figma para las interfaces. - Iniciar el proyecto en unity con el template de 3D
HU005	2	06/04/2023	19/04/2023	Inicial y planificación	- Investigar herramientas para desarrollo de RA. - Iniciar el proyecto en vuforia con el sdk que permite usarse en unity. - Investigar bases de datos que permitan imágenes y sean compatibles con vuforia y android para almacenar imágenes. - Investigar geolocalización que sea disponible sin internet



Análisis del Aplicativo - Product Backlog

HU006	2	20/04/2023	03/05/2023	Diseño y desarrollo 1	<ul style="list-style-type: none">- Instalar Blender para el modelado de los objetos.- Investigación de páginas web que proporcionen assets de modelos 3D free.- Obtener assets de animales de referencia para el inicio del modelado.- Obtener assets de plantas de referencia para el inicio del modelado.- Investigar convertidor de formatos .3ds .c4d entre otros a obj o fbx para importarlos a blender y manipularlos.
HU007	2	20/04/2023	03/05/2023	Diseño y desarrollo 1	<ul style="list-style-type: none">- Diseño de la pantalla de inicio.- Diseño de la pantalla de instrucciones.- Diseño de la pantalla de RA.- Diseño de logo que nos puede servir para splash o logo del apk.
HU008	2	20/04/2023	03/05/2023	Diseño y desarrollo 1	<ul style="list-style-type: none">- Realizar una visita al museo del parque nacional Cotopaxi para obtener la información que será implementada en el aplicativo.- Tomar referencias en el parque nacional Cotopaxi para el inicio del circuito turístico en RA.- Delimitar los requisitos en el museo en donde se realizan en RA.- Implementar las imágenes de referencia para la detección de objetos en RA en el proyecto Unity.



Análisis del Aplicativo - Product Backlog

HU009	2	20/04/2023	03/05/2023	Diseño y desarrollo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una visita a la Laguna de Limpiopungo. - Definir los targets dentro de la Laguna de Limpiopungo. - Delimitar los requisitos que estarán disponibles en la Laguna de Limpiopungo. - Implementar los targets en la Laguna de Limpiopungo.
HU010	2	11/05/2023	24/05/2023	Desarrollo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de la pantalla de inicio dentro del aplicativo. - Diseño de la pantalla de instrucciones dentro del aplicativo. - Diseño de la pantalla de RA dentro del aplicativo. - Añadir botones de navegación en la pantalla de inicio. - Añadir botón de navegación en instrucciones. - Añadir botones de navegación en la pantalla de RA. - Crear la función de navegación a la pantalla de instrucciones. - Crear el Script para la navegación. - Crear la función de navegación al inicio. - Crear la función de navegación a pantalla de RA. - Crear la función de salida de la aplicación.



Análisis del Aplicativo - Product Backlog

HU011	4	01/06/2023	28/06/2023	Desarrollo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Manipular en Blender e importar a unity el caballo. - Manipular en Blender e importar a unity el conejo. - Manipular en Blender e importar a unity el lobo de páramo. - Manipular en Blender e importar a unity la llama. - Manipular en Blender e importar a unity el oso. - Manipular en Blender e importar a unity el puma. - Manipular en Blender e importar a unity el venado. - Manipular en Blender e importar a unity otros posibles animales como la vaca y la oveja.
HU012	4	01/06/2023	28/06/2023	Desarrollo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Crear script Object Manipulator para escalar y rotar modelos 3D. - Definir variables de comportamiento del script velocidad de movimiento, factor de escala. velocidad de rotación y tag ARObject. - Crear función para guardar el primer toque a la pantalla. - Crear función para mover el objeto. - Crear función para saber si el toque ha sido sobre un objeto RA. - Crear función para saber si hay dos toques en la pantalla. - Crear función para medir la distancia entre ambos toques para escalar. - Crear función para medir movimiento de los toques para rotar. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del conejo. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del lobo de páramo. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente de la llama. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del oso. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del puma.



Análisis del Aplicativo - Product Backlog

HU013	4	01/06/202 3	28/06/202 3	Desarrollo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Manipular en Blender e importar a unity el Búho Coronado. - Manipular en Blender e importar a unity el Cotinga. - Manipular en Blender e importar a unity la Cerceta Andina. - Manipular en Blender e importar a unity la Gallareta. - Manipular en Blender e importar a unity el Curiquingue. - Manipular en Blender e importar a unity la Gaviota Andina. - Manipular en Blender e importar a unity el Lige. - Manipular en Blender e importar a unity el Tángara de Montaña. - Manipular en Blender e importar a unity el Playero de Baird. - Manipular en Blender e importar a unity la Tringa solitario. - Crear modal de información para el caballo. - Crear modal de información para el conejo. - Crear modal de información para el lobo de páramo. - Crear modal de información para la llama. - Crear modal de información para el oso. - Crear modal de información para el puma. - Crear modal de información para el venado. - Crear modal de información para el Búho Coronado. - Crear modal de información para el Cotinga. - Crear modal de información para la Cerceta Andina. - Crear modal de información para la Gallareta. - Crear modal de información para el Curiquingue. - Crear modal de información para la Gaviota de Andina. - Crear modal de información para el Lige. - Crear modal de información para el Tángara de Montaña. - Crear modal de información para el Playero de Baird. - Crear modal de información para el Tringa Solitario. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del Buho Coronado. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del Cotinga. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente de la Cerceta Andina. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente de la Gallareta. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del Curiquingue. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente de la Gaviota Andina. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del Lige. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del Tángara de Montaña. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del Playero de Baird. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del Playero de Baird. - Asignar y editar el box collider del GameObject para mostrarlo, escalar y rotar correctamente del Tringa Solitario.
-------	---	----------------	----------------	--------------	---



Análisis del Aplicativo - Product Backlog

HU014	4	01/06/202 3	28/06/202 3	Desarrollo 3	<ul style="list-style-type: none">- Manipular en Blender e importar a unity el Achicoria.- Manipular en Blender e importar a unity las Almohadillas.- Manipular en Blender e importar a unity el Ashpa chocho.- Manipular en Blender e importar a unity el Bidens.- Manipular en Blender e importar a unity el Caballo chupa.- Manipular en Blender e importar a unity la Castilleja.- Manipular en Blender e importar a unity el Cacho Venado.- Manipular en Blender e importar a unity el Chuquiragua.- Manipular en Blender e importar a unity la Cotopaxia.- Manipular en Blender e importar a unity la Genciana.- Manipular en Blender e importar a unity el Jata Trencilla.- Manipular en Blender e importar a unity el Líquen.- Manipular en Blender e importar a unity las Manzanitas.- Manipular en Blender e importar a unity el Mollis.- Manipular en Blender e importar a unity el Mortiño.- Manipular en Blender e importar a unity la paja.- Manipular en Blender e importar a unity el Romerillo.- Manipular en Blender e importar a unity el Sunfo.- Manipular en Blender e importar a unity la Valeriana.
-------	---	----------------	----------------	--------------	--



Análisis del Aplicativo - Product Backlog

HU015	3	06/07/2023	26/07/2023	Desarrollo 4	<ul style="list-style-type: none"> - Manipular en Blender e importar a unity el Jata Trencilla. - Manipular en Blender e importar a unity el Achicoria. - Manipular en Blender e importar a unity el Bidens. - Manipular en Blender e importar a unity la Castilleja. - Crear modal de información para el Achicoria. - Crear modal de información para la Almohadilla. - Crear modal de información para el Ashpa chocho. - Crear modal de información para el Bidens. - Crear modal de información para el Caballo chupa. - Crear modal de información para la Castilleja. - Crear modal de información para el Cacho venado. - Crear modal de información para el Chuquiragua.. - Crear modal de información para la Cotopaxia. - Crear modal de información para la Genciana. - Crear modal de información para el Jata Trencilla. - Crear modal de información para el Líquen. - Crear modal de información para las Manzanitas. - Crear modal de información para el Mollis. - Crear modal de información para el Mortiño. - Crear modal de información para la paja. - Crear modal de información para el Romerillo. - Crear modal de información para el Sunfo. - Crear modal de información para la Valeriana.
-------	---	------------	------------	--------------	--



Análisis del Aplicativo - Product Backlog

HU016	3	06/07/2023	26/07/2023	Desarrollo 4	<ul style="list-style-type: none">- Crear modal de información para la ubicación en la Laguna de Limpiopungo.- Importar a unity el modelo del mapa para determinar la ubicación.- Crear modal de información para la ubicación en el museo.- Crear modal de información para la ubicación en la Laguna de Limpiopungo.
HU017	2	03/08/2023	16/08/2023	Implementación	<ul style="list-style-type: none">- Crear usuario de desarrollador en Google.- Añadir las credenciales personales de la cuenta.- Colocar dirección domiciliaria.- Realizar el pago para la suscripción en la plataforma de Google Play.



Diagrama de Arquitectura Lógica

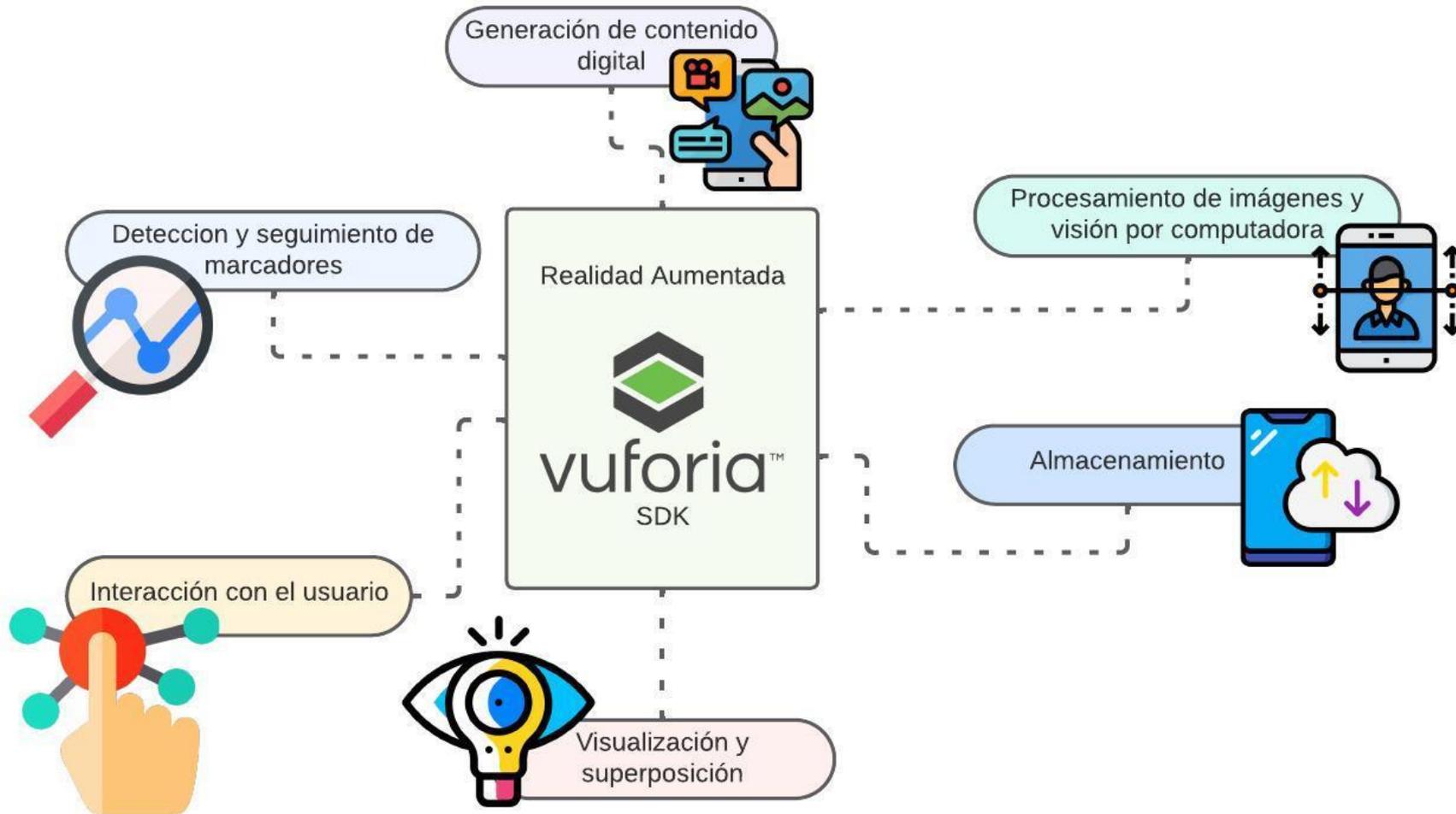


Figura 4: Arquitectura lógica

Diagrama de Arquitectura Física

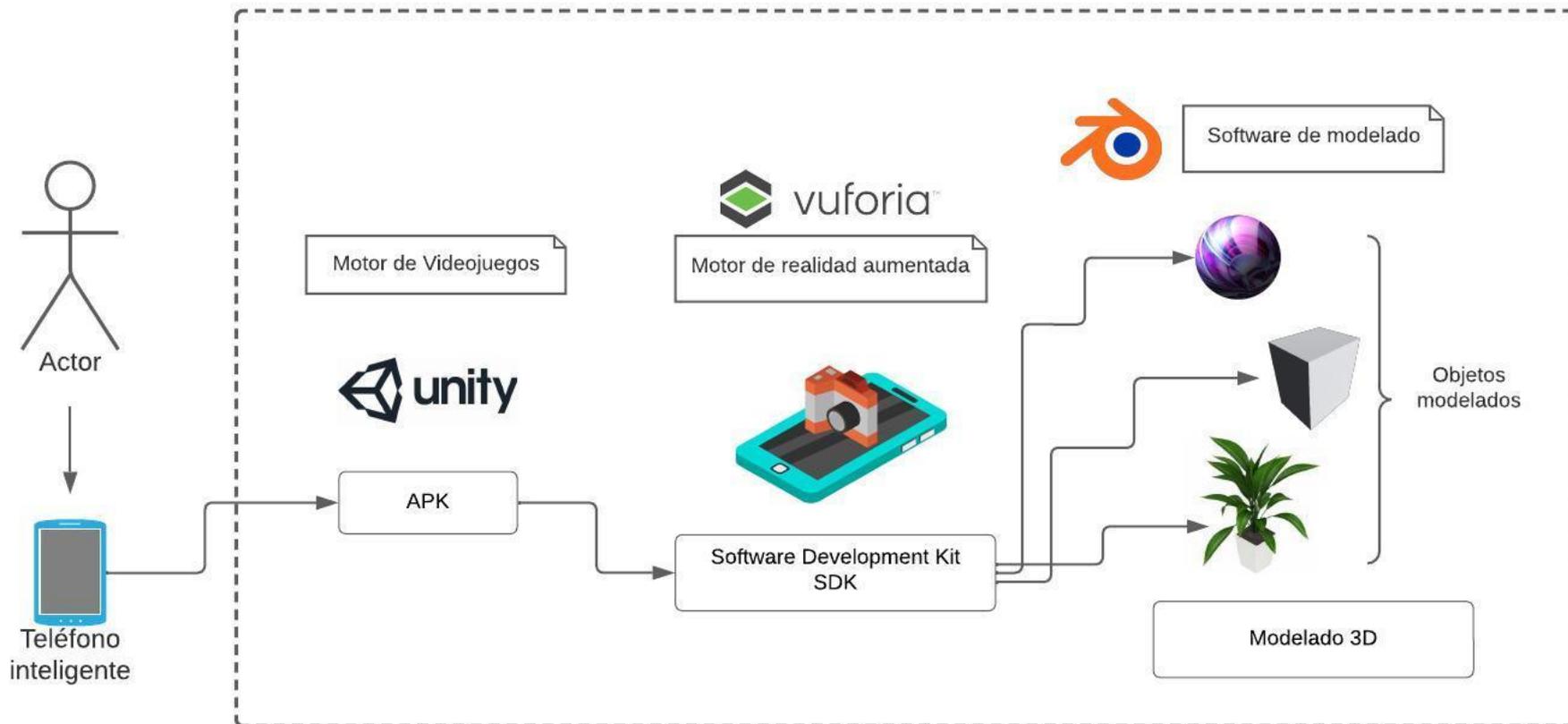


Figura 5: Arquitectura física

Contenido

- Planteamiento del Problema
- Fundamentación Teórica
- Metodología y Arquitectura
- Análisis y Diseño del Aplicativo
- **Desarrollo y validación del Aplicativo**
- Conclusiones y Recomendaciones



Herramientas de desarrollo - Blender

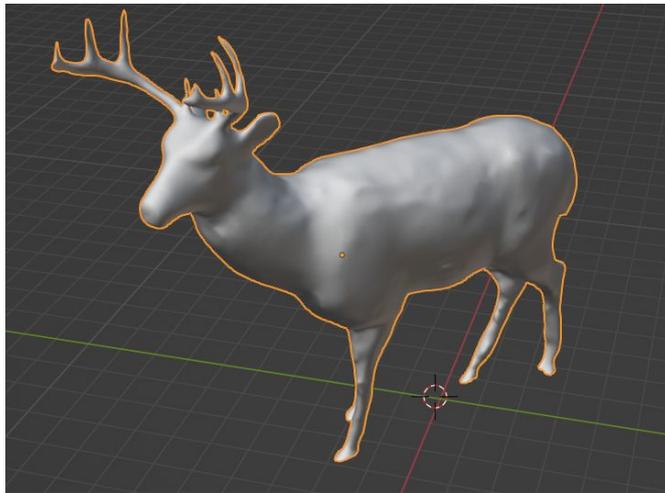


Figura 6: Modelo 3D importado

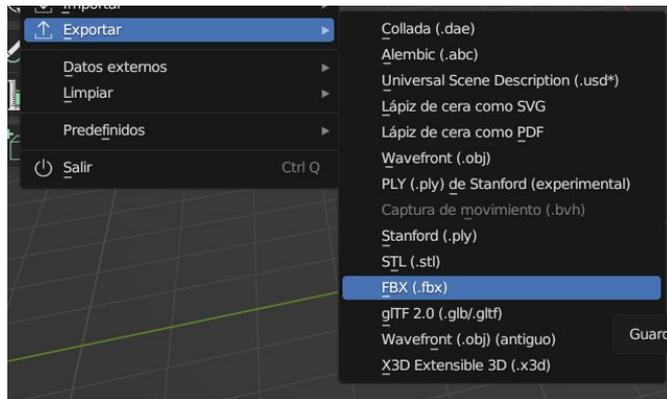


Figura 8: Tipos de exportación

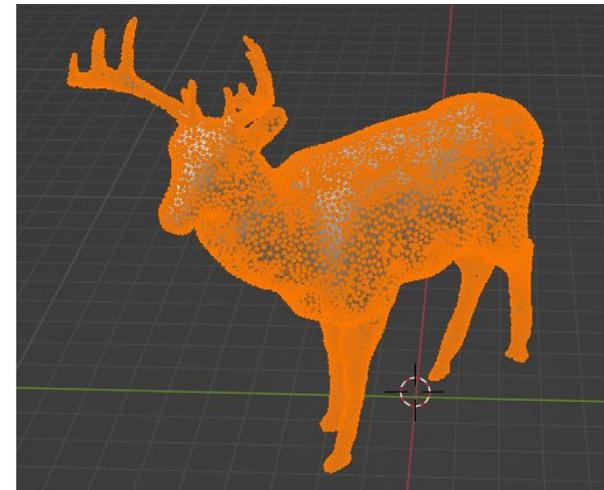


Figura 7: Modo edición del modelo 3D

Herramientas de desarrollo - Vuforia

License Manager > tesisRA

tesisRA [Edit Name](#) [Delete License Key](#)

License Key Usage

Please copy the license key below into your app

```
AbH4W8D/////AAABmV91HhBV5kh9i+NEoCVowcKgBOP9trIHgDLcINTt8cNpFGw1jFcoxCvLFXyXzk1jIzDqaAYAGB080HBK7dwKAM9  
hANoupuWzOZXad6ASndriUP4QNCW8H8eMmfZ4hmq7BETeWqqkG2bwMFCHVZuZeoCyyvVOIuN7XKaR6S1RVodYCb3fyh8nEIVzSFO/  
tbux0BweJJaMeAqvYbxK9H6arx11IKY4L5KuYrcioK8aAGjvwx1W2BYK6O7/19xwoT89zmvjBkv1lv4q3RumOqMcmqHPY4wG1zux6IX  
RNjX/HG56BrLljG7Xgu5QTCvPqf0QrjZlcm/ofFF37KfJrbvZs75MZ1D17DZABdU4QT45N8
```

Plan Type: Basic

Status: Active

Created: Jun 20, 2023 21:39

License UUID: 639576503c7f42e7b8c7c159506761d2

History:

License Created - Jun 20, 2023 21:39

Figura 8: Licencia de Vuforia

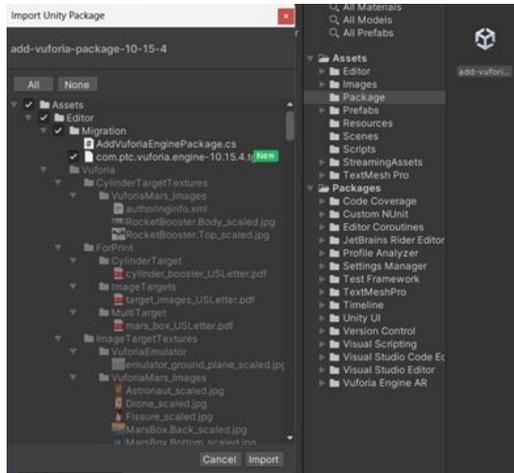


Figura 10: Importación de Vuforia

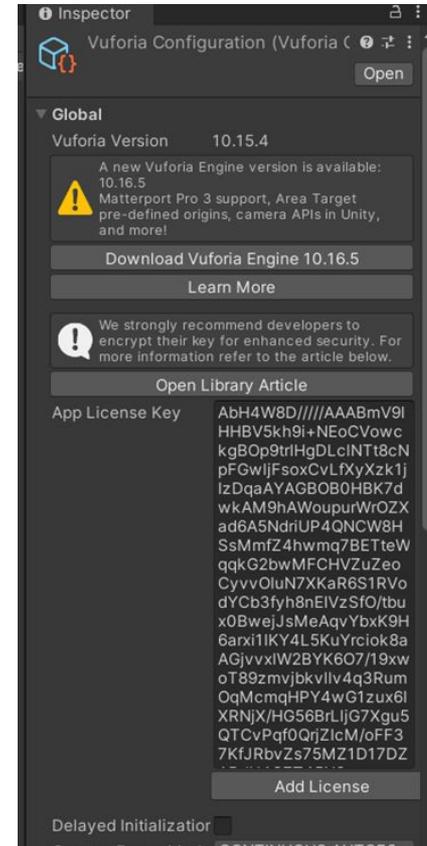


Figura 9: Configuración de Vuforia



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Herramientas de desarrollo - Unity

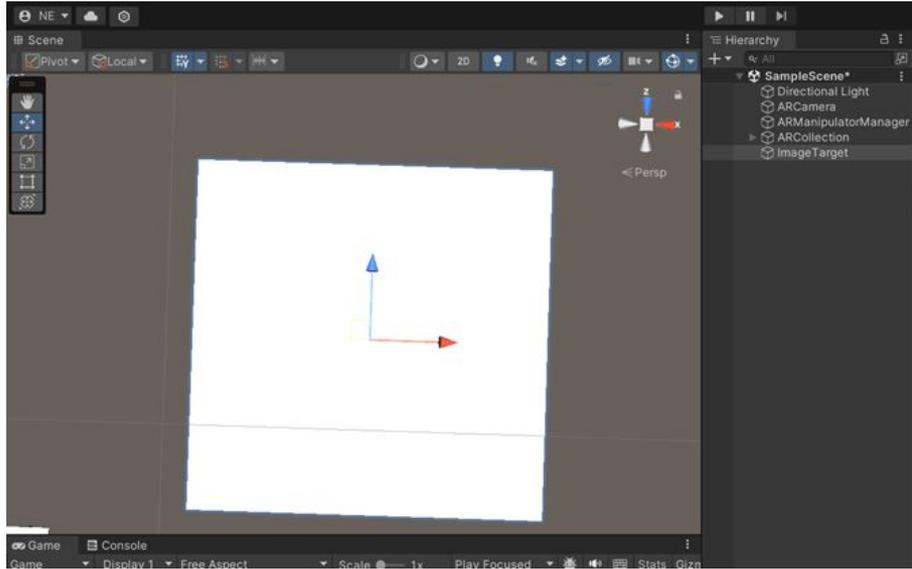


Figura 11: Image Target

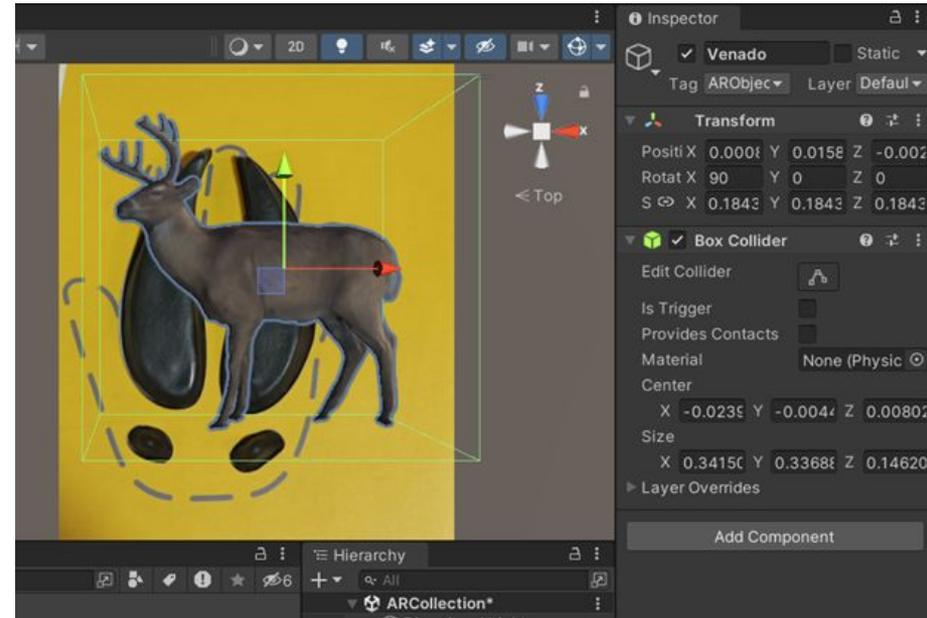


Figura 12: Configuración del modelo 3D

Herramientas de desarrollo - Unity

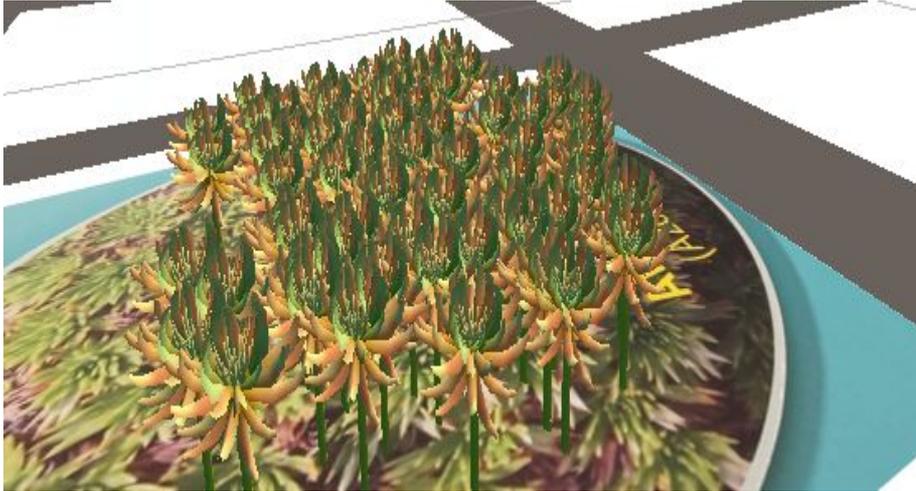


Figura 13: Image Target Planta

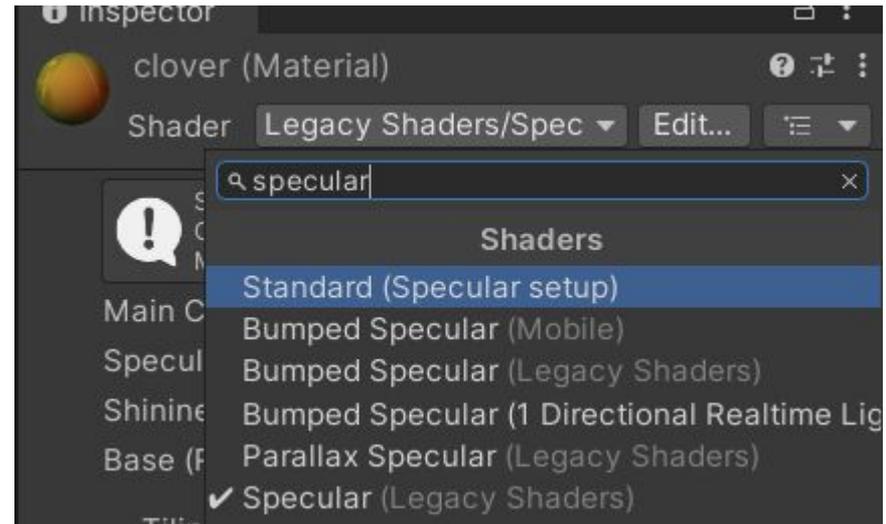


Figura 14: Configuración del modelo 3D



Herramientas de desarrollo - Unity



Figura 15: Localización Museo

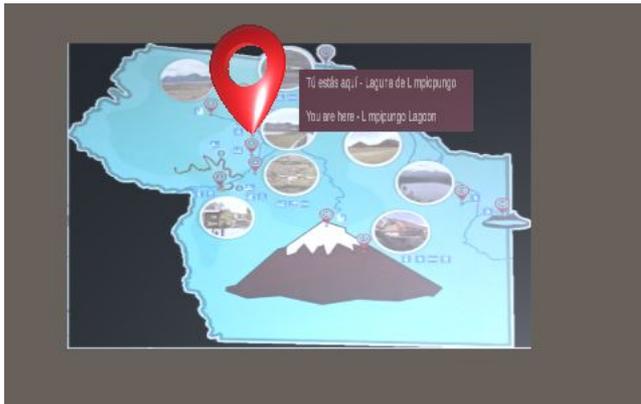


Figura 17: Localización Laguna

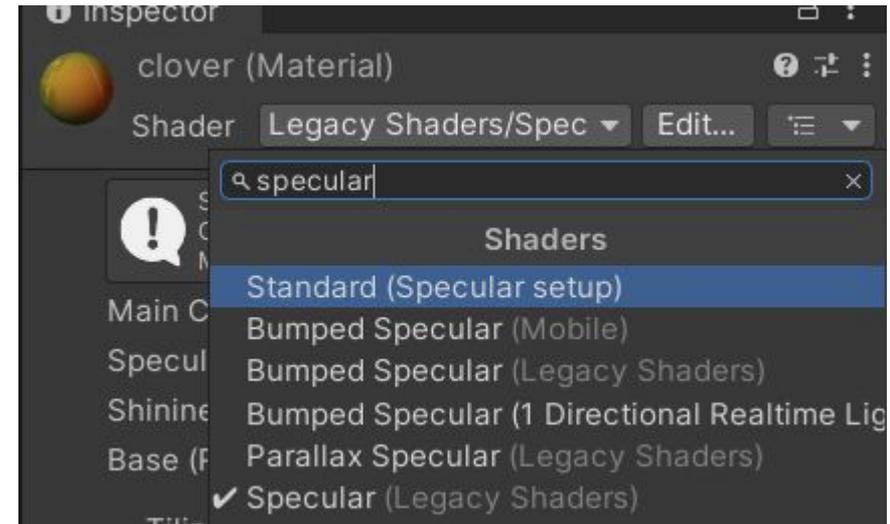


Figura 16: Configuración del modelo 3D

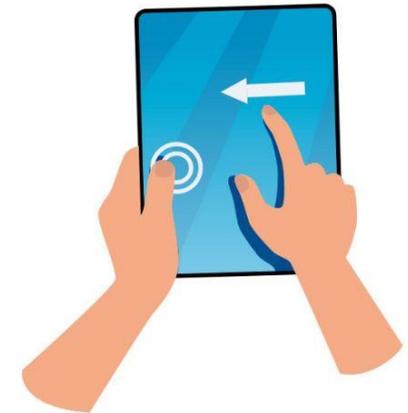
Configuración de funcionalidades - Unity

Para las funcionalidades de la escala y la rotación de los objetos 3D es necesario responder tres preguntas en el desarrollo del código.

- ¿Se ha tocado la pantalla?
- ¿El toque ha sido sobre un objeto AR?
- ¿Hay dos toques en la pantalla?



CAMBIAR TAMAÑO - CHANGE THE SIZE



ROTAR - ROTATE

Planificación, diseño y desarrollo inicial sprints 1 & 2

1

Inicio de la planificación del proyecto

2

Instalación de herramientas de desarrollo

3

Diseño de las interfaces de cada escena del aplicativo

4

Definición de escenarios para el aplicativo



Desarrollo sprints 3 & 4

5

Implementación de navegación entre pantallas

6

Despliegue de modelos 3D de animales terrestres y aves

7

Despliegue de modelos 3D de plantas

8

Escala y rotación de modelos 3D



Plan de Pruebas



Se realizó un plan de pruebas en donde se evidencian el cumplimiento de los requisitos planteados previamente como historias de usuario.

Caso 1	Interfaz de inicio y navegación	Verificar que la interfaz de inicio está diseñada correctamente y que los usuarios puedan navegar entre las pantallas de manera intuitiva.	APROBADO
Caso 2	Gestos aceptados	Verificar que los gestos de escala y rotación funcionen correctamente en el Museo.	APROBADO



Plan de Pruebas

Caso 3	Reconocimiento de elementos visuales tridimensionales de la flora a través de la cámara en el museo.	Verificar que la aplicación pueda reconocer elementos tridimensionales de la flora a través de la cámara en el museo y desplegar información.	APROBADO
Caso 4	Funcionamiento de la geolocalización simulada en los entornos de la Laguna de Limpiopungo y el Museo del Cotopaxi.	Verificar que la geolocalización simulada funcione correctamente al acceder a la interfaz de reconocimiento en la Laguna de Limpiopungo y el Museo del Parque Nacional Cotopaxi.	APROBADO



Plan de Pruebas

Caso 5	Compatibilidad y adaptabilidad en dispositivos	Verificar que la aplicación sea compatible y se adapte correctamente a diferentes dispositivos Android, asegurando una visualización óptima en distintos tamaños de pantalla y resoluciones.	APROBADO
Caso 6	Calidad y detección de Image Targets en el museo del Cotopaxi.	Verificar la calidad y precisión en la detección de Image Targets en el entorno del museo del Cotopaxi.	APROBADO
Caso 7	Calidad y detección de Image Targets en la Laguna de Limpiopungo.	Verificar la calidad y precisión en la detección de Image Target en el entorno de la Laguna de Limpiopungo.	APROBADO



Plan de Pruebas

Caso 8	Realismo y coherencia de elementos gráficos superpuestos.	Verificar que los elementos gráficos superpuestos en realidad aumentada, como modelos 3D y etiquetas informativas, tengan una apariencia realista y coherente con el entorno virtual y el contexto del Parque Nacional Cotopaxi.	APROBADO
Caso 9	Funcionalidad de escala de objetos tridimensionales.	Comprobar que la funcionalidad de escala y rotación de objetos tridimensionales en realidad aumentada funcione correctamente en la Laguna.	APROBADO



Contenido

- Planteamiento del Problema
- Fundamentación Teórica
- Metodología y Arquitectura
- Análisis y diseño del Aplicativo
- Desarrollo y validación del Aplicativo
- Conclusiones y Recomendaciones



CONCLUSIONES

En esta investigación, se ha realizado el desarrollo de una aplicación de Realidad Aumentada en áreas protegidas del Parque Nacional Cotopaxi, respaldando la hipótesis acerca del aumento de conocimiento de la flora y fauna local, así como la interacción de los visitantes con los entornos virtuales inmersivos en los entornos reales del sitio.

El uso de Blender para el modelado de objetos tridimensionales permite crear representaciones realistas de la biodiversidad presente en el parque, contribuyendo a una experiencia diferente y enriquecedora para los usuarios. La elección de Unity y Vuforia para la implementación de la Realidad Aumentada demostró ser acertada, ya que permite una detección precisa de elementos visuales y una interacción fluida con los entornos virtuales.

Una característica distintiva de la aplicación es su capacidad para operar dentro de todas las limitaciones que genera un entorno real en áreas protegidas como el Parque Nacional Cotopaxi para operar en modo offline, esto asegura que los visitantes puedan acceder a la experiencia de la Realidad Aumentada sin restricciones de conectividad. Esto respalda la idea de que la tecnología puede ser utilizada de manera efectiva en áreas remotas y áreas protegidas, como el Parque Nacional Cotopaxi



RECOMENDACIONES

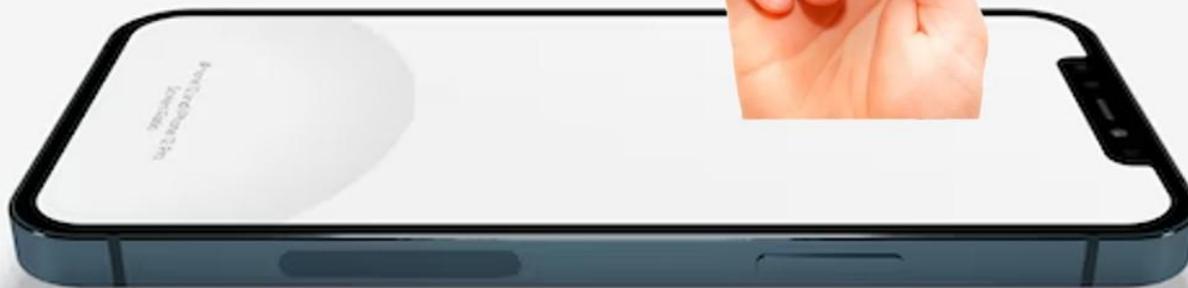
Diversificación de Contenido: El contenido de AR debe abarcar una amplia variedad de especies de flora y fauna presentes en el Parque Nacional Cotopaxi. Esto garantizará que los usuarios tengan una experiencia completa y enriquecedora al explorar la biodiversidad del área protegida.

Accesibilidad Universal: La inclusión de opciones de audio y funciones de navegación intuitivas garantizará que todos los visitantes puedan disfrutar plenamente de la experiencia de Realidad Aumentada.

Interacción Educativa: Incorpora elementos interactivos en la aplicación que permitan a los usuarios obtener información educativa adicional sobre las especies que se observan. Esto podría incluir datos sobre hábitats, comportamientos y estado de conservación.



Gracias



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA