



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 EN SOFTWARE

TEMA:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA CON EL FRAMEWORK IONIC; CASO
PRÁCTICO: RECONOCIMIENTO Y OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DE SEÑALES DE TRÁNSITO

AUTOR:

MORENO ALVAREZ, KLEVER STALIN

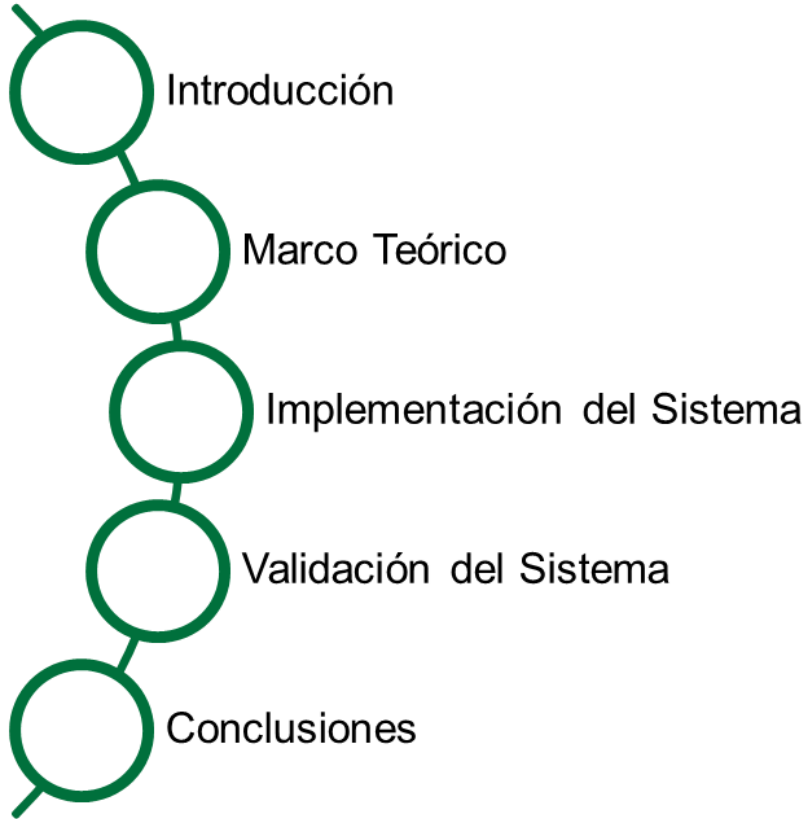
DIRECTOR:

MSc. MONTALUISA YUGLA, FRANKLIN JAVIER

LATACUNGA FEBRERO, 2024



Agenda del día





Seguridad vial



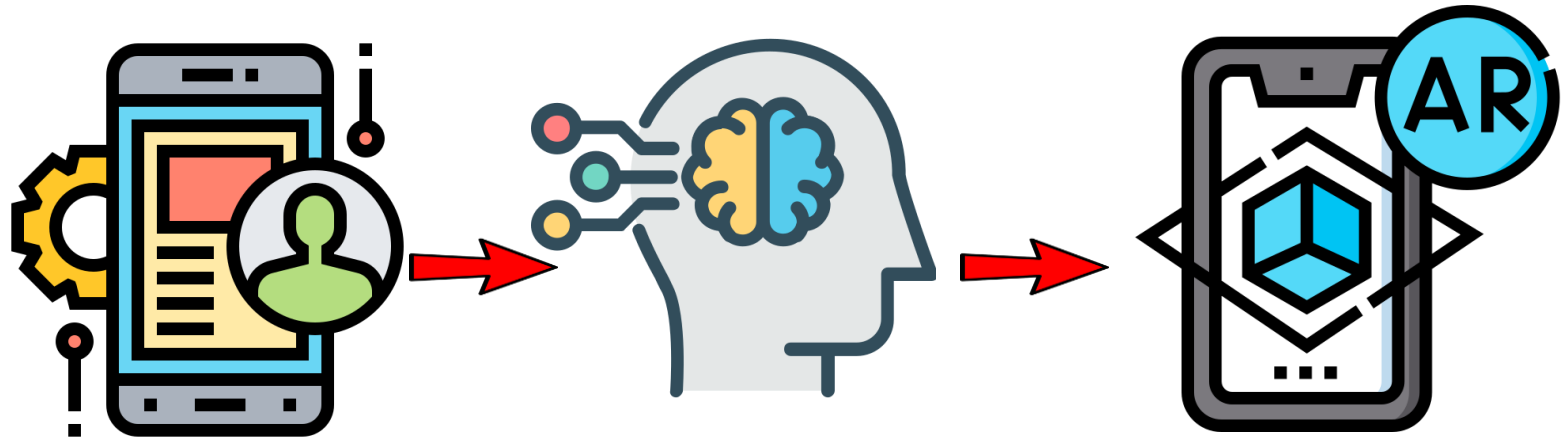
Problema

La seguridad vial es un gran problema porque los conductores a menudo tienen dificultades para entender las señales de tránsito.

No hay herramientas prácticas que proporcionen información en tiempo real sobre estas señales, lo que crea incertidumbre y limita la capacidad de los conductores para tomar decisiones seguras.



Planteamiento de la solución



App Móvil > Inteligencia Artificial > Realidad Aumentada



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Enfoque

- Desarrollo de una aplicación móvil con enfoque de realidad aumentada para el reconocimiento para la correcta interpretación de señales de tránsito.



Objetivo General



Desarrollar una aplicación móvil basada en el framework IONIC, con un enfoque práctico en el reconocimiento y obtención de información de señales de tránsito mediante la realidad aumentada, con el propósito de mejorar la interacción entre los conductores y las señales de tránsito, contribuyendo así a una experiencia de conducción más segura e informada.



Objetivos Específicos



Implementar un sistema de reconocimiento de señales de tránsito en tiempo real , utilizando tecnologías de realidad aumentada y el framework IONIC.



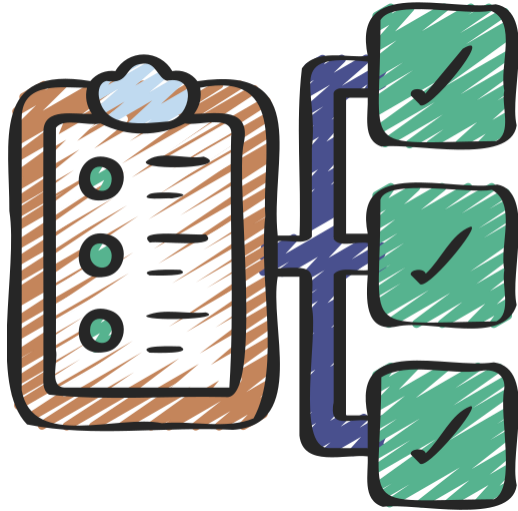
Evaluar el rendimiento de la aplicación en una variedad de dispositivos móviles y realizar ajustes según sea necesario para garantizar su eficiencia.



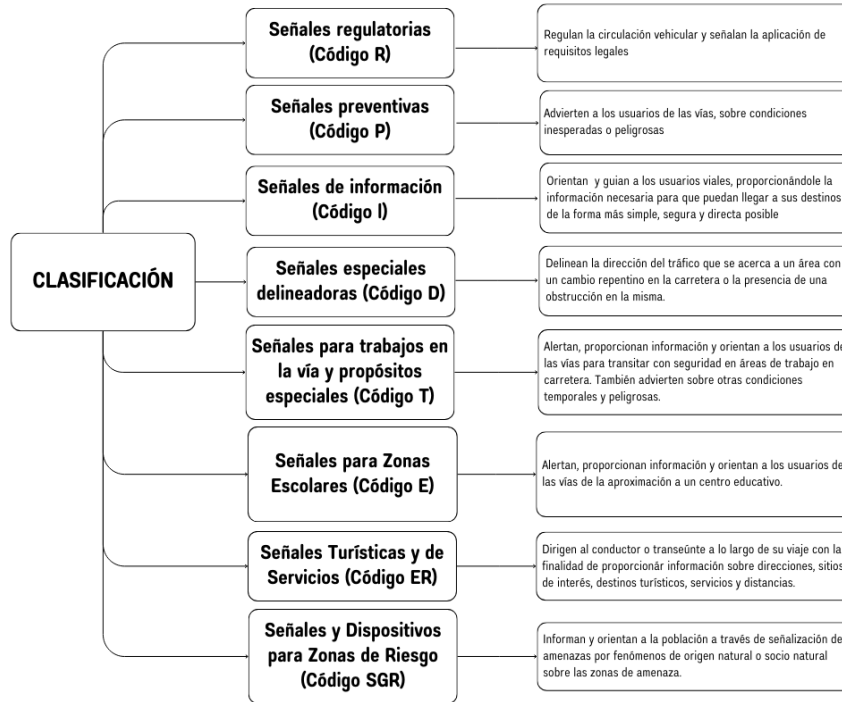


Realidad Aumentada

La realidad aumentada se define como la integración de imágenes virtuales en el entorno real.



Señales de transito



Herramientas de desarrollo



Editor de código



IDE especializado en Android que permite compilar y generar el APK

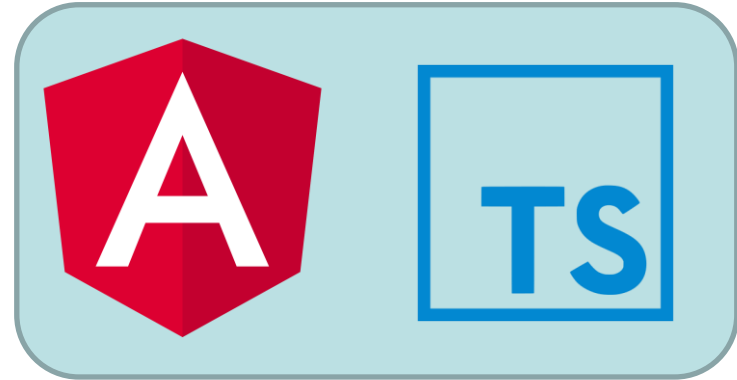


Frameworks y Lenguajes

Framework



Frontend



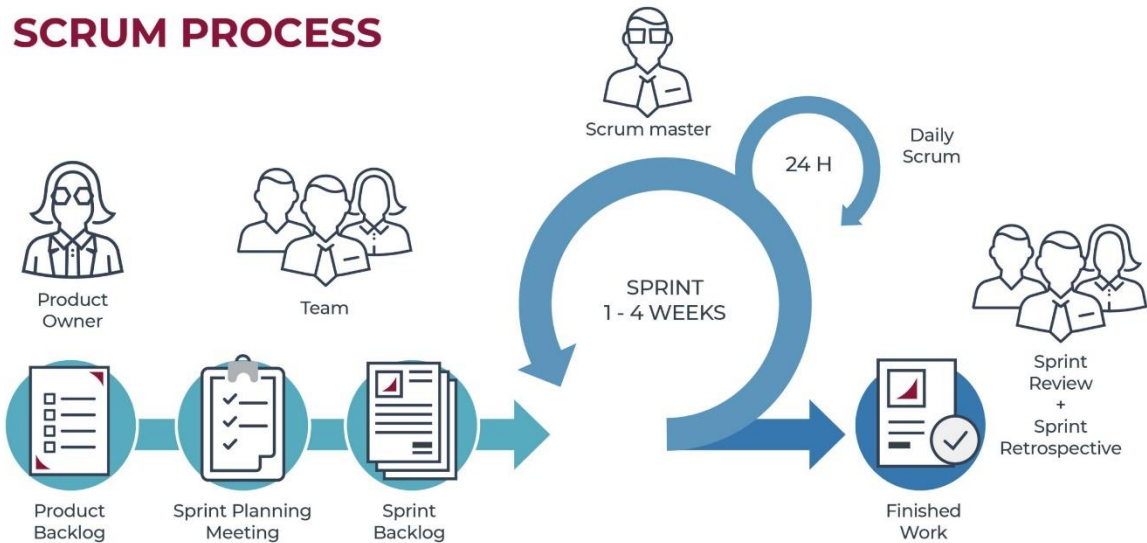
Backend



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Metodología Scrum



Nota: Representación del marco de trabajo de la metodología Scrum. Recuperado García (2023).



Historias de usuario

| ID | Nombre | Rol | Funcionalidad | Resultado |
|----|--------|--------------------|--|--|
| 1 | HU.1 | Como usuario | Necesito un dataset con imágenes de señaléticas de tránsito vigentes en el manual de tránsito de la ANT | Para entrenar el modelo de detección de señaléticas de tránsito |
| 2 | HU.2 | Como usuario | Quiero utilizar mi cámara del dispositivo móvil para el reconocimiento de señaléticas de tránsito con un enfoque de realidad aumentada | Para mostrar ayudar en la correcta interpretación de las señaléticas |
| 3 | HU.3 | Como usuario | Quiero obtener las señaléticas de tránsito vigentes en el manual de tránsito y visualizarla de manera detallada | Para retroalimentar los conocimientos en señalización vial |
| 4 | HU.4 | Como usuario | Quiero descargar el manual de señalización vial | Para estar actualizado con las normativas vigentes. |
| 5 | HU.5 | Como administrador | Quiero suministrar la información de las señaléticas de tránsito | Para administrar que información puede ver el usuario. |



Historias de usuario

Sprint 01: Generación del dataset de las señaléticas de tránsito

| ID | Nombre | Rol | Funcionalidad | Resultado |
|----|--------|--------------|--|--|
| 1 | HU.1 | Como usuario | Necesito un dataset con imágenes de señaléticas de tránsito vigentes en el manual de tránsito de la ANT | Para entrenar el modelo de detección de señaléticas de tránsito |
| 2 | HU.2 | Como usuario | Quiero utilizar mi cámara del dispositivo móvil para el reconocimiento de señaléticas de tránsito con un enfoque de realidad aumentada | Para mostrar ayudar en la correcta interpretación de las señaléticas |



Historias de usuario

Sprint 02. Obtención de información acerca de las señaléticas de tránsito, con descripción extensa.

| | | | | |
|---|------|--------------|---|--|
| 3 | HU.3 | Como usuario | Quiero obtener las señaléticas de tránsito vigentes en el manual de tránsito y visualizarla de manera detallada | Para retroalimentar los conocimientos en señalización vial |
| 4 | HU.4 | Como usuario | Quiero descargar el manual de señalización vial | Para estar actualizado con las normativas vigentes. |



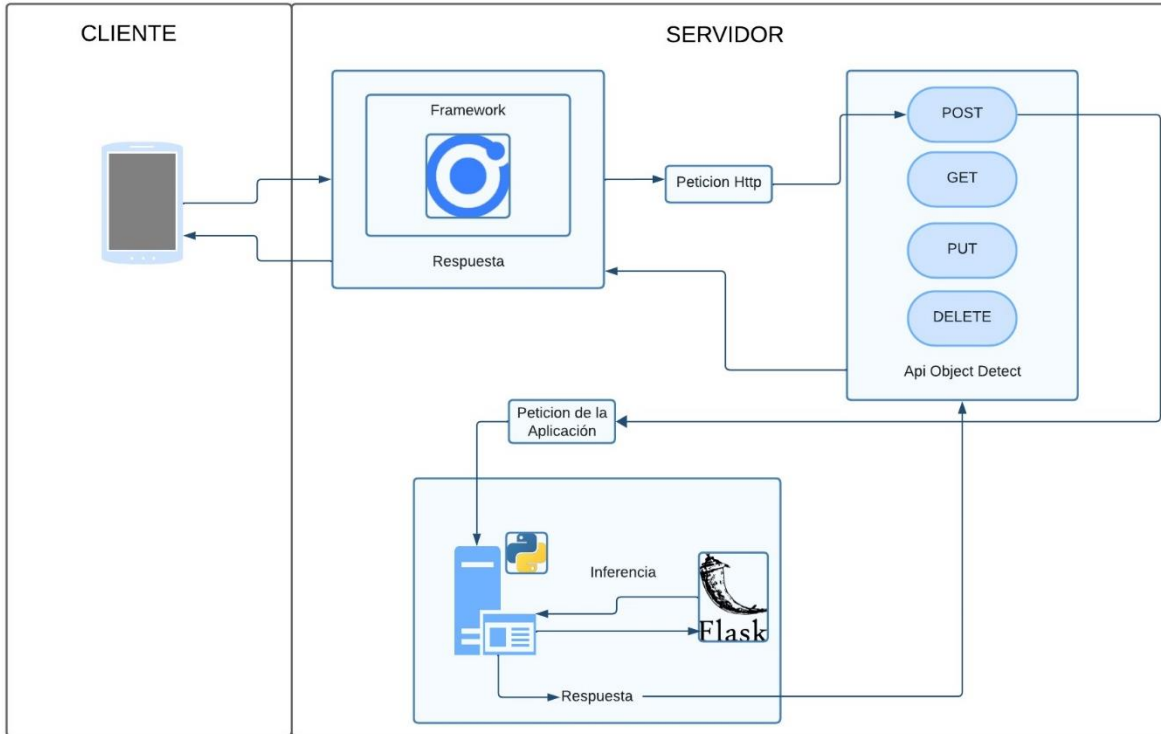
Historias de usuario

Sprint 03. Implementación página de administración de información de señaléticas de tránsito

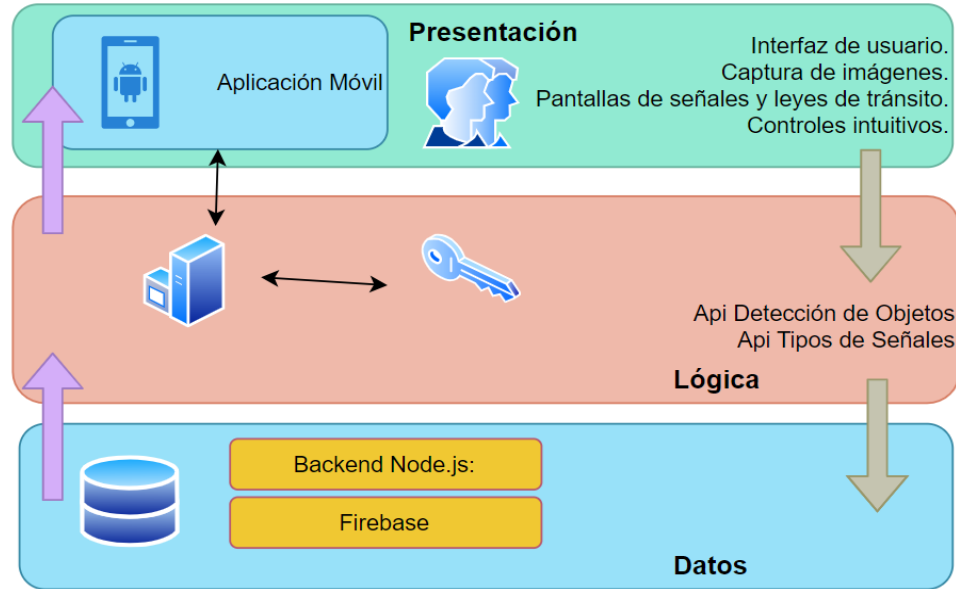
| | | | | |
|---|------|--------------------|--|--|
| 5 | HU.5 | Como administrador | Quiero suministrar la información de las señaléticas de tránsito | Para administrar que información puede ver el usuario. |
|---|------|--------------------|--|--|



Arquitectura física Cliente - Servidor



Arquitectura capas



Idea del reconocimiento



Diseño del Sistema





Release Sprint 1

| | | | |
|---|-----------------|---------------------|--|
| Altura máxima (Serie complementaria) | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Altura máxima Serie de límites máximos | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Aproximación a redondel | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Aproximación a semáforo | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Cementerio | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Cruce de ferrocarriles o cruz de San Andrés | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Cruce de línea férrea a 90° al lado derech... | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Cruce de línea férrea con barrera y semáf... | 12/2/2024 12:33 | Carpeta de archivos | |
| Curva tipo U izquierda | 12/2/2024 12:33 | Carpeta de archivos | |
| Delineadores de curva horizontal | 12/2/2024 12:33 | Carpeta de archivos | |
| Doble vía | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Ensanchamiento a ambos lados | 12/2/2024 12:33 | Carpeta de archivos | |
| Excursión | 12/2/2024 12:33 | Carpeta de archivos | |
| Incorporación de carril adicional | 12/2/2024 12:33 | Carpeta de archivos | |
| Límite máximo de velocidad | 12/2/2024 12:33 | Carpeta de archivos | |
| Mantenga derecha buses | 12/2/2024 12:33 | Carpeta de archivos | |
| Mantenga derecha vehículos pesados | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Niños | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| No entre | 12/2/2024 12:41 | Carpeta de archivos | |
| No paso vehículos a motor | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| No virar en U | 12/2/2024 12:39 | Carpeta de archivos | |
| Observación de aves | 12/2/2024 12:33 | Carpeta de archivos | |
| Orquideareo | 20/2/2024 17:28 | Carpeta de archivos | |

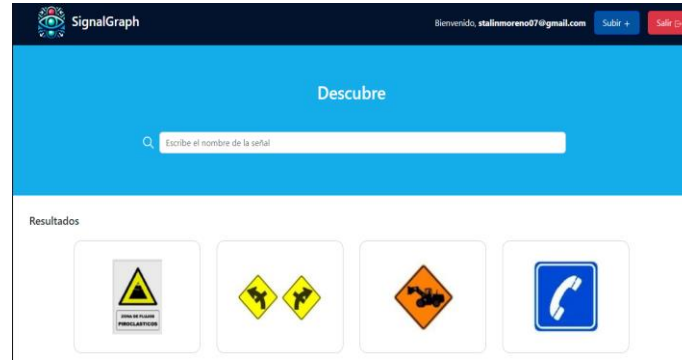
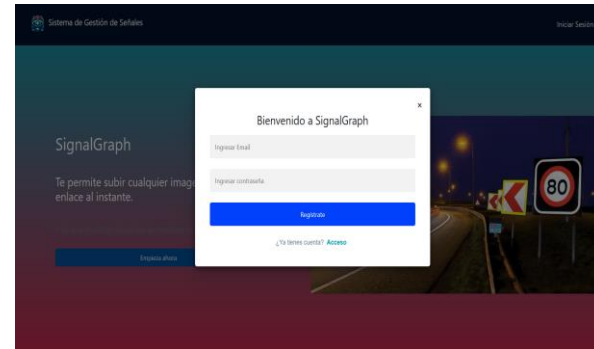
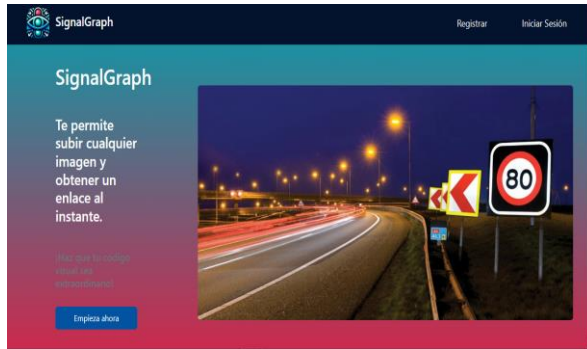
50 elementos |



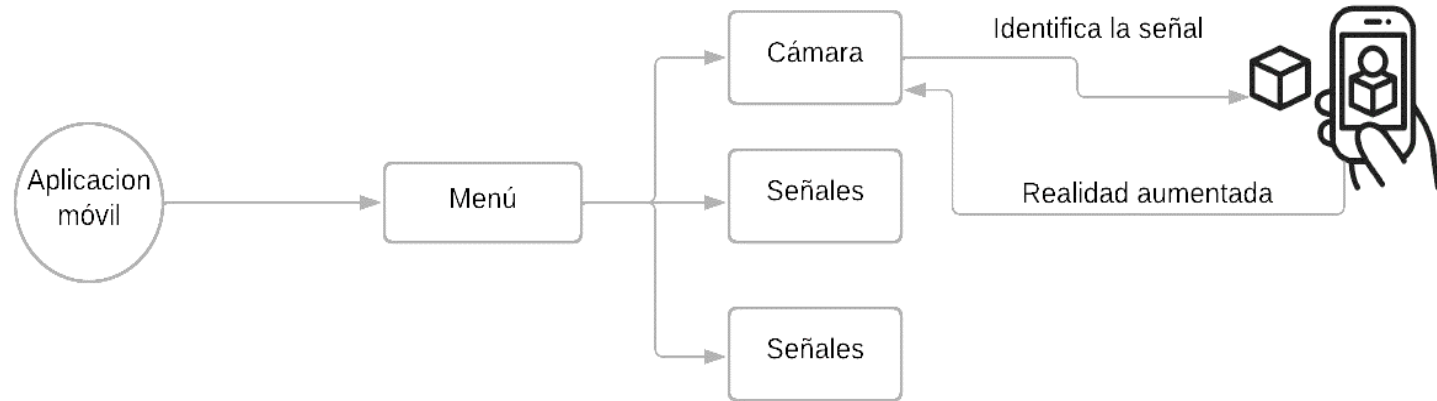
Release Sprint 2



Release Sprint 3



Escenario de prueba



Nota. Flujo del escenario de prueba

Resultado del escenario de prueba



a)



b)



c)

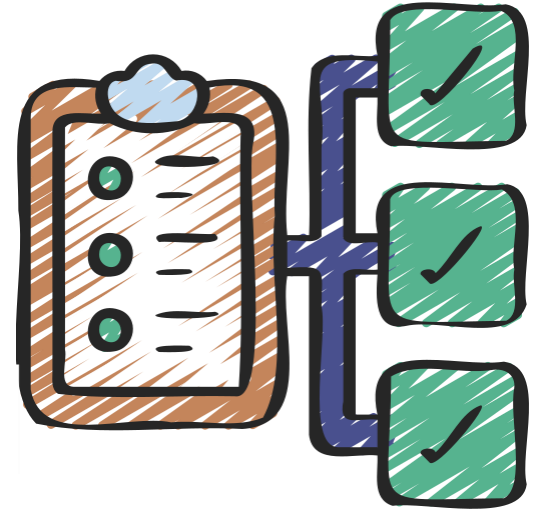
Nota. En a) muestra el menú, en b) muestra la señal de tránsito c) muestra el modelo 3D y la descripción de la señalética de tránsito

Validación de la aplicación móvil

Lista de chequeo de las funcionalidades del sistema (Realese)

| Criterio de aceptación | Si | No |
|---|----|----|
| Los usuarios deben poder interactuar de manera intuitiva con la aplicación móvil | X | |
| Los usuarios deben observar los objetos de realidad aumentada de la señalética enfocada con la cámara del dispositivo | X | |
| Los usuarios deben observar la descripción detallada de cada uno de los objetos detectados | X | |





Conclusiones

- El desarrollo de la aplicación móvil de realidad aumentada con el framework IONIC ha resultado satisfactorio, especialmente en el caso de estudio de reconocimiento y obtención de información de señales de tránsito.
- La investigación de las tecnologías ha permitido evidenciar herramientas maduras y confiables en el ámbito de la realidad aumentada y el reconocimiento de señales de tránsito que pueden servir como base sólida para el desarrollo de la aplicación propuesta.
- La aplicación ha conseguido evaluar el rendimiento en dispositivos Android mediante la migración del proyecto a Android Studio con Capacitor lo cual permite una integración más efectiva de la aplicación en móviles, mejorando la experiencia de usuario.



Recomendaciones

- Mantener las API actualizadas con los cambios legales y fiscales emitidos por las Agencia nacional de tránsito, para garantizar la conformidad del sistema con la normativa vigente.
- Impartir manuales de formación continua a los usuarios finales, para garantizar que conocen las actualizaciones y funciones del sistema.
- Priorizar la usabilidad y el diseño centrado en los usuarios en el desarrollo de futuras actualizaciones y funcionalidades manteniendo la simplicidad, enfocándose en la claridad de la información con la finalidad de tener una mejor interacción.



Gracias por su
atención