

Universidad Andrés Bello del Campus de Antonio Varas

APLICACIÓN PARA DENUNCIAS POR ROBO VEHICULAR

Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniería Civil Informática

Autor:

Vicente Andrés Díaz Quezada

Profesor Tutor:

Marcelo A. Reyes Rogget

Santiago, Chile

2021

© Se autoriza el uso de este Documento para futuros trabajos o estudios. Todos los derechos de datos e imágenes pertenecen a sus respectivos autores.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a las personas que me han ayudado en todo momento de mi vida, no solo a nivel académico sino que también a nivel personal. Gracias a sus enseñanzas y aprendizajes pude mejorar poco a poco en mi vida como persona y como ingeniero.

Se que aún tengo mucho que aprender y ciertamente van existir momentos en que no voy a querer continuar, sin embargo, el mundo no funciona de esa forma. Uno debe continuar si uno quiere tener un futuro, pero si estoy con esas personas que me han apoyado tendré un mejor camino a recorrer, les agradezco a todas esas personas que han influido de forma positiva en mi vida.

También quiero dar un pequeño agradecimiento a Carabineros de Chile, ya que por los servicios que ofrecen me inspire en hacer este proyecto.

RESUMEN

Este proyecto de investigación presenta el desarrollo de una aplicación móvil que sea capaz de facilitar el proceso que hace una víctima cuando quiere denunciar un robo vehicular en tiempo real.

En base a ciertos problemas que dificultan realizar una denuncia por robo vehicular, la aplicación móvil establece una conexión con un número telefónico y luego envía un mensaje de voz creado a partir de datos importantes acerca del vehículo robado con tal de realizar un proceso de denuncia usando una interface digital. Para ello, su programación fue orientada al lenguaje Python y siendo está probada en diversos dispositivos móviles Android con capacidad de GPS para ver las distintas respuestas que estas presentaban.

La aplicación tiene como objetivo presentar resultados que demuestran que la aplicación realmente funciona. Siendo capaz de que con el mínimo uso de una interface, se pueda dar toda la información requerida desde un teléfono móvil.

Palabras clave: Robo vehicular, Aplicación móvil, Mensaje de Voz, Telecomunicaciones.

ABSTRACT

This research project presents the development of a mobile application that is capable of facilitating the process that a victim performs when he wants to report a vehicle theft in real time.

Based on certain problems that make it difficult to make a report for vehicular theft, the mobile application establishes a connection with a phone number and then sends a voice message created from important data about the stolen vehicle in order to carry out a report process using a digital interface. For this, its programming was oriented to the Python language and it is being tested on various Android mobile devices with GPS capacity to see the different responses they presented.

The application aims to present results that demonstrate that the application really works. Being able that with the minimum use of an interface, all the required information can be given from a mobile phone.

Keywords: Vehicle theft, Mobile application, Voice Message, Telecommunications.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS 3

RESUMEN 4

ABSTRACT 4

1 INTRODUCCIÓN 12

1.1 Presentación del Tema 12

1.2 Estructura del Informe 12

2 PROBLEMÁTICA 13

2.1 Antecedentes 13

2.2 Introducción al problema 14

2.3 Análisis del problema 15

2.3.1 Conexiones de victima con operador 15

2.3.2 Entrega de Datos 16

2.3.3 Estado Mental de la Víctima 17

2.3.4 Diagrama de Ishikawa 18

2.3.4.1 Conexiones con CENCO 18

2.3.4.2 Entrega de Datos 19

2.3.4.3 Trastorno por Estrés Agudo 19

2.4 Formulación del Problema 19

2.5 Solución 20

2.5.1 Beneficiarios 20

3 OBJETIVOS 21

3.1 Objetivo General 21

3.2 Objetivo Especifico 21

3.2.1 Tabla de Objetivos 21
3.2.2 Matriz de Trazabilidad 23
4 MARCO TEÓRICO 24
4.1 Influencia en la Seguridad Ciudadana 24
4.2 Trabajos similares 25
4.2.1 Sistema de Alarma contra Violencia Domestica 25
4.2.2 Botón de Pánico en Tiempo Real 25
4.3 Herramientas Usadas en el Desarrollo 26
4.3.1 Entorno de implementación - Android 26
4.3.1.1 Ventajas de Android 26
4.3.1.1.1 Código abierto 26
4.3.1.1.2 Instalación de Programas 26
4.3.1.1.3 Versatilidad 26
4.3.1.1.4 Mapas de Ubicación 27
4.3.2 API 27
4.3.3 Lenguaje de Programación - Python 28
4.3.3.1 Herramientas de Programación 28
4.3.3.1.1 Kivy 28
4.3.3.1.2 Dictstore 29
4.3.3.1.3 Geocoder 29
4.3.4 FortyTwo 30
4.3.4.1 API REST de SMS Gateway 31
4.3.4.2 API de REST de IM Gateway 32
4.3.4.3 API de Mensajería de voz 33

4.3.4.4 API REST de autenticación de dos factores 34
4.3.4.5 API HTTP NVS 35
4.3.5 ADB 35
5 MARCO METODOLÓGICO 36
5.1 Alcance 36
5.2 Requerimientos 37
5.2.1 Requerimientos Funcionales 37
5.2.2 Requerimientos No Funcionales 37
5.2.3 Requerimientos de Transición 37
5.2.4 Matriz de Trazabilidad de Requerimientos 38
5.3 EDT 39
5.4 GANTT 40
5.5 Matriz de Riesgos 41
5.5.1 Riesgos presentes 41
5.5.1.1 R1: Corrupción del Archivo Python 41
5.5.1.2 R2: Geolocalización GPS Errónea - Geocoder 41
5.5.1.3 R3: Creación Errónea de Voz 41
5.5.1.4 R4: Servicios Caídos de FortyTwo 42
5.5.2 Matriz de Probabilidad Impacto 42
5.6 Arquitectura de la Aplicación 43
5.7 Diagrama de Caso de Uso - Aplicación Móvil con Mensaje Preestablecido 43
5.8 Diagrama de Actividades 45
5.8.1 Efectuar Llamada 45
5.8.2 Registrar Datos 46

5.9 Diseño de Interfaces 47
5.9.1 ScreenStart 47
5.9.2 ScreenSOS 48
5.9.3 ScreenInfo 49
6 RESULTADOS 50
6.1 Dispositivos de Prueba 50
6.1.1 Xiaomi Redmi Note 7 - Características 50
6.1.2 Samsung Galaxy S7 Edge 50
6.1.3 Huawei Y6 2019 50
6.2 Fase de Prueba - Dispositivos usando la Aplicación 51
6.2.1 Xiaomi Redmi Note 7 52
6.2.1.1 Datos Ingresados 52
6.2.1.2 Historial de Registro 53
6.2.1.2.1 Registro de Captura de Pantalla 54
6.2.1.3 Resultado GPS 55
6.2.2 Samsung Galaxy S7 Edge 56
6.2.2.1 Datos Ingresados 56
6.2.2.2 Historial de Registro 56
6.2.2.2.1 Registro de Captura de Pantalla 57
6.2.2.3 Resultado GPS 58
6.2.3 Huawei Y6 2019 59
6.2.3.1 Datos Ingresados 59
6.2.3.2 Historia de Registro 59
6.2.3.2.1 Registro de Captura de Pantalla 60

6.2.3.3 Resultado GPS 61
6.3 Fase de Prueba - Múltiples llamadas telefónicas 62
6.4 Fase de Prueba - Tiempo de Servicio Promedio 64
6.5 Observaciones 66
6.6 Resultados Obtenidos 67
7 Conclusiones 68
7.1 Trabajos Futuros 69
8 Bibliografía 70

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Diagrama de Ishikawa (Fuente: Elaboración Propia) 18
Ilustración 2: API REST de SMS Gateway (API REST de SMS Gateway, 2021) 31
Ilustración 3: API de REST de IM Gateway (API de REST de IM Gateway, 2021) 32
Ilustración 4: API de Mensajería de voz (Mensajería de voz, 2021) 33
Ilustración 5: API REST de autenticación de dos factores (API REST de autenticación de dos factores, 2021) 34
Ilustración 6: Alcance del Proyecto (Fuente: Elaboración Propia) 36
Ilustración 7: EDT (Fuente: Elaboración Propia) 39
Ilustración 8: GANTT (Fuente: Elaboración Propia) 40
Ilustración 9: Diagrama de Caso de Uso (Fuente: Elaboración Propia) 43
Ilustración 10: Efectuar Llamada (Fuente: Elaboración Propia) 45
Ilustración 11: Registrar Datos (Fuente: Elaboración Propia) 46
Ilustración 12: ScreenStart (Fuente: Elaboración Propia) 47
Ilustración 13: ScreenSOS (Fuente: Elaboración Propia) 48
Ilustración 14: ScreenInfo (Fuente: Elaboración Propia) 49
Ilustración 15: Uso de FortyTwo (Fuente: Elaboración Propia) 51
Ilustración 16: Captura de Pantalla 1 (Fuente: Elaboración Propia) 54
Ilustración 17: Resultado GPS 1 (Fuente: Elaboración Propia) 55
Ilustración 18: Captura de Pantalla 2 (Fuente: Elaboración Propia) 57
Ilustración 19: Resultado GPS 2 (Fuente: Elaboración Propia) 58
Ilustración 20: Captura de Pantalla 3 (Fuente: Elaboración Propia) 60
Ilustración 21: Resultado GPS 3 (Fuente: Elaboración Propia) 61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tiempo de Espera Promedio (Espinosa, 2013) 15
Tabla 2: Tiempo de Servicio Promedio (Espinosa, 2013) 16
Tabla 3: Objetivos Específicos (Fuente: Elaboración Propia) 21
Tabla 4: Matriz de Trazabilidad (Fuente: Elaboración Propia) 23
Tabla 5: Matriz de Trazabilidad de Requerimientos (Fuente: Elaboración Propia) 38
Tabla 6: Matriz de Riesgos (Fuente: Elaboración Propia) 41
Tabla 7: Matriz de Probabilidad Impacto (Fuente: Elaboración Propia) 42
Tabla 8: Caso de Uso (Fuente: Elaboración Propia) 44
Tabla 9: Xiaomi Redmi Note 7 Especificaciones (GSMARENA, 2021) 50
Tabla 10: Samsung Galaxy S7 Edge Especificaciones (GSMARENA, 2021) 50
Tabla 11: Huawei Y6 (2019) Especificaciones (GSMARENA, 2021) 50
Tabla 12: Datos Ingresados 1 (Fuente: Elaboración Propia) 52
Tabla 13: Historial de Registro 1 (Fuente: Elaboración Propia) 53
Tabla 14: Datos Ingresados 2 (Fuente: Elaboración Propia) 56
Tabla 15: Historial de Registro 2 (Fuente: Elaboración Propia) 56
Tabla 16: Datos Registrados 3 (Fuente: Elaboración Propia) 59
Tabla 17: Historial de Registro 3 (Fuente: Elaboración Propia) 59
Tabla 18: Resultados de las Llamadas (Fuente: Elaboración Propia) 63
Tabla 19: Tiempo de Servicio Calculados (Fuente: Elaboración Propia) 65
Tabla 20: Resultados de la Tabla 67

ÍNDICE DE TABLAS

Ecuación 1: Precisión de GPS 63

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación del Tema

El proyecto presenta la estructura general de una aplicación móvil para realizar una llamada telefónica usando una interface, luego este envía un mensaje de voz construido a partir de datos entregados tanto de forma automática como por el usuario.

Dicho proyecto surgió como una medida de seguridad frente al nivel general de violencia presente en los delitos por robo vehicular. Ya que, conforme avanzan las medidas de seguridad para evitar robos; los delincuentes emplean más seguido un mayor nivel de violencia para apropiarse del vehículo, aun si ponen en peligro a la víctima y en consecuencia, dificultan el proceso que hace una víctima si quiere denunciar el robo vehicular que actualmente está sufriendo.

1.2 Estructura del Informe

Planteando los antecedentes del problema y las razones del por qué ralentizan el proceso de denuncia telefónica, se determinarán los objetivos que busca cumplir la aplicación para realizar el proceso de denuncia telefónica en base a robos vehiculares.

Como siguiente paso, se desarrollara un marco teórico que explique por qué la tecnología ha contribuido a la ayuda en la seguridad ciudadana y también entregue información general de las herramientas usadas en el desarrollo de la aplicación.

Para el marco metodológico se describe los pasos y estructura general de la aplicación para desarrollar el proyecto, así como los componentes de sus interfaces ya desarrolladas. Finalmente, en su etapa final se presentarán los resultados que demuestren que tan operativo es la aplicación.

2 PROBLEMÁTICA

2.1 Antecedentes

Gracias a revolucionarios avances en tecnología, la seguridad ciudadana cada vez es más factible de vigilar. Las diversas implementaciones de tecnología en centros de comando y control han facilitado a miembros de la seguridad pública a proteger a los ciudadanos, sin embargo, por todo lo bueno que puede pasar siempre abra un precio a pagar.

Conforme avanza la tecnología, los delincuentes cada vez les resulta más arduo pasar desapercibidos, si estos proceden con cautela para realizar sus robos, a causa de aquello, muchos delincuentes han optado por otras vías más apresuradas y violentas para apropiarse de los bienes ciudadanos; de entre los cuales podemos encontrar la sustracción violenta de un vehículo, o más conocido socialmente como un “portonazo”.

Dicho método de robo cada vez se ha hecho más popular, llegando a ser el método preferido de muchos delincuentes para robar vehículos, pues según informes oficiales de Carabineros y proyectos de Diputados (Romo, 2021), existe un amplio margen donde se aplica violencia al robo de vehículo motorizado. Ya que, en Chile del 2020, se han confirmado que de los **20.467 robos vehiculares efectuados; 13.425 emplearon algún método de violencia o intimidación**, representando el **65,64% de su totalidad**. Mientras que, en la región Metropolitana del 2020, se han confirmado que de los **12.204 robos vehiculares efectuados; 11.888** emplearon algún método de violencia o intimidación; representando el **97,41% de su totalidad**.

En mayores detalles, estos tipos de robos tienen la característica principal de emplear altos niveles de violencia para que la víctima no se resista , además de que estos se realizan de forma sumamente rápida por delincuentes especializados en estos tipos de robos.

2.2 Introducción al problema

Existen diversas problemáticas que pueden surgir a causa de este tipo de robo que se ha vuelto habitual de encontrar en las noticias. Para este proyecto, el problema analizado describe ciertas limitaciones humanas que restringen una oportuna entrega de datos cuando se quiere hacer una denuncia por robo vehicular, siendo más orientados a las que aplican un nivel de violencia.

Entendemos como denuncia a la actividad que realiza una persona cuando quiere comunicar a una autoridad que se ha cometido un delito, siendo necesario que la comunicación entre ambas personas (siendo uno el operador) sea coherente y fácil de entender para procesar la denuncia de forma correcta.

Por consecuencia al sufrir este tipo de robo, muchas veces la victima está obligada a esperar para que su situación actual se tranquilice antes de poder hacer una denuncia por el método de comunicación general a Carabineros, la cual consiste en una llamada telefónica desde su dispositivo móvil. Sin embargo, al seguir dicho proceso, no solo los delincuentes tendrán una amplia ventaja para escapar completamente de la escena del crimen, sino que también la víctima puede estar en un estado mental que le dificulte entregar correctamente los datos más relevantes del robo.

Antes de continuar, únicamente se plantearán problemas orientados al proceso que realiza una víctima para realizar una denuncia telefónica, ya que sin importar el caso, el accionar de los delincuentes es un factor muy difícil de analizar debido a que estos actúan únicamente por beneficio propio.

2.3 Análisis del problema

2.3.1 Conexiones de victima con operador

La Central de Comunicaciones de Carabineros (CENCO) es la unidad encargada de coordinar y supervisar todo procedimiento que se realiza cuando una persona desea hacer una denuncia al teléfono de emergencias 133, siendo este el servicio de emergencias policiales y punto de contacto entre la institución y las personas.

Al ser el medio general para denuncias, los operadores atienden de forma constante diversas llamadas telefónicas sin importar si dichas llamadas no son relevantes para efectuar un proceso policial y en consecuencia, toda persona que quiera realizar una llamada telefónica siempre deberá pasar por un periodo de espera antes de establecer comunicación con cualquier operador.

Los tiempos de espera pueden variar dependiendo del día de la semana, pues según estudios realizados en el 2013 por la Universidad de Chile (Espinosa, 2013) se ha confirmado que los tiempos de espera son más largos durante los fines de semana en comparación con los días hábiles:

Dia	**Tiempo de Espera Promedio en Cola [mm:ss]**
Días Hábiles	01:03
Fin de Semana	02:29

Tabla 1: Tiempo de Espera Promedio (Espinosa, 2013)

Esto quiere decir que independientemente de la evolución de tecnología presente, una persona pasa por un periodo de espera mayor a un minuto antes de siquiera poder establecer una comunicación con un operador de Carabineros.

2.3.2 Entrega de Datos

Al establecer comunicación con un operador de Carabineros, el siguiente paso que debe seguir una víctima al realizar una denuncia es entregar los datos que sean relevantes, de esa forma un operador de Carabineros tendrá la autorización para desplegar unidades de Carabineros de forma correcta.

Generalmente al realizar una denuncia, un operador solicita a la víctima los siguientes datos antes de poder hacer valida la denuncia:

1. Señalar quien es la persona que hizo la llamada.
2. Señalar el delito presente.
3. Entregar la dirección o nombre de la calle donde ocurrió el delito.
4. Entregar datos relevantes que apoyen con la investigación del delito.

Según mismos estudios realizados por la Universidad de Chile (Espinosa, 2013), los tiempos de servicio pueden variar dependiendo del tipo de emergencia que se está denunciando vía teléfono:

Tipo de Emergencia	**Tiempo de Servicio Promedio [mm : ss.sss]**
Alarma Activada	*02:30.041*
Robo	*03:36.001*
Imputado en Tienda Comercial	*02:19.891*
Robo Armado Efectuándose	*07:19.770*
Estafa	*05:42.389*

Tabla 2: Tiempo de Servicio Promedio (Espinosa, 2013)

De lo que se puede observar de la tabla, para las emergencias del tipo robo; estos tienen un tiempo de servicio promedio de **3 minutos con 36 segundos**, siendo el tercer tiempo de servicio más largo para realizar una denuncia telefónica y de forma lógica, siendo el tercer margen de tiempo más largo que tienen los delincuentes para poder huir de la escena del crimen.

2.3.3 Estado Mental de la Víctima

Al afrontar un evento traumático, siendo en este un robo violento a la víctima; por más leve que sea, la víctima siempre se enfrenta a un caso de “Trastorno por Estrés Agudo”.

El trastorno por estrés agudo puede ser secundario a una lesión grave o una amenaza a la integridad física. Ante este tipo de situación, el individuo responde con una serie de reacciones cognitivas, conductuales, emocionales y físicas todas ellas orquestadas por el cerebro. (Calzada Reyes, Oliveros Delgado, & Acosta Imas, 2012).

Al manifestarse estos tipos de síntomas, estos pueden durar desde algunos segundos hasta años dependiendo de que tan frágil es la mentalidad de la víctima, haciendo que esta misma presente síntomas invasores, de evitación y de hiper alerta a lo largo de su vida. En términos cuantificativos, estudios realizados en Estados Unidos han encontrado cifras de prevalencia de estrés agudo que van desde 39,1% a un 60% durante toda la vida de la víctima. (Carvajal, 2002)

En relación con el problema a desarrollar en este proyecto, el trastorno por estrés agudo es un factor que afecta con los fenómenos mentales de la víctima, tales como la amnesia disociativa, la despersonalización y la desrealización. Síntomas que **afectan con el razonamiento, memoria y pensamiento de una persona**. Lo cual puede dificultar de forma correcta la entrega de datos relevantes de denuncia en un periodo corto o largo de tiempo.

2.3.4 Diagrama de Ishikawa

Representando los aspectos antes mencionados al problema general planteado, tenemos un total de tres aspectos que influyen notablemente al retraso por denuncia por robo. Incluyendo también sub-aspectos que también influyen en el problema:

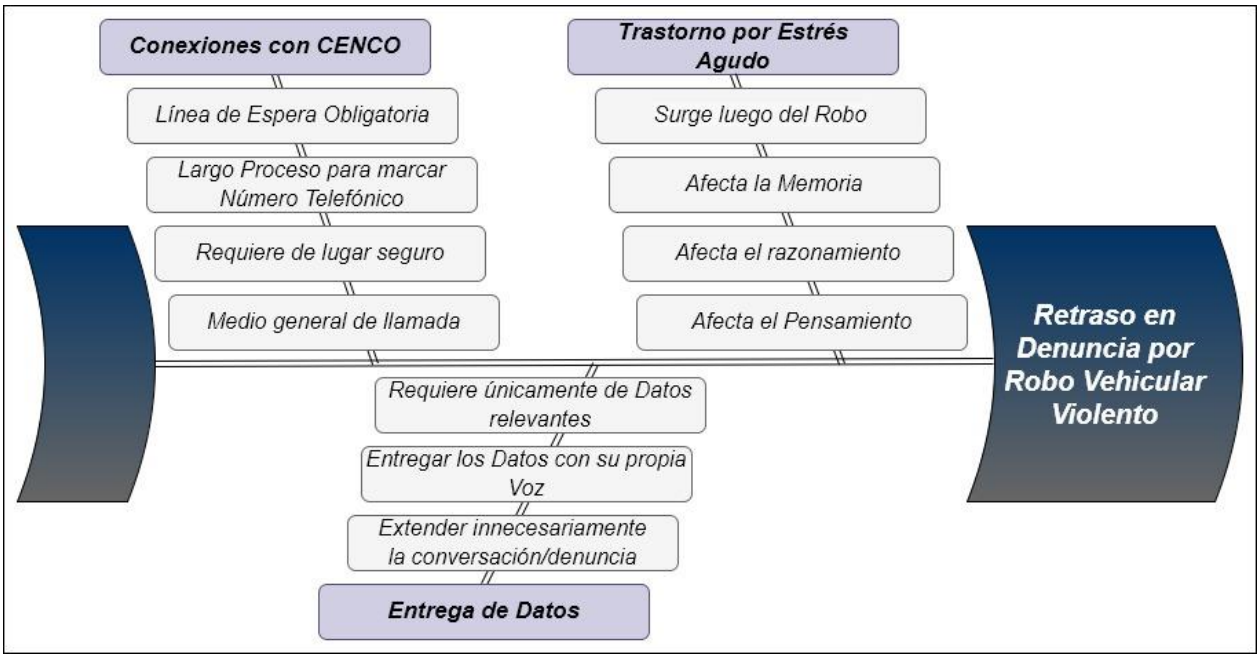


Ilustración 1: Diagrama de Ishikawa (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.4.1 Conexiones con CENCO

Al sufrir algún tipo de delito, si la victima cuenta con los datos suficientes para hacer valida la denuncia lo primero que hace es comunicarse con la Central de Comunicaciones de Carabineros (CENCO) a través de su teléfono móvil con tal de realizar una denuncia por el delito.

Para ello, la victima debe cumplir con ciertas condiciones en donde mayoritariamente debe realizarlo de forma propia al no contar con otro medio para hacer más rápida la denuncia.

2.3.4.2 Entrega de Datos

Una vez establecida la comunicación con un operador de Carabineros, el siguiente paso que debe seguir la víctima es mantener una conversación con el operador para que este último tenga los datos requeridos para desplegar de forma correcta alguna unidad disponible de Carabineros. Sin embargo, dado que la víctima realizo la comunicación por medio de su teléfono móvil, este únicamente puede entregar los datos con su propia voz.

2.3.4.3 Trastorno por Estrés Agudo

Al sufrir un acontecimiento que atente contra la vida de la persona, por más leve que este sea, la victima siempre sufre un cierto nivel de “Trastorno por Estrés Agudo”. La cual afecta de forma momentánea aspectos mentales que ayudan con la correcta entrega de datos en el menor tiempo posible, aspectos que tienen relación con la capacidad de razonamiento y capacidad de retención de memoria que tiene actualmente la víctima.

2.4 Formulación del Problema

En base a lo presentado, se puede determinar que de los principales factores que tiene la víctima para realizar una denuncia vía teléfono tienen que ver principalmente con los procesos que debe realizar por cuenta propia y el estado mental que tiene para hacer la denuncia.

Al sufrir este tipo de robo, la víctima debe realizar todo el proceso de denuncia telefónica de forma manual ya que un celular no cuenta con funciones que lo aceleren de forma automática, por lo que sin importar que tan avanzado sea la Central de Comunicaciones de Carabineros, la víctima siempre será ese eslabón débil que ralentiza el proceso de llamada al no contar con algún tipo de ayuda.

2.5 Solución

La solución propuesta es el desarrollo de una aplicación móvil que acelere el proceso para hacer una denuncia por robo vehicular.

Para ello, la aplicación mejora ciertos aspectos que una persona debe realizar de forma manual si quiere hacer este tipo de denuncia, siendo estos la capacidad de establecer de forma semi automática una llamada a un número telefónico fijo y la creación automática de un mensaje de voz que entregue la información más relevante para hacer válida la denuncia.

De esa forma, aun si la víctima está en pleno robo de vehículo, está podrá realizar de forma semi automática el proceso para realizar una denuncia de este tipo de robo con la menor cantidad de interacción posible con la interface y como consecuente, realizarlo en el menor tiempo posible.

2.5.1 Beneficiarios

El proyecto va dirigido a aquellas personas que cuentan con un automóvil que no tenga un sistema de alarma avanzado, pero si poseen un dispositivo móvil con sistema operativo Android que tenga las características de tener conexión a internet y localización de GPS.

Por consecuencia; los mismos propietarios serán los que controlen la interface de la aplicación para la entrega de datos requeridos antes de poder establecer un mensaje de voz.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Elaborar una aplicación móvil que denuncie telefónicamente un robo vehicular por medio de un mensaje de voz creado a partir de datos registrados.

3.2 Objetivo Especifico

1. Establecer señal GPS del dispositivo con un margen de precisión del 85% al señalar la calle.
2. Confirmar que un 90% de las llamadas realizadas fueron al teléfono designado de forma correcta.
3. Implementar la aplicación en formato APK en 3 Dispositivos diferentes.

3.2.1 Tabla de Objetivos

Objetivo \ Problema	**Métrica**	**VAM**	**Meta**
Obj.1 – Establecer señal GPS del dispositivo con un margen de precisión del 85% al señalar la calle.	$P = \frac{TP}{TP + FP}$	85% (Peter Rückemann, Universität Hannover , & WilhelmsUniversität Münster , 2015)	$P \geq 85\%$
Obj.2 – Confirmar que un 90% de las llamadas realizadas fueron al teléfono designado de forma correcta.	$P = \frac{CM}{TC} \times 100$	90% (FortyTwo, 2021)	$P \geq 90\%$
Obj.3 – Implementar el APK en 3 dispositivos diferentes.	$P = 0/1$	3	$P = 3$

Tabla 3: Objetivos Específicos (Fuente: Elaboración Propia)

La tabla establece los valores que debe llegar cada objetivo específico según la información entregada por la VAM.

Del objetivo 1, la ecuación establece que tan preciso fue la ubicación de la calle. Si la ubicación fue correcta (*True Positive* - TP) , este aumentara mejorando el resultado, en caso contrario de que este falle (*False Positive* - FP) los resultados bajaran debido al aumento de margen de error, provocando que el porcentaje disminuya. Del resultado entregado por la VAM, al usar únicamente el motor de búsqueda de Nominatim, este debe entregar una precisión superior al 85% ya que dicho motor de búsqueda hace uso de datos previamente registrados.

Del objetivo 2, la ecuación establece que tan correctas han sido las llamadas efectuadas usando los servicios externos de FortyTwo. Para ello, este analiza el porcentaje entregado según las llamadas que se han logrado efectuar (*Call Made* - CM) y del total de llamadas realizadas en la fase de prueba (*Total Calls* - TC).

Del objetivo 3, la ecuación establece si todos los dispositivos han logrado implementar la aplicación en su sistema operativo Android(1). Al ser implementada por herramienta digital, de hacerlo de forma correcta, la cantidad de dispositivos que deben tener implementado la aplicación debe ser del 100%, en caso contrario, estos se consideran como un fallo(0)

3.2.2 Matriz de Trazabilidad

Objetivo \ Problema	Conexiones con CENCO	Entrega de Datos	Trauma por Estrés Agudo
Obj.1 – Establecer señal GPS del dispositivo con un margen de precisión del 85% al señalar la calle.		**X**	**X**
Obj.2 – Confirmar que un 90% de las llamadas realizadas fueron al teléfono designado de forma correcta.	**X**		**X**
Obj.3 – Implementar el APK en 3 dispositivos diferentes.	**X**		

Tabla 4: Matriz de Trazabilidad (Fuente: Elaboración Propia)

Cada objetivo cubre ciertos problemas que debe hacer una persona si es que quiere hacer una denuncia por teléfono.

Dichos problemas mencionados anteriormente tienen que ver con procesos que debe realizar la víctima si quiere hacer una denuncia, pero no tiene otros medios para hacerlo y que además de ello, no tiene la mentalidad correspondiente para hacerlo de forma correcta.

El primero objetivo cubre aquellos problemas que se requieren para poder mantener una conversación coherente con la Central de Comunicaciones de Carabineros, el segundo objetivo cubre el proceso para establecer comunicación con un operador y el tercer objetivo incrementa el apoyo que reciben aquellas personas que utilizan el medio general para realizar denuncias y no cuentan con otros medios disponibles para hacer la denuncia.

4 MARCO TEÓRICO

Esta sección presentara trabajos que refuercen el punto que se quiere establecer, al igual que se entregará una definición general de las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto.

4.1 Influencia en la Seguridad Ciudadana

Así como la tecnología ayuda a los desarrollos médicos, políticos y de administración, está también tiene la capacidad para impulsar hacia un mejor camino en lo que respecta a seguridad ciudadana.

En lo que respecta al área de seguridad contra delitos, esta se ha limitado solamente a dos áreas principales: las amenazas que atentan contra las personas y los bienes objetivos del mundo criminal. Haciendo que muchas personas presenten innovaciones que ayuden a proteger esas áreas.

Existen miles de ejemplos que demuestran que aquellas innovaciones realmente ayudan a las personas, desde cámaras de seguridad que ayudan a identificar delitos a nivel de calle, hasta herramientas digitales que han influido enormemente a la seguridad ciudadana. De este último se puede encontrar una herramienta digital que captura coordenadas del lugar donde ocurre el evento en el momento de ingresar la denuncia, disminuyendo los problemas de geo codificación a partir de la dirección, **logrando ubicar más del 95% de los delitos denunciados** (con el método tradicional se logra un 50% en promedio nacional), según investigaciones realizadas en la Universidad de Santiago. (Dammert, 2015)

Desde aquí se establece un punto de sumo interés, donde detalla que el uso de la tecnología en cuadrantes, es decir, geo codificación ha ayudado en lo que respecta a la planeación y control de servicio mediante estrategias en base a los datos que recopilan de los cuadrantes.

4.2 Trabajos similares

4.2.1 Sistema de Alarma contra Violencia Domestica

Implementado en Noviembre del 2011 en Argentina, el sistema de alarma implementado fue orientado a funcionar como un botón que alerte y notifique a autoridades cuando la víctima sufría de violencia domestica sin que su agresor se diera cuenta debido a que este requería mínima interacción con la interface y entregaba de forma automática los datos requeridos para desplegar unidades policiales. Gracias a dicho sistema, se registraron un total **8.000 incidentes denunciados, 6.000 investigaciones policiales iniciadas y 300 personas detenidas durante el 2011** (Dammert, 2015).

De esta forma, similar al sistema, el proyecto desarrollado busca tratar con un delito especifico, siendo en este caso el robo vehicular, por lo cual de esa forma, la víctima tenga la mínima interacción posible con la interfaz digital y no requiera entregar por cuenta propia distintos datos para que los agresores que realizan el robo no se percaten de que sé está generando una alerta.

4.2.2 Botón de Pánico en Tiempo Real

Similar al diseño desarrollado del proyecto, la aplicación desarrollada en la Universidad Central del Ecuador también desarrollo una aplicación móvil orientada a funcionar como un botón de pánico general (Coro Pilaguano & Imbaquingo Romero, 2019).

Dentro de sus investigación explican como la aplicación es usada para entregar señales de GPS a dispositivos conectados para notificar su ubicación y del peligro en que se encuentran. Al completar el desarrollo de la aplicación y aplicarlo en campos prácticos, **93.7%** de los sujetos de prueba de la Universidad Central del Ecuador han declarado que la aplicación contra pánico a servido como aporte a la seguridad dentro del campo universitario (Coro Pilaguano & Imbaquingo Romero, 2019).

4.3 Herramientas Usadas en el Desarrollo

4.3.1 Entorno de implementación - Android

El sistema Android es un sistema operativo basado en Linux orientado principalmente en dispositivos móviles con pantalla táctil.

Android es de código abierto, y además puede ser libremente ampliado para incorporar nuevas tecnologías de vanguardia que van surgiendo. La plataforma continua evolucionando a medida que la comunidad de desarrolladores que trabajan juntos crean aplicaciones móviles innovadoras. (Molina Rivera, Sandoval Cardona, & Toledo Franco, 2012).

Gracias a esto, la implementación de aplicaciones puede ser fácilmente realizadas en distintos dispositivos Android al no requerir de licencias de empresas para poder usar nuevos programas que puedan soportar la nueva carga de programación.

4.3.1.1 Ventajas de Android

4.3.1.1.1 Código abierto

Al ser de código Linux, este permite que cualquier persona pueda tener acceso al código fuente y modificarlo a sus gusto para poder implementar nuevas características orientadas al desarrollo de nuevos programas.

4.3.1.1.2 Instalación de Programas

Al aceptar nuevas implementaciones de código, esto permite la instalación de nuevos programas orientados a ser aplicaciones móviles; siempre y cuando estos cuentan con los paquetes de programación que requiere Android para poderlos ejecutar.

4.3.1.1.3 Versatilidad

Cuenta con la capacidad de estar instalado en distintos dispositivos móviles sin la necesidad de tener la última versión instalada de Android y permitiendo que dichos dispositivos operen bajo sus capacidades permitidas.

4.3.1.1.4 Mapas de Ubicación

Todo dispositivo que tenga instalado un sistema operativo Android cuenta con la capacidad de tener un punto de geo localización del mismo dispositivo para saber en qué punto geológico se encuentra actualmente el dispositivo.

Por defecto, el sistema operativo Android utiliza programas de geo localización de Google Maps aunque también tiene la capacidad de aceptar otras aplicaciones que utilizan otros servicios de geo localización como la plataforma de búsqueda Bing o Nominatim.

4.3.2 API

La interfaz de programación de aplicaciones (API) es un mecanismo de funciones y procedimientos que permite conectar dos aplicaciones para que compartan y ejecuten información. Al utilizar estos recursos, otras aplicaciones pueden acceder a los datos o servicios sin tener que implementar los objetos y procedimientos subyacentes (Meng, 2018). Siendo fundamentales en lo que respecta para el diseño de software modernos al facilitar las tareas de programación, respaldo de diseño y reutilización de códigos para futuros trabajos. Gracias al uso de API, es posible compartir las labores que realiza un programa, ya que una API puede realizar ciertas labores que un programa necesita pero involucran una extenso desarrollo de código de programación.

Sin embargo, al utilizar programas API, se debe tener un concepto de la estructura general y del como operar dichos programas. El aprender de una API implica comprender la funcionalidad expuesta por una API, así como aprender los elementos de la API y cómo coordinarlos para brindar la funcionalidad requerida (Stylos & Myers, 2006).

4.3.3 Lenguaje de Programación - Python

Al desarrollar la aplicación en lenguaje de programación **Python**, este ofrece diversa herramientas versátiles que otros lenguajes dificilmente pueden imitar o directamente no pueden hacerlo.

Al contar con miles de paquetes, **Python** puede incorporarse en cualquier lenguaje. De entre los más importantes para este proyecto, está la capacidad que tiene **Python** para incorporar paquetes de sintaxis Json para que de esa forma pueda trabajar con API's que únicamente pueden recibir datos en formato de Json.

4.3.3.1 Herramientas de Programación

Las herramientas informáticas de Python son programas o líneas de instrucciones que permiten efectuar ciertas tareas de forma más sencilla en vez de estar desarrollando nuevas líneas de programación.

4.3.3.1.1 Kivy

Kivy es un conjunto de herramientas de interfaz gráfica de usuario moderno. Que permite desarrollar fácilmente interfaces naturales para una amplia selección de dispositivos. (Philips, 2014).

Gracias a dicha herramienta, la programación focalizada en Python se vuelve mucho más sencilla de aprender al reemplazar los diseños y programaciones realizadas en HTML y CSS. Igualmente Kivy permite que sus aplicaciones puedan ser implementadas en diversos sistemas operativos de dispositivos móviles.

Para ello, este hace uso de Widgets que son los elementos que se agregan para diseñar la interface. Siendo estos basados en un programa orientado a objetos para organizar en torno a datos y objetos, en lugar de funciones y lógica.

4.3.3.1.2 Dictstore

Es una herramienta asociada a Kivy que permite almacenar datos en un diccionario de forma desordenada en el disco. En Python, mientras que a las listas y tuplas se accede solo y únicamente por un número de índice, los diccionarios permiten utilizar una clave para declarar y acceder a un valor. (Bahit, 2012)

Esto quiere decir, que Dicstore permite acceder en cualquier momento los datos que tiene almacenado para no solo leerlos, sino que también tiene la capacidad de eliminar y modificar los valores solicitados, conservando todo cambio aun si la aplicación es cerrada, ya que dichos datos son almacenados en la memoria del dispositivo.

4.3.3.1.3 Geocoder

Herramienta de Python que permite realizar trabajos de geo codificación, es decir, obtener coordenadas a partir de una dirección; aunque también se puede aplicar geo codificación inversa para obtener la dirección a partir de coordenadas de latitud y longitud.

La funcionalidad de geo codificación puede ser proporcionada por una aplicación de servicio, una biblioteca o un Servicio Web, siendo esta última la forma más popular. Actualmente, existen muchos servicios de geo codificación, cada uno con sus propias características. Las principales diferencias entre los Servicios Web de geo codificación vienen determinadas por el tipo de contenido (direcciones, puntos de interés, nombres históricos, etc.) y la cobertura (país, municipio o el mundo) (Jadwiga Florczyk, y otros, 2009).

Para este caso, se aplicó las API de Nominatim y el motor de búsqueda Bing, al ser las API’s de servicio que ofrecen datos que están orientados a direcciones de calle y números de casa.

4.3.4 FortyTwo

Servicio API online que permite el envío de mensajes y comunicación con clientes ya sea vía telefónica o vía online.

Fortytwo permite que los sistemas y las entidades comerciales envíen mensajes y se comuniquen con sus clientes. No está diseñado como un sistema de mensajería para uso personal. Hay muchos sistemas alternativos y soluciones diseñadas para uso personal. (FortyTwo, 2021)

A través de las API's que está ofrece, FortyTwo tiene la capacidad de conectar aplicaciones externas de mensajería avanzada, ofreciendo una comunicación con cualquier cliente que tenga la capacidad de recibir dichos mensajes.

Actualmente FortyTwo cuenta con 5 API's disponibles que permiten la comunicación con clientes, cada uno ofreciendo un servicio diferente del otro.

4.3.4.1 API REST de SMS Gateway

La API REST de SMS proporciona una interfaz para enviar mensajes SMS en todo el mundo. (API REST de SMS Gateway, 2021). Para ello, al configurar una solicitud en lenguaje de programación Json, este permitirá definir el mensaje SMS que se enviara a diferentes dispositivos registrados.

Los Servicios de FortyTwo se aseguran que el cuerpo tengan asociados códigos de autorización para enviar cada solicitud de envió de mensajes, siendo estos creados a través del panel de control.

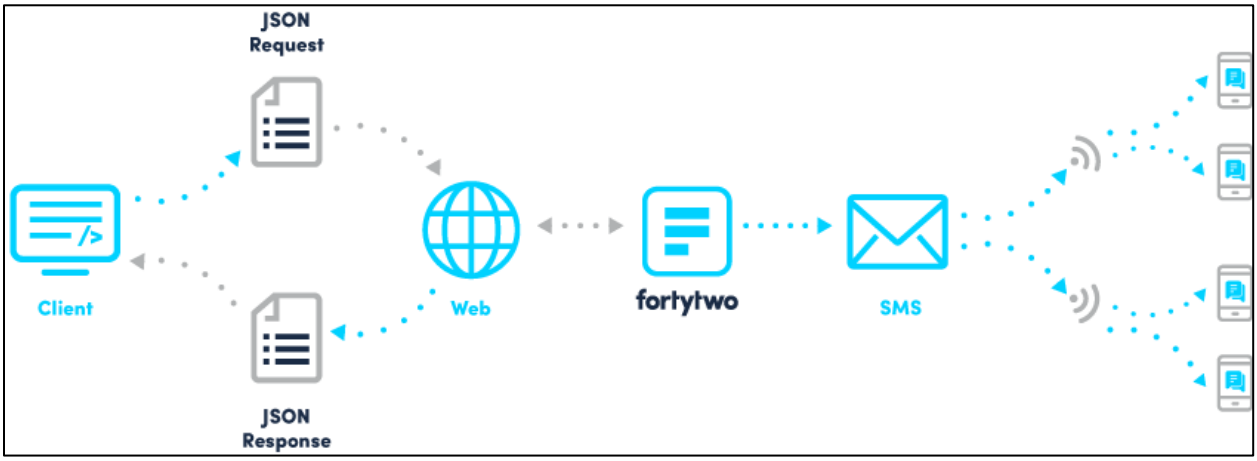


Ilustración 2: API REST de SMS Gateway (API REST de SMS Gateway, 2021)

4.3.4.2 API de REST de IM Gateway

La API IM REST proporciona una interfaz para enviar **mensajes instantáneos** y SMS en todo el mundo. (API de REST de IM Gateway, 2021).

Esta comparte las mismas características que la **API Rest de SMS Gateway**, pero a diferencia de esta última, la API IM REST tiene la capacidad de enviar **mensajes instantáneos** con sus clientes, es decir, enviar en tiempo inmediato los mensajes para mantener una conversación casi en tiempo real con el cliente. Permitiendo mantener mensajería bidireccional y recurrir a mensajes de SMS si la entrega de mensajería instantánea no funciona.

Esto lo logra mediane solicitudes Json que definen el mensaje a enviar y siendo estos entregados en formato de HTTP para su lectura. (API de REST de IM Gateway, 2021)

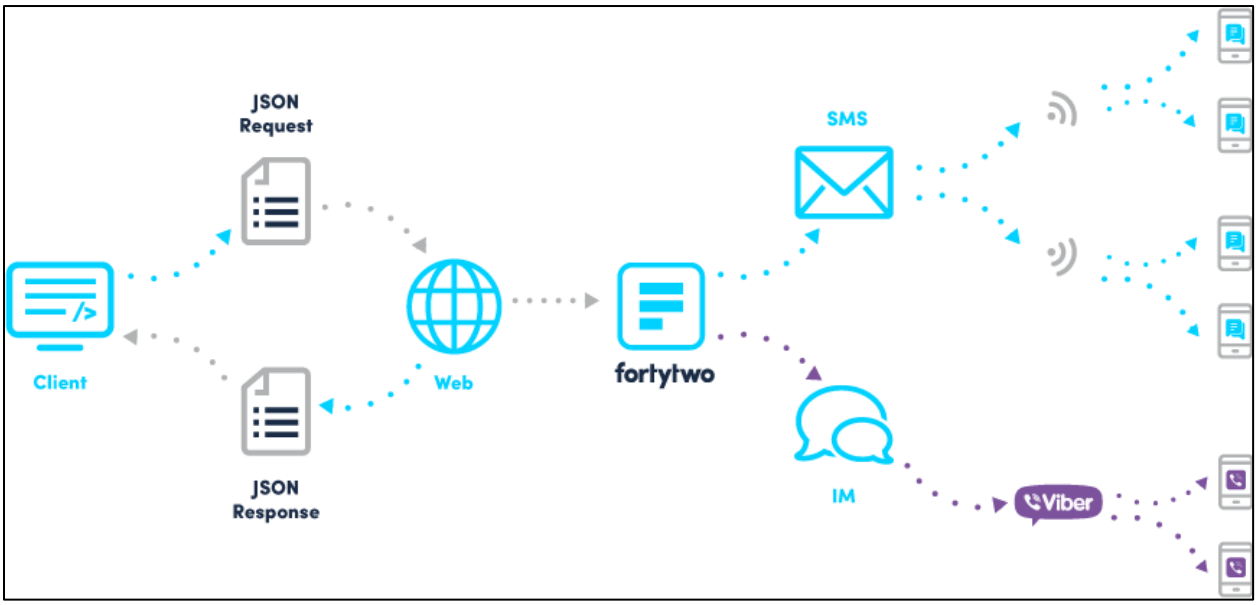


Ilustración 3: API de REST de IM Gateway (API de REST de IM Gateway, 2021)

4.3.4.3 API de Mensajería de voz

API que se usó para el desarrollo del proyecto y aplicación.

La API de voz permite que cualquiera pueda llamar a cualquier persona a nivel mundial y entregar un texto a voz (TTS) o un clip de audio a través de una llamada telefónica. Se puede llegar a los clientes finales a través de PSTN (líneas fijas) y también a través de teléfonos móviles. (Mensajería de voz, 2021)

A través de una solicitud de API, este permite configurar un envió de mensaje de voz a partir de parámetros de: lectura personalizada de texto (donde también puede incluir variables que recibe por un programa externo), capacidad de simular múltiples acentos de lenguaje y establecer voz masculina o femenina.

Permitiendo no solo crear llamadas de voz, sino que también permite recuperar detalles de la llamada y siendo estas registradas en las base de datos de FortyTwo.

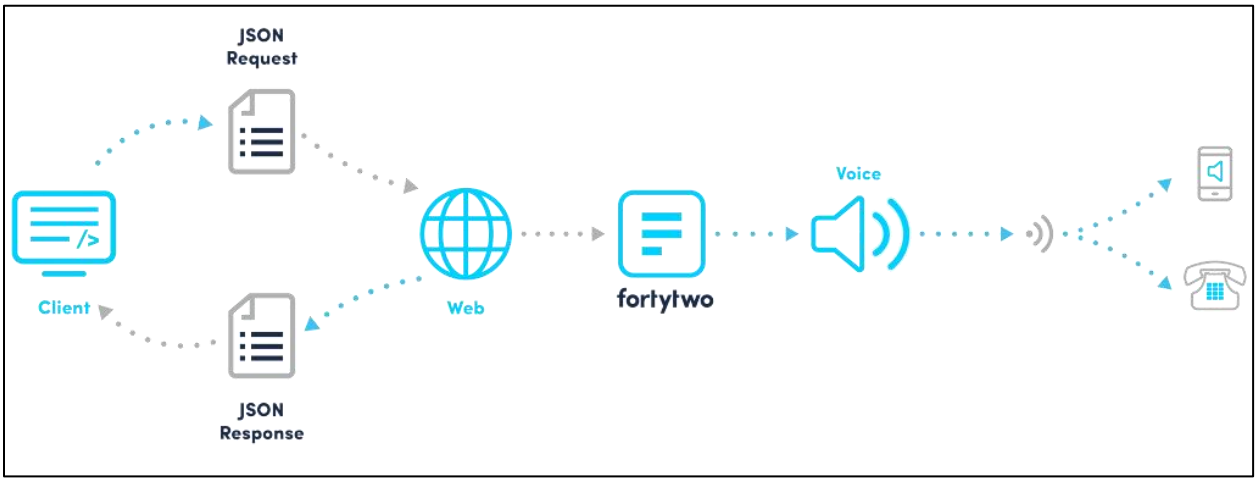


Ilustración 4: API de Mensajería de voz (Mensajería de voz, 2021)

4.3.4.4 API REST de autenticación de dos factores

La API tiene 2 puntos finales para acceder a ella, y cuando se solicitan, el servidor procesa los datos enviados y envía un estado de respuesta al cliente. (API REST de autenticación de dos factores, 2021). Es decir, a través de un punto para código de solicitud y otro para validar el código permitirá crear token que envíen mensaje.

Siendo una herramienta API bastante segura al ofrecer acceso a los mensaje si es que el usuario tuvo acceso por el sistema vía internet.

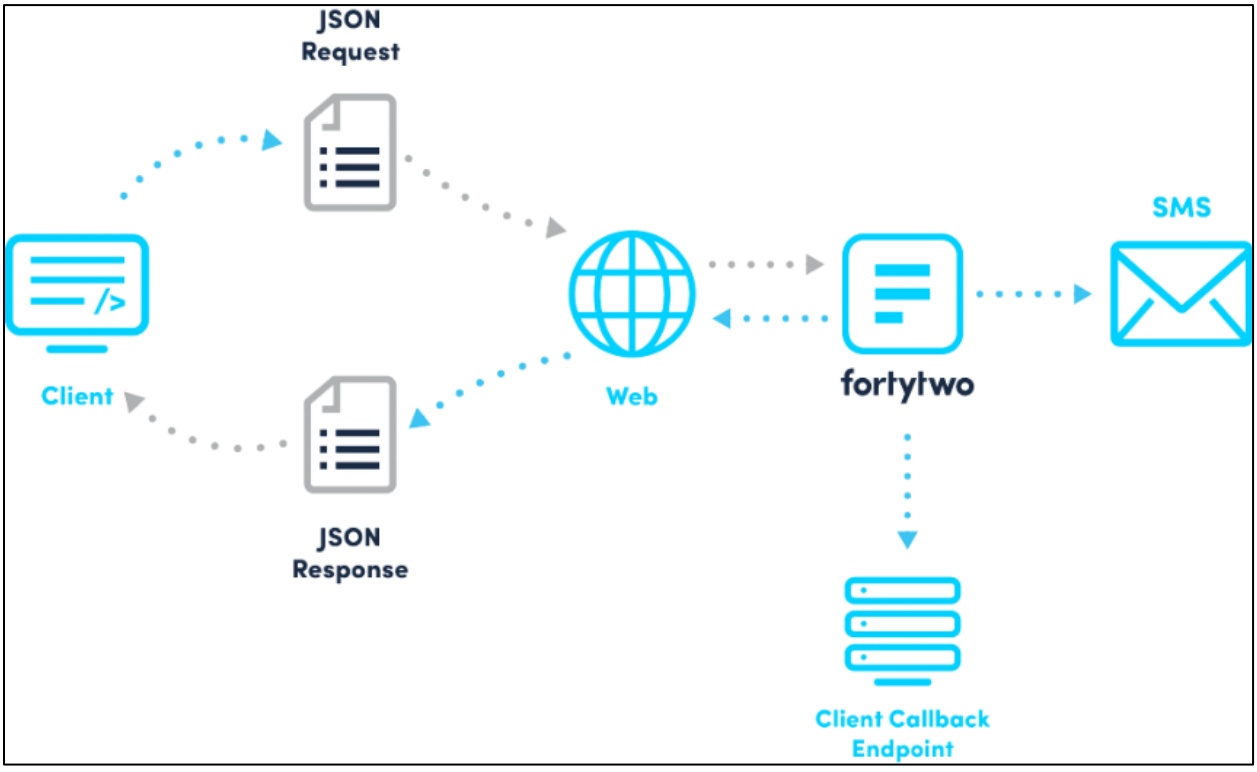


Ilustración 5: API REST de autenticación de dos factores (API REST de autenticación de dos factores, 2021)

4.3.4.5 API HTTP NVS

El Servicio de validación de números (NVS) es un servicio basado en HTTP que le permite validar números móviles con Fortytwo. (API HTTP NVS, 2021) Es decir, similar al **API REST de autenticación de dos factores**, el HTTP NVS realiza una validación por HTTP para confirmar que el número correspondiente es el correcto.

La validación de números se proporciona en dos versiones: NVS y NVS plus. (API HTTP NVS, 2021). Siendo el NVS para conversión global y de respuesta inmediata, mientras que el NVS plus además de compartir dichas características, también tiene la capacidad de realizar búsquedas que correspondan a información adicional como: el estado actual del teléfono (apagado o encendido), si el número esta transferido o cualquier cambio al número telefónico.

4.3.5 ADB

Es una herramienta de línea de comandos que permite comunicarse con un dispositivo. De entre las funciones que tiene presente, el comando ADB permite instalar y depurar Apps.

La depuración se refiere al hecho de poder ejecutar un programa en un ambiente controlado de manera que se pueda estudiar el flujo de ejecución, la pila de llamadas, los valores de las variables, etcétera (Solano Gálvez & García Cano). Refiriéndose al proceso que realiza un programa para identificar y corregir errores de programación.

Gracias al uso de Android Debug Bridge, los requerimientos necesarios que necesita una aplicación pueden ser completadas si se usa dicha herramienta de comandos. Permitiendo extraer archivos que normalmente no serían visibles para los usuarios pero son sumamente importantes para tener acceso a las API’s presentes del programa.

5 MARCO METODOLÓGICO

5.1 Alcance

El proyecto busca automatizar el proceso para realizar y entregar denuncias relacionadas al robo de vehículos motorizados del tipo automóvil mediante el uso de un sistema GPS conectado vía señal de internet.

Para ello, el uso de la aplicación móvil está orientada a dispositivos que cuentan con una versión de Android 8 o superior debido a que las API's implementadas siempre hacen uso de las últimas versiones presente de Android. Por otro lado, el número telefónico está dirigido únicamente a una línea telefónica privada debido a que existe el delito por el mal uso del servicio telefónico de Carabineros.

Esto implica que cuando la persona utiliza la aplicación, este enviara a una línea telefónica privada un mensaje preestablecido que notifique acerca del robo vehicular que actualmente está sufriendo.

Para los datos, estos los consigue si primero establece una señal de GPS y se escribió previamente los datos requeridos para poder hacer la denuncia. Una vez cumplida ambas condiciones, el siguiente paso es establecer una comunicación telefónica donde en ese mismo instante los datos pasaran a ser un párrafo de voz gracias al uso de API y funciones implementadas en la aplicación.

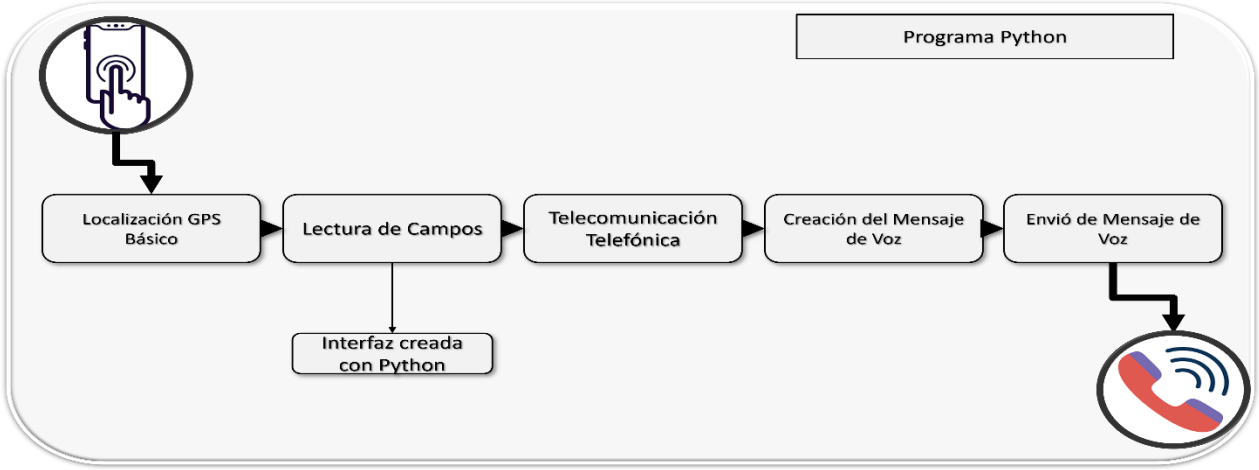


Ilustración 6: Alcance del Proyecto (Fuente: Elaboración Propia)

5.2 Requerimientos

5.2.1 Requerimientos Funcionales

1. La aplicación móvil debe estar programada y orientada a las herramientas de Python.
2. Al implementar la Librería “Geocoder”, este deberá hacer uso de API’s que entreguen la mayor precisión posible del dispositivo.
3. Importar herramienta de diccionario que permita el almacenamiento de datos no ordenados.
4. El uso de la API “FortyTwo” debe establecer las comunicaciones telefónicas, así como la creación del mensaje de voz.
5. Implementación en Celulares Android como Archivo .apk

5.2.2 Requerimientos No Funcionales

1. Interfaz para Entrada/Lectura de Campos.
2. Interfaz para llamada de funciones.
3. Permitir realizar llamadas cuando las condiciones de datos han sido cumplidas.
4. Rechazar la realización de llamadas cuando las condiciones de datos no han sido cumplidas.

5.2.3 Requerimientos de Transición

1. Transición de APK mediante ADB
2. Uso de Líneas Telefónicas Privadas.

5.2.4 Matriz de Trazabilidad de Requerimientos

La siguiente Tabla describe las capacidades y restricciones presentes que debe seguir el proyecto para su correcto desarrollo.

	Funcionales	**No Funcionales**	**Transición**
Obj.1 – Establecer señal GPS del dispositivo con un margen de precisión del 85% al señalar la calle.	**X**	**X**	
Obj.2 – Confirmar que un 90% de las llamadas realizadas fueron al teléfono designado de forma correcta.	**X**	**X**	
Obj.3 – Implementar el APK en 3 dispositivos diferentes.			**X**

Tabla 5: Matriz de Trazabilidad de Requerimientos (Fuente: Elaboración Propia)

Al establecer la aplicación móvil, los objetivos deben cumplir con el criterio de poder desarrollarse en lenguaje de programación Python al ser el lenguaje que más herramientas ofrece para este proyecto. Mientras que las características que describe los requerimientos no funcionales, deben cubrir todas las funcionalidades y diseños planteados en la aplicación, ya que cada una contribuye en gran medida para la geo localización, las llamadas y la capacidad de poder instalarse en cualquier dispositivo Android.

Finalmente, los requerimientos de transición describen únicamente los procesos realizados durante el desarrollo de la aplicación, siendo estos la transferencia de programa mediante ADB para depurar de forma correcta el programa, y siendo únicamente probado en líneas telefónicas privadas que confirmen que efectivamente se realizó la llamada.

5.3 EDT

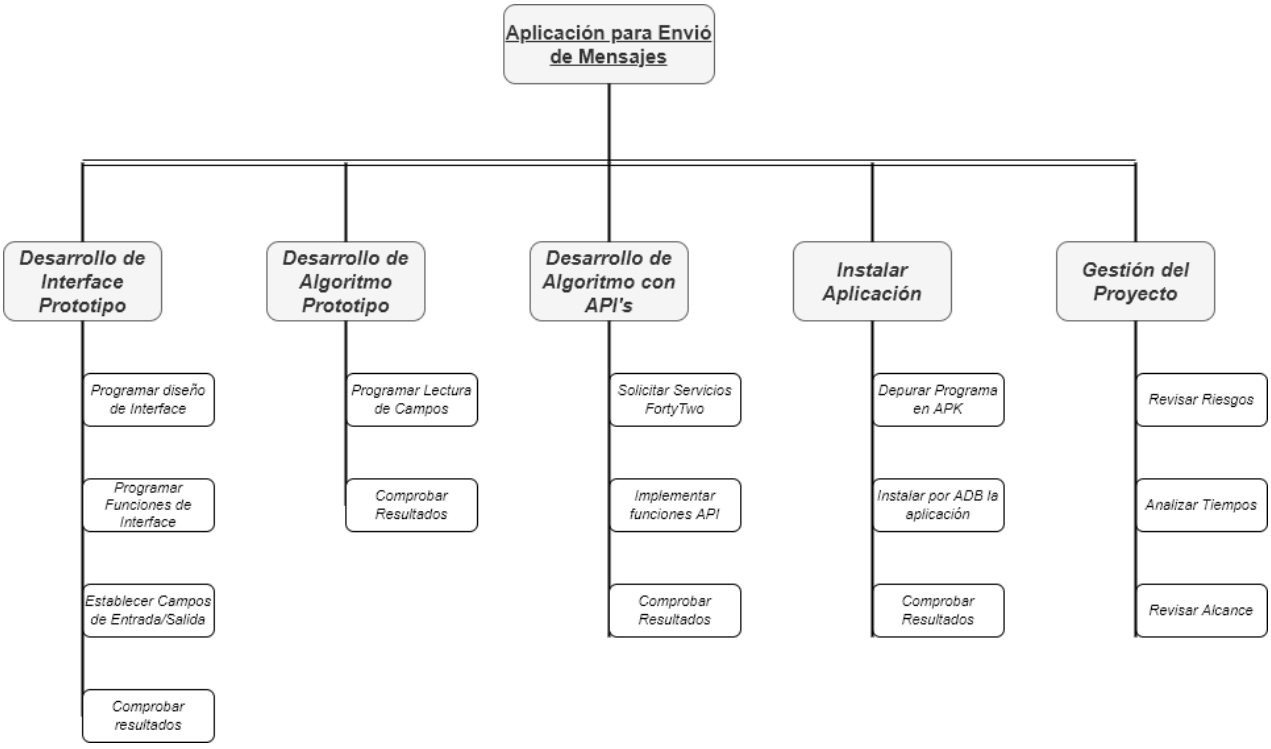


Ilustración 7: EDT (Fuente: Elaboración Propia)

La construcción del proyecto empieza con desarrollo de la interface al ser la que albergara todas las funciones dentro de sus ventanas.

Seguido de esto, las funcionalidades algorítmicas de la aplicación serán divididas y desarrolladas de forma separa, ya que una representa la versión prototipo del programa antes de aplicar las funcionalidades API's, mientras que la otra representa la versión completa de la aplicación que requiere que todas las funciones básicas operen de forma correcta. Una vez desarrollada la aplicación el último paso es la instalación correspondiente en diversos dispositivos Android para ver los diferentes resultados que estos presentan.

Dado que cada actividad de trabajo tiene la tarea de comprobar resultados, la gestión del proyecto se encargara de que no exista desvió de los objetivos a cumplir.

5.4 GANTT

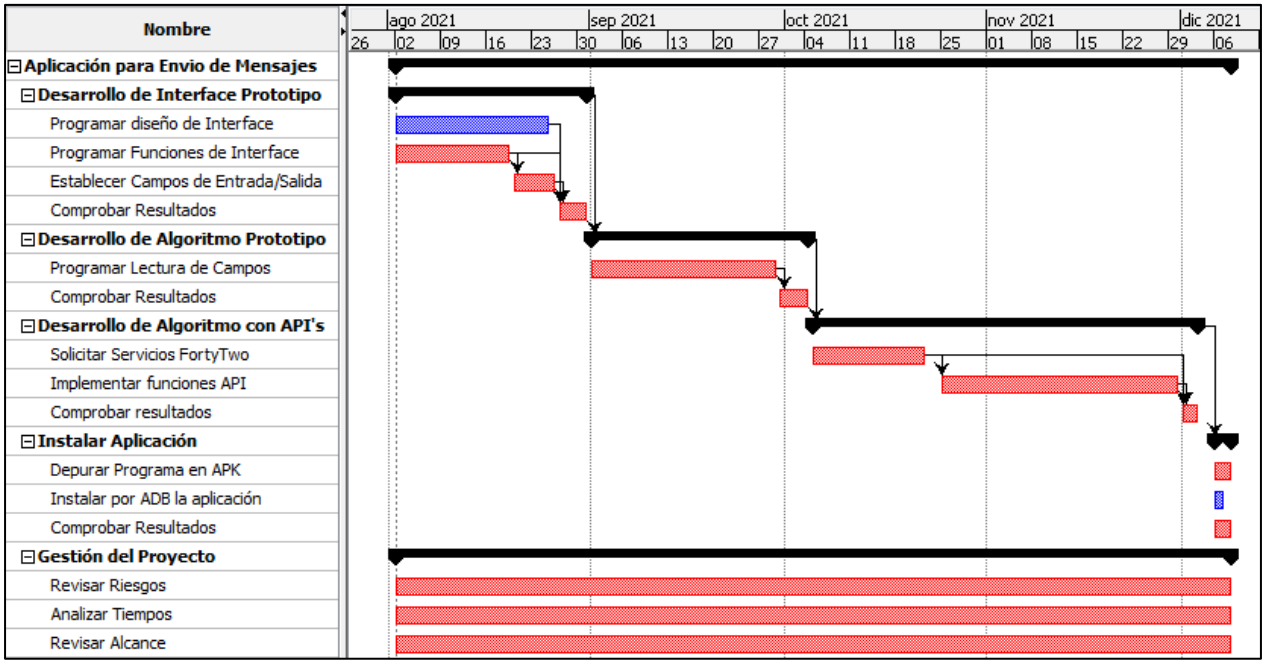


Ilustración 8: GANTT (Fuente: Elaboración Propia)

La carta GANTT plantea los tiempos que demorarían para poder terminar cada hito de forma correcta. Esta carta GANTT establece que cada hito requiere que su predecesora sea terminada antes de poder empezar un nuevo hito.

En todo momento, la gestión del proyecto de encarga de analizar correctamente la gestión del programa.

5.5 Matriz de Riesgos

La siguiente matriz establece cuales eran los riesgos que podían ocurrir durante el proyecto. Así como las medidas a implementar.

ID	Nombre	Probabilidad	Impacto	Exposición	Medidas
R1	Corrupción del Archivo Python	1	3	3	**Mitigación**
R2	Geolocalización GPS Errónea - Geocoder	2	2	4	**Eliminar**
R3	Creación Errónea de Voz	1	2	2	**Eliminar**
R4	Servicios Caídos de FortyTwo	1	3	3	**Aceptar**

Tabla 6: Matriz de Riesgos (Fuente: Elaboración Propia)

5.5.1 Riesgos presentes

5.5.1.1 R1: Corrupción del Archivo Python

Descripción: Debido a un problema externo al programa, todo el progreso con respecto al proyecto se perdió debido a una corrupción de archivos.

Medidas - Mitigación: De forma constante se debe tener preparado un archivo de respaldo que contenga la versión anterior del proyecto, siendo esta la última versión guardada.

5.5.1.2 R2: Geolocalización GPS Errónea - Geocoder

Descripción: La geolocalización utilizada, entrega un margen de precisión lamentable.

Medidas - Eliminación: Probar con otras API de geolocalización para obtener un mejor margen de precisión presente.

5.5.1.3 R3: Creación Errónea de Voz

Descripción: Debido a malas configuraciones de FortyTwo, este no puede recrear el mensaje de voz o bien, presenta un mensaje que no actúa de la forma planteada.

Medidas - Eliminación: Asegurarse que las configuraciones de FortyTwo estén correctamente planteada. Es decir, que estos estén orientados a la configuración de Voz adecuada y que tenga acento en español.

5.5.1.4 R4: Servicios Caídos de FortyTwo

Descripción: Los Servicios que ofrece la API FortyTwo están caído y no existe forma de saber cuándo lo arreglara.

Medidas - Aceptación: FortyTwo es la API por defecto que permite realizar dos actividades fundamentales para la aplicación (La telecomunicación y creación del mensaje). En caso de que dicha API este caída, no se tiene forma de resolverlo debido a que el programa está planeado para trabajar en conjunto con dicha API.

5.5.2 Matriz de Probabilidad Impacto

	IMPACTO			
PROBABILIDAD		**Insignificante (1)**	**Moderado (2)**	**Catastrófico (3)**
	Frecuente (3)			
	Posible (2)		**R2**	
	Improbable (1)		**R3**	**R1; R4**

Tabla 7: Matriz de Probabilidad Impacto (Fuente: Elaboración Propia)

De todos los riesgos que se pudieron identificar, ninguno llego a un nivel de frecuencia constante. Siendo únicamente dos riesgos presentes los que realmente tenían un alto nivel para detener el proyecto presente.

5.6 Arquitectura de la Aplicación

El proyecto como totalidad consiste en el desarrollo de una aplicación APK funcional y su correcta instalación mediante ADB en distintos dispositivos móviles con sistema operativo Android.

En lo que respecta a programación, la aplicación debe tener disponible los servicio presentes de FortyTwo al ser la que ofrece las API's para gran parte de sus funcionalidades y también debe tener disponible una interfaz de usuario funcional para poder interactuar y entregar variables a la misma aplicación.

5.7 Diagrama de Caso de Uso - Aplicación Móvil con Mensaje Preestablecido

La figura de abajo refleja el comportamiento de la aplicación y de la interacción que tiene el actor con la aplicación misma.

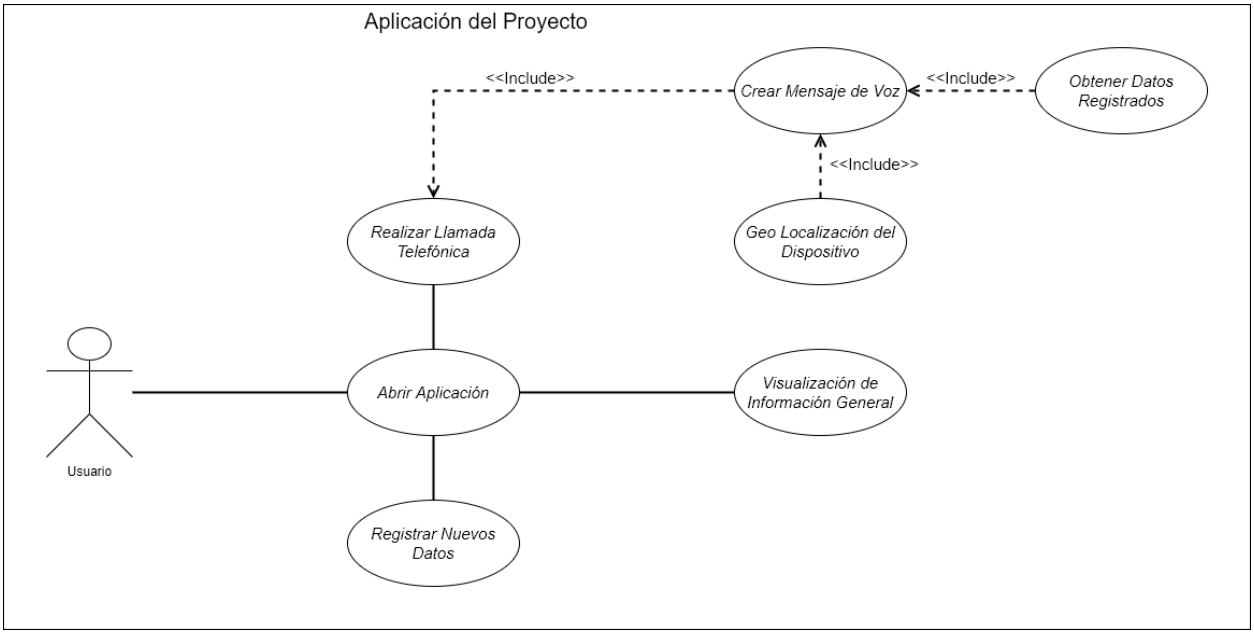


Ilustración 9: Diagrama de Caso de Uso (Fuente: Elaboración Propia)

Caso de Uso. Aplicación Móvil con Mensaje Preestablecido
Actor:
Usuario
Descripción:
El usuario tendrá la capacidad realizar una llamada telefónica o bien, tener la capacidad de registrar nuevos datos.
Actividades:

• Abrir la Aplicación
• Realizar Llamada Telefónica
  ○ Crear Mensaje de Voz
  ▫ Geo localización del dispositivo
  ▫ Obtener Datos Registrados
• Registrar Nuevos Datos
• Visualización de Informacion General

Tabla 8: Caso de Uso (Fuente: Elaboración Propia)

De lo que se puede obtener del Caso de uso, al abrir la aplicación, el usuario tendrá tres opciones que puede realizar.

Como primera opción, este puede registrar nuevos datos en la aplicación destinados a ser los que conformen el mensaje, como segunda opción, el usuario podrá visualizar los datos que actualmente tiene registrados, y como tercera opción puede realizar el proceso de llamada a través de la aplicación. De este último, dicha actividad es la que debe incluir otras actividades si es que quiere realizar la llamada.

5.8 Diagrama de Actividades

5.8.1 Efectuar Llamada

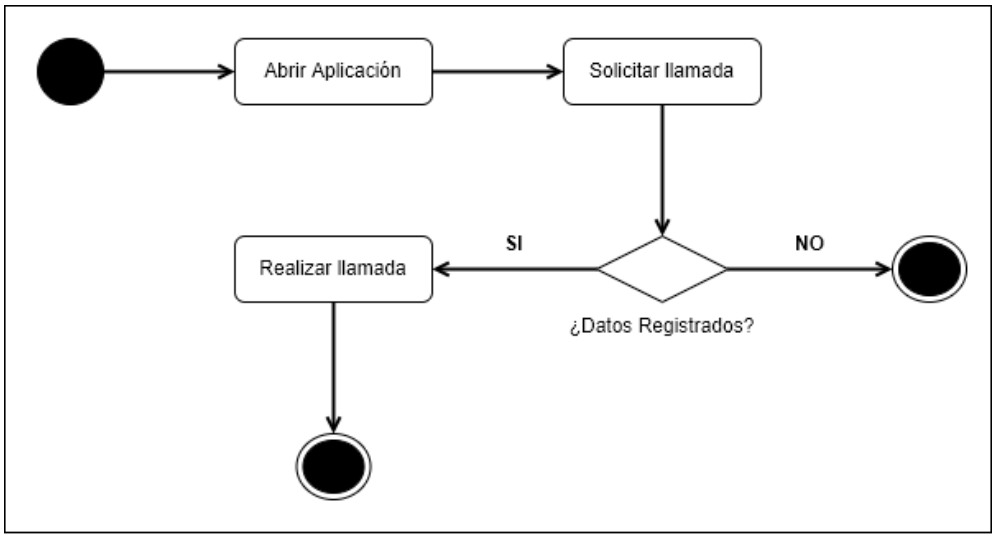


Ilustración 10: Efectuar Llamada (Fuente: Elaboración Propia)

Al abrir la aplicación para solicitar una llamada, inmediatamente la aplicación verificara si todos los datos correspondientes han sido registrados, pues estos son los que estarán destinados a ser el mensaje de voz que realizara llamada, en caso de que el usuario no tenga los datos registrados, este no podrá continuar con la actividad de llamada.

5.8.2 Registrar Datos

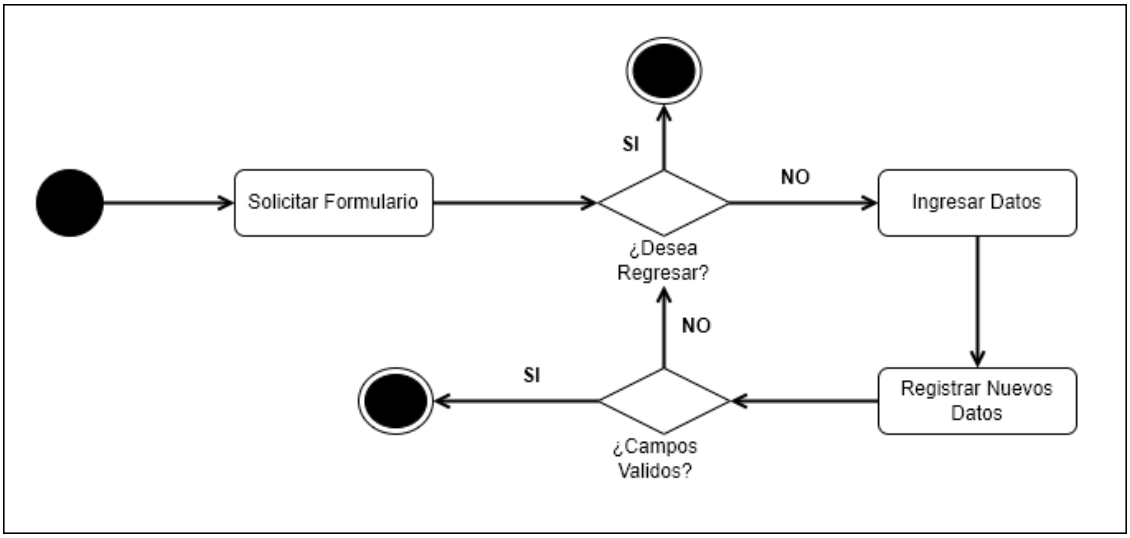


Ilustración 11: Registrar Datos (Fuente: Elaboración Propia)

Cuando el usuario desee ingresar nuevos datos a la aplicación, este debe solicitar la ventana que lo redirigirá al formulario para ingresar datos. Dentro siempre tendrá la opción para regresar a la ventana principal sin registrar los datos; en caso de que ingrese y registre nuevos datos, estos deben estar en el formato correcto porque de lo contrario la aplicación no registrara los datos y únicamente dejara las opciones para regresar a la ventana principal o ingresar nuevos datos para la creación del mensaje.

5.9 Diseño de Interfaces

A continuación, se presentara las interfaces graficas del Proyecto elaborado con pequeñas descripciones, bajo los requerimientos que se plantearon:

5.9.1 ScreenStart



Ilustración 12: ScreenStart (Fuente: Elaboración Propia)

Descripción: Es una pantalla PopUp que solicita al usuario la capacidad de acceder a su ubicación actual de GPS. Si el usuario no le permite el acceso, la aplicación le permitirá actuar de forma regular, sin embargo, este no le permitirá poder realizar la función principal de llamar a la línea telefónica ya que este no cuenta con el acceso GPS.

5.9.2 ScreenSOS



Ilustración 13: ScreenSOS (Fuente: Elaboración Propia)

Descripción: Es la primera pantalla que visualizara el usuario una vez que abra la aplicación. Dentro tendrá la capacidad desplazarse a otra ventana para poder registrar información si es que acciona el botón de “Registrar Nueva Información” o bien realizar la función de llamada al accionar el botón de “S.O.S”, si es que previamente tiene los datos registrados del formulario y activada la funcionalidad de GPS.

Este despliega en pantalla la información que tiene actualmente registrada para que el usuario confirme por cuenta propia que los datos registrados son los correctos.

5.9.3 ScreenInfo

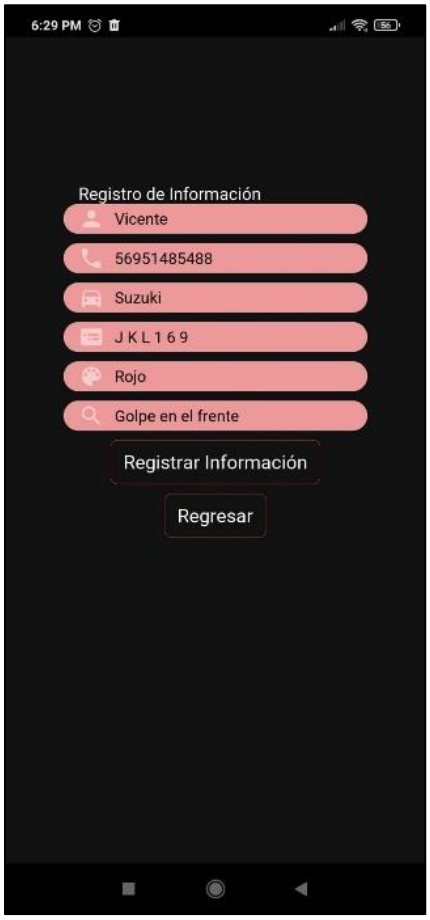


Ilustración 14: ScreenInfo (Fuente: Elaboración Propia)

Descripción: Una vez desplazado a la siguiente ventana, la aplicación desplegara un formulario para el cual el usuario debe ingresar de forma correcta todos los datos con respecto al auto que quiere denunciar en caso de que este sufra algún robo.

Una vez ingresada la información, el usuario deberá presionar el botón de “Registrar Información” y luego “Regresar” si es que quiere volver a la pantalla anterior.

6 RESULTADOS

6.1 Dispositivos de Prueba

Los dispositivos presentados en este documento tuvieron la instalación de la aplicación completamente funcional mediante el uso de la herramienta ADB para su correcta depuración de datos y paquetes.

6.1.1 Xiaomi Redmi Note 7 - Características

Sistema Operativo	Android v.10
Chipset	Qualcomm SDM669 Snapdragon 660 (14nm)
GPU	Adreno 512
GPS	SI

Tabla 9: Xiaomi Redmi Note 7 Especificaciones (GSMARENA, 2021)

6.1.2 Samsung Galaxy S7 Edge

Sistema Operativo	Android v.10
Chipset	Qualcomm MSM8996 Snapdragon 820 (14 nm) - G9350
GPU	Adreno 530 - G9350
GPS	SI

Tabla 10: Samsung Galaxy S7 Edge Especificaciones (GSMARENA, 2021)

6.1.3 Huawei Y6 2019

Sistema Operativo	Android v.9
Chipset	Mediatek MT6761 Helio A22 (12 nm)
GPU	PowerVR GE8320
GPS	SI

Tabla 11: Huawei Y6 (2019) Especificaciones (GSMARENA, 2021)

6.2 Fase de Prueba - Dispositivos usando la Aplicación

Usando los tres dispositivos móviles ya mencionados, se comprobara que tan precisa es la geo localización de la aplicación con respecto al nombre de su calle, así como su funcionalidad para enviar mensaje de voz a través del servicio de FortyTwo.

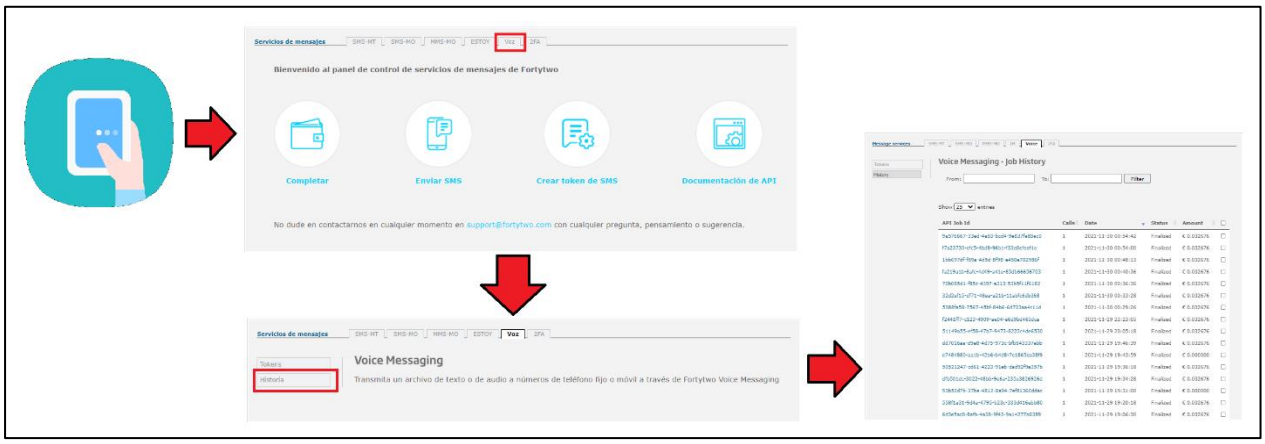


Ilustración 15: Uso de FortyTwo (Fuente: Elaboración Propia)

Para ello, la plataforma FortyTwo ofrece un panel de control donde uno puede ver el historial de registros que se han enviado últimamente. En este caso, al usar la "API de mensajería de Voz" este entrega los siguientes datos de historial:

- **ID de Trabajo de API:** ID asociado a la entrega de mensaje
- **Fecha:** Fecha en que se realizó el envío de mensaje
- **Ruta:** Tipo de API utilizada
- **Nombre del Token:** Nombre general del envío de mensaje
- **Identificación del Trabajo:** Área general de trabajo
- **URL de devolución de llamada:** URL para llamarlo de vuelta
- **Pulsación de Tecla Habilitada:** Identifica respuestas mediante pulsación de teclas del teléfono
- **URL del Archivo de Audio:** URL que entrega un archivo de voz
- **Texto TTS:** Contenido Txt que tiene el mensaje
- **Idioma TTS:** Idioma y acento con el que hablara el mensaje de voz
- **Voz TTS:** Voz que la que hablara (Hombre - Mujer)

- **Recuento de Pulsaciones:** Cantidad de botones que presiono en “Pulsación de Tecla Habilitada”
- **Finalizado:** Estado de la llamada
- **Cantidad Total:** Precio que costo realizar la llamada

Es importante recalcar que la plataforma FortyTwo **no** fue la encargada de obtener los datos geológicos, sino que únicamente fabrico la llamada y mensaje de voz a partir de los datos que recibía mediante una request.

6.2.1 Xiaomi Redmi Note 7

6.2.1.1 Datos Ingresados

Usando la aplicación en el dispositivo **Xiaomi Redmi Note 7**, se ingresó los siguientes datos en el formulario de la aplicación

Versión de Android: 10
Datos del Mensaje:
▫ Dueño: *Vicente Díaz* ▫ Modelo del Auto: *Suzuki* ▫ Patente: *J K L 1 6 9* ▫ Color del Auto: *Rojo* ▫ Características: *Golpe en el Frente* ▫ Lugar donde se realizó la llamada: *Talcan 8688 - Peñalolén*

Tabla 12: Datos Ingresados 1 (Fuente: Elaboración Propia)

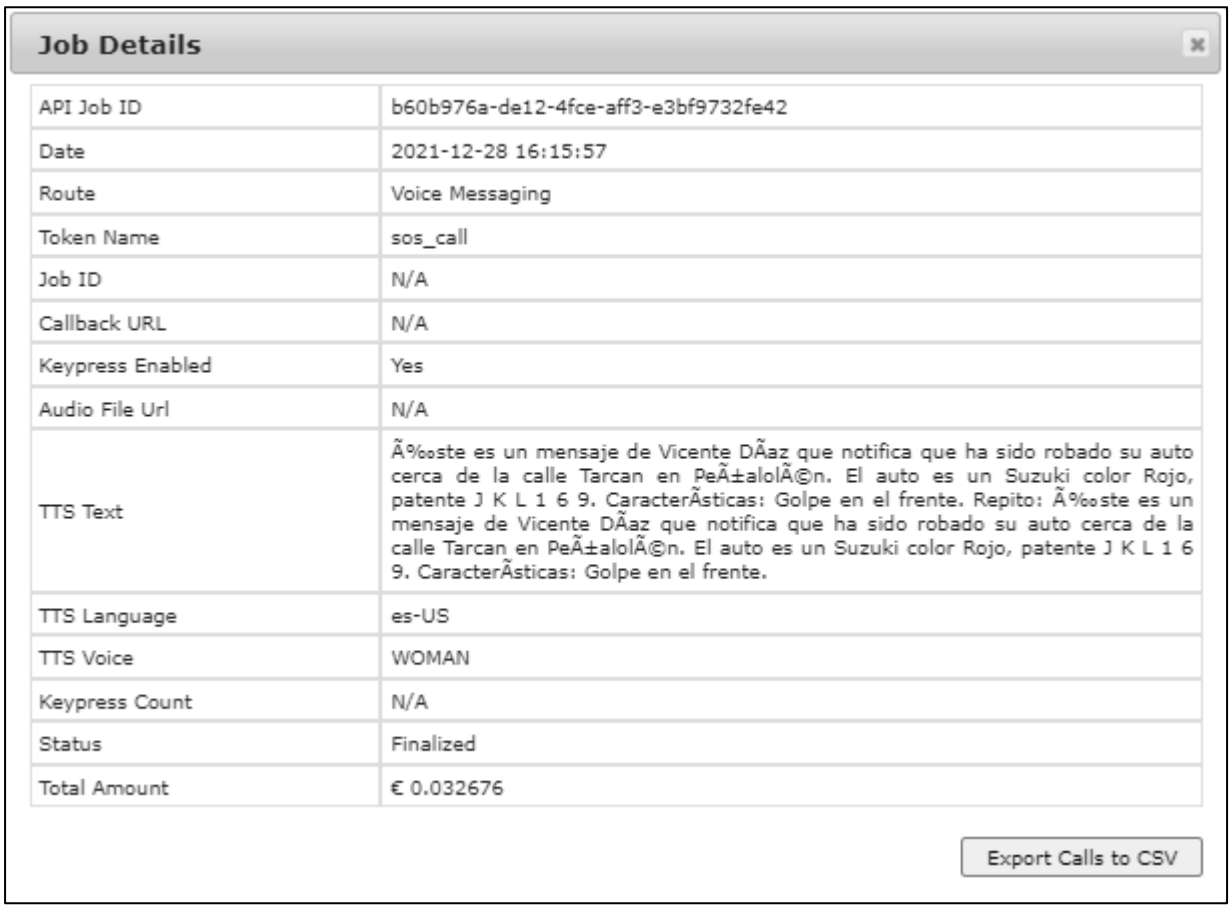
6.2.1.2 Historial de Registro

Al ejecutar la aplicación, este mostro los siguientes resultados al usar la "API de mensajería de Voz".

ID de trabajo de API	b60b976a-de12-4fce-aff3-e3bf9732fe42
Fecha	28/12/2021 16:15:57
Ruta	Mensajería de voz
Nombre del token	sos_call
Identificación del trabajo	N / A
URL de devolución de llamada	N / A
Pulsación de tecla habilitada	sí
URL del archivo de audio	N / A
Texto TTS	Ã‰ste es un mensaje de Vicente DÃ-az que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Tarcan en PeÃ±alolÃ©n. El auto es un Suzuki color Rojo, patente J K L 1 6 9. CaracterÃ-sticas: Golpe en el frente. Repito: Ã‰ste es un mensaje de Vicente DÃ-az que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Tarcan en PeÃ±alolÃ©n. El auto es un Suzuki color Rojo, patente J K L 1 6 9. CaracterÃ-sticas: Golpe en el frente.
Idioma TTS	es-US
TTS Voice	MUJER
Recuento de pulsaciones de teclas	N / A
Estado	Finalizado
Cantidad total	0,032676 €

Tabla 13: Historial de Registro 1 (Fuente: Elaboración Propia)

6.2.1.2.1 Registro de Captura de Pantalla



Job Details

API Job ID	b60b976a-de12-4fce-aff3-e3bf9732fe42
Date	2021-12-28 16:15:57
Route	Voice Messaging
Token Name	sos_call
Job ID	N/A
Callback URL	N/A
Keypress Enabled	Yes
Audio File Url	N/A
TTS Text	Ã‰ste es un mensaje de Vicente DÃaz que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Tarcan en PeÃ±alolÃ©n. El auto es un Suzuki color Rojo, patente J K L 1 6 9. CaracterÃsticas: Golpe en el frente. Repito: Ã‰ste es un mensaje de Vicente DÃaz que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Tarcan en PeÃ±alolÃ©n. El auto es un Suzuki color Rojo, patente J K L 1 6 9. CaracterÃsticas: Golpe en el frente.
TTS Language	es-US
TTS Voice	WOMAN
Keypress Count	N/A
Status	Finalized
Total Amount	€ 0.032676

Export Calls to CSV

Ilustración 16: Captura de Pantalla 1 (Fuente: Elaboración Propia)

6.2.1.3 Resultado GPS

Usando como “Google Maps” como punto de referencia para examinar su precisión. El dispositivo actual presenta los siguientes resultados de GPS.

- **Dirección Entregada:** Talcan
- **Dirección Real:** Talcán 8688 - Peñalolén
- **Margen de Precisión de Calle:** 100%

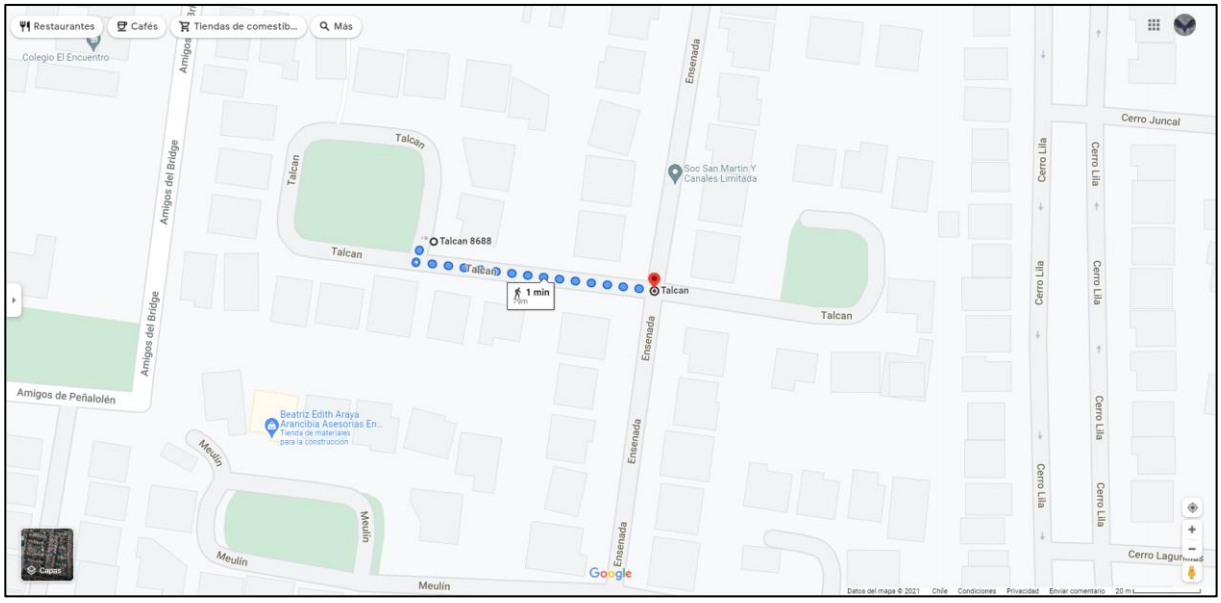


Ilustración 17: Resultado GPS 1 (Fuente: Elaboración Propia)

6.2.2 Samsung Galaxy S7 Edge

6.2.2.1 Datos Ingresados

Usando la aplicación en el dispositivo **Samsung Galaxy S7 Edge**, se ingresó los siguientes datos en el formulario de la aplicación

Versión de Android: 10
Datos del Mensaje:
▫ Dueño: *Fernando* ▫ Modelo del Auto: *Ford Expedition* ▫ Patente: *DTWX26* ▫ Color del Auto: *negro* ▫ Características: *Con porta equipaje* ▫ Lugar donde se realizó la llamada: *Calle Nicanor Plaza 2297 - La Reina*

Tabla 14: Datos Ingresados 2 (Fuente: Elaboración Propia)

6.2.2.2 Historial de Registro

Al ejecutar la aplicación, este mostro los siguientes resultados al usar la "API de mensajería de Voz".

ID de trabajo de API	6d3e5ac0-8afb-4a38-9f43-9a14277b0389
Fecha	2021-11-29 19:06:30
Ruta	Mensajería de voz
Nombre del token	sos_call
Identificación del trabajo	N / A
URL de devolución de llamada	N / A
Pulsación de tecla habilitada	sí
URL del archivo de audio	N / A
Texto TTS	Ã‰ste es un mensaje de Fernando que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Nicanor Plaza 2297 en La Reina. El auto es un Ford Expedition color negro, patente D T W X 2 6. CaracterÃ-sticas: con porta equipaje. Repito: Ã‰ste es un mensaje de Fernando que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Nicanor Plaza 2297 en La Reina. El auto es un Ford Expedition color negro, patente D T W X 2 6. CaracterÃ-sticas: con porta equipaje.
Idioma TTS	es-US
TTS Voice	MUJER
Recuento de pulsaciones de teclas	N / A
Estado	Finalizado
Cantidad total	0,032676 €

Tabla 15: Historial de Registro 2 (Fuente: Elaboración Propia)

6.2.2.2.1 Registro de Captura de Pantalla

Job Details

API Job ID	6d3e5ac0-8afb-4a38-9f43-9a14277b0389
Date	2021-11-29 19:06:30
Route	Voice Messaging
Token Name	sos_call
Job ID	N/A
Callback URL	N/A
Keypress Enabled	Yes
Audio File Url	N/A
TTS Text	Ã‰ste es un mensaje de Fernando que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Nicanor Plaza 2297 en La Reina. El auto es un Ford Expedition color negro, patente D T W X 2 6. CaracterÃsticas: con porta equipaje. Repito: Ã‰ste es un mensaje de Fernando que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Nicanor Plaza 2297 en La Reina. El auto es un Ford Expedition color negro, patente D T W X 2 6. CaracterÃsticas: con porta equipaje.
TTS Language	es-US
TTS Voice	WOMAN
Keypress Count	N/A
Status	Finalized
Total Amount	€ 0.032676

Export Calls to CSV

Ilustración 18: Captura de Pantalla 2 (Fuente: Elaboración Propia)

6.2.2.3 Resultado GPS

Usando como “Google Maps” como punto de referencia para examinar su precisión. El dispositivo actual presenta los siguientes resultados de GPS.

- **Dirección Entregada:** Calle Nicanor Plaza 2297 - La Reina
- **Dirección Real:** Calle Nicanor Plaza 2297 - La Reina
- **Margen de Precisión de Calle:** 100%

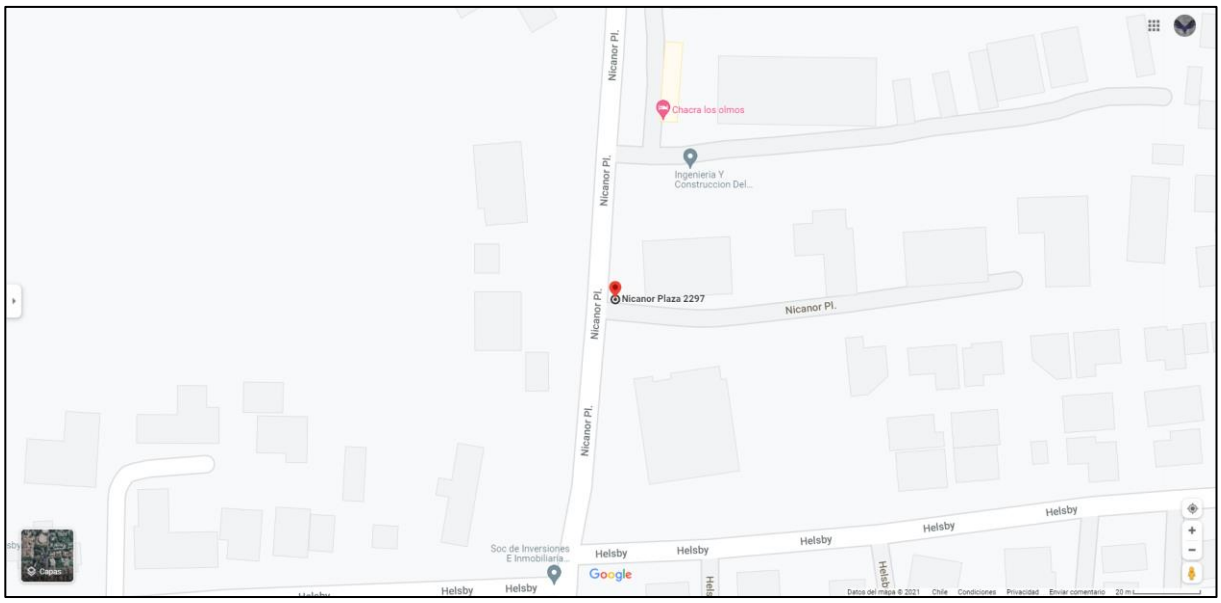


Ilustración 19: Resultado GPS 2 (Fuente: Elaboración Propia)

6.2.3 Huawei Y6 2019

6.2.3.1 Datos Ingresados

Usando la aplicación en el dispositivo **Huawei Y6 2019**, se ingresó los siguientes datos en el formulario de la aplicación.

Versión de Android: 9
Datos del Mensaje:
▫ Dueño: *Angelica* ▫ Modelo del Auto: *Nissan Terrano* ▫ Patente: dfrt67 ▫ Color del Auto: Rojo ▫ Características: *desde celular Huawei* ▫ Lugar donde se realizó la llamada: *Talcan 8688 - Peñalolén*

Tabla 16: Datos Registrados 3 (Fuente: Elaboración Propia)

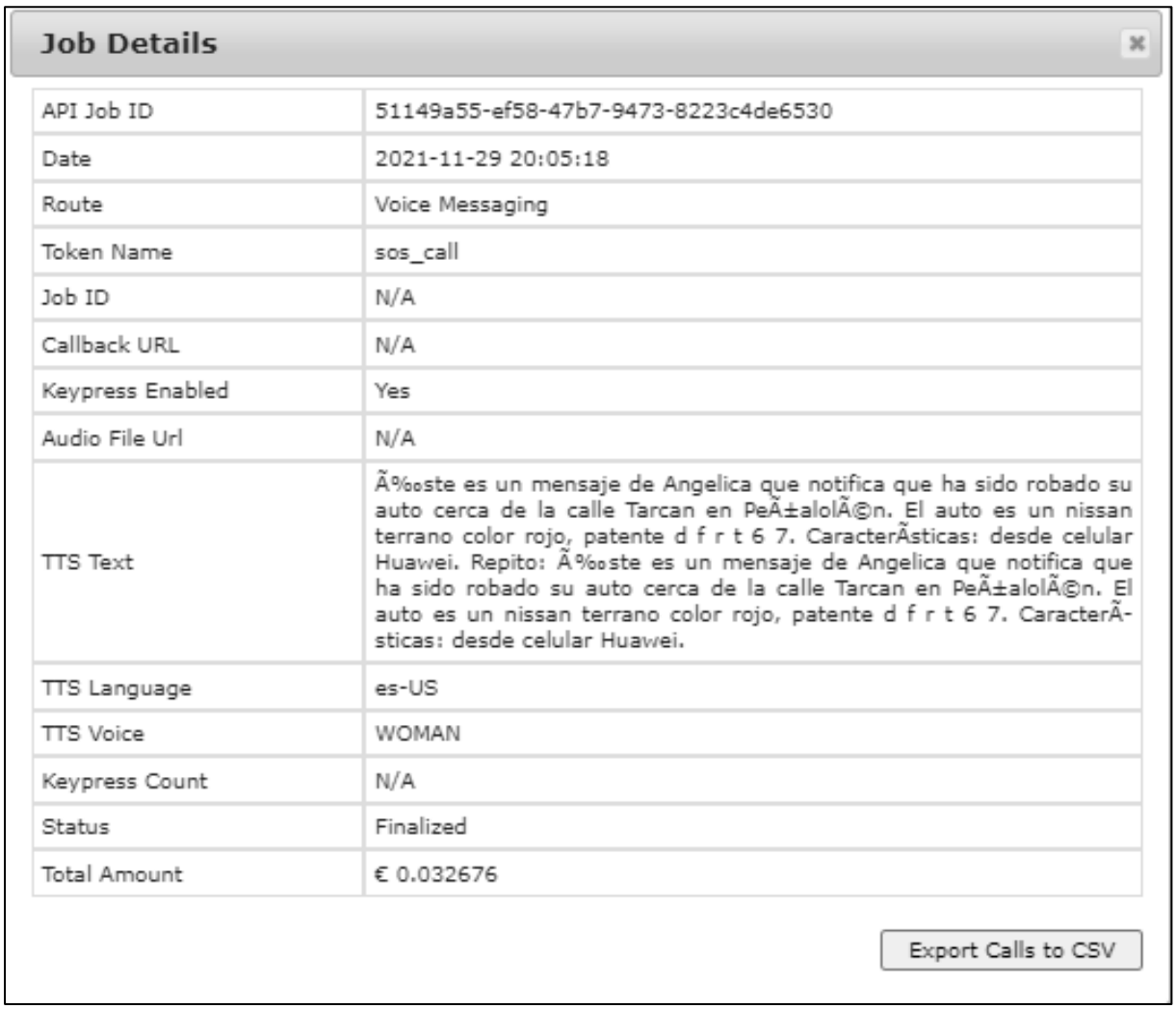
6.2.3.2 Historia de Registro

Al ejecutar la aplicación, este mostro los siguientes resultados al usar la "API de mensajería de Voz".

ID de trabajo de API	51149a55-ef58-47b7-9473-8223c4de6530
Fecha	2021-11-29 20:05:18
Ruta	Mensajería de voz
Nombre del token	sos_call
Identificación del trabajo	N / A
URL de devolución de llamada	N / A
Pulsación de tecla habilitada	sí
URL del archivo de audio	N / A
Texto TTS	Ã‰ste es un mensaje de Angelica que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Tarcan en PeÃ±alolÃ©n. El auto es un nissan terrano color rojo, patente d f r t 6 7. CaracterÃ-sticas: desde celular Huawei. Repito: Ã‰ste es un mensaje de Angelica que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Tarcan en PeÃ±alolÃ©n. El auto es un nissan terrano color rojo, patente d f r t 6 7. CaracterÃ-sticas: desde celular Huawei.
Idioma TTS	es-US
TTS Voice	MUJER
Recuento de pulsaciones de teclas	N / A
Estado	Finalizado
Cantidad total	0,032676 €

Tabla 17: Historial de Registro 3 (Fuente: Elaboración Propia)

6.2.3.2.1 Registro de Captura de Pantalla



Job Details

API Job ID	51149a55-ef58-47b7-9473-8223c4de6530
Date	2021-11-29 20:05:18
Route	Voice Messaging
Token Name	sos_call
Job ID	N/A
Callback URL	N/A
Keypress Enabled	Yes
Audio File Url	N/A
TTS Text	Ã‰ste es un mensaje de Angelica que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Tarcan en PeÃ±alolÃ©n. El auto es un nissan terrano color rojo, patente d f r t 6 7. CaracterÃsticas: desde celular Huawei. Repito: Ã‰ste es un mensaje de Angelica que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle Tarcan en PeÃ±alolÃ©n. El auto es un nissan terrano color rojo, patente d f r t 6 7. CaracterÃ-sticas: desde celular Huawei.
TTS Language	es-US
TTS Voice	WOMAN
Keypress Count	N/A
Status	Finalized
Total Amount	€ 0.032676

Export Calls to CSV

Ilustración 20: Captura de Pantalla 3 (Fuente: Elaboración Propia)

6.2.3.3 Resultado GPS

Usando como "Google Maps" como punto de referencia para examinar su precisión. El dispositivo actual presenta los siguientes resultados de GPS.

- **Dirección Entregada:** Calle Talcan - Peñalolén
- **Dirección Real:** Talcán 8688 - Peñalolén
- **Margen de Precisión de Calle:** 100%

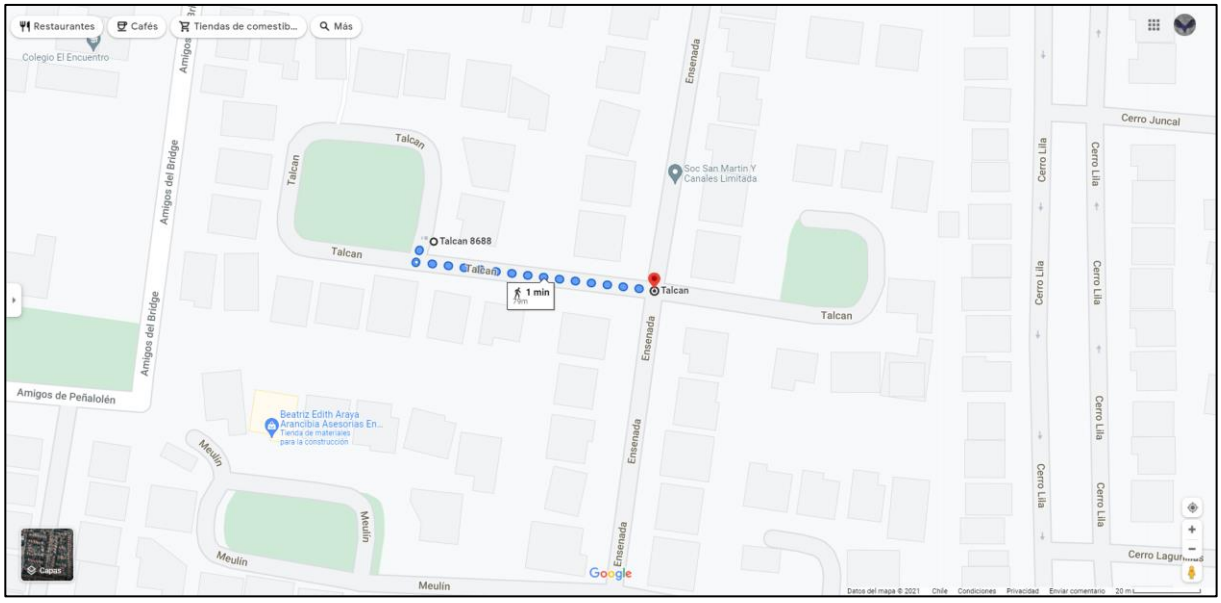


Ilustración 21: Resultado GPS 3 (Fuente: Elaboración Propia)

6.3 Fase de Prueba - Múltiples llamadas telefónicas

Usando nuevamente el dispositivo **Xiaomi Redmi Note 7**, se realizó un total de 10 llamadas telefónicas en 10 lugares distintos para comprobar el funcionamiento de la geo localización presente en la aplicación, así como su competencia para realizar llamadas y entregar el nombre de la calle.

Usando el segmento **Texto TTS** presente en el historial de registro FortyTwo se verificara si la aplicación es capaz de entregar la ubicación del dispositivo con el menor margen de error posible.

Exceptuando las últimas dos llamadas de prueba donde se realizaron en plena calle sin número de casa ajeno, cada llamada fue realizada cerca de una calle con un número de casa asociado pero **sin entrar a la casa misma**, ya que el proyecto está orientado a ser usado en plena calle.

La siguiente Tabla recompila los datos que se obtuvieron a partir del panel de control que ofrece FortyTwo en su historial de registro. Donde se describen los siguiente datos:

- **ID:** ID para identificar la llamada individual.
- **¿Llamada establecida?:** Verifica si efectivamente se pudo realizar la llamada.
- **Calle Original:** Calle donde se hizo uso del GPS de la aplicación.
- **Número de Casa Original:** Número de casa **más cercana** donde se hizo uso del GPS de la aplicación.
- **Calle Entregada:** Calle que entrego el GPS de la aplicación.
- **Número de Casa Entregada:** Número de casa que entrego el GPS de la aplicación.
- **Margen de Precisión:** Porcentaje de Precisión de la calle que viene dado por la siguiente ecuación de precisión:

$$P = \frac{TP}{TP + FP}$$

Ecuación 1: Precisión de GPS

ID	¿Llamada establecida?	Calle Original	Número de Casa Original	Calle Entregada	Número de Casa Entregada	Margen de Precisión de Calle
1	SI	Caicura	8620	Caicura	8620	100%
2	SI	Caicura	8702	Caicura	8702	100%
3	SI	Tautil	8763	Cerro Lila	6241	100%
4	SI	Talcan	8762	Ensenada	6300	100%
5	SI	Ensenada	6348	Ensenada	6347	100%
6	SI	Meulin	8762	Ensenada 6348	6348	100%
7	SI	Meulin	8641	Meulin	Ninguna	100%
8	SI	Talcan	8619	Talcan	Ninguna	100%
9	SI	Talcan	Ninguna	Talcan	Ninguna	100%
10	SI	Av. Quillín	Ninguna	Av.Quillín	Ninguna	100%

Tabla 18: Resultados de las Llamadas (Fuente: Elaboración Propia)

6.4 Fase de Prueba - Tiempo de Servicio Promedio

Por estudios realizados en la Universidad de Chile (Espinosa, 2013) se estableció que una denuncia relacionada a un robo general tiene un tiempo de servicio promedio de **3 minutos con 36 segundos**. En esta fase de prueba, se analiza los tiempos de servicios a partir de diferentes tipos de datos que recibe para demostrar que la aplicación es capaz de reducir los tiempos de servicio en lo que respecta al problema planteado sobre la entrega de datos.

Para ello, en la construcción de su mensaje; viene dado por el siguiente párrafo de texto destinado a ser un mensaje de voz que entregue todos los datos relevantes de la denuncia:

"Este es un mensaje de ***Variable_Nombre*** *que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle* ***Variable_Dirección****. El auto es un* ***Variable_Auto****, patente* ***Variable_Patente****. Características:* ***Variable_Caracteristicas****. Repito: Este es un mensaje de* ***Variable_Nombre*** *que notifica que ha sido robado su auto cerca de la calle* ***Variable_Dirección****. El auto es un* ***Variable_Auto****, patente* ***Variable_Patente****. Características:* ***Variable_Caracteristicas****."*

Donde cada variable marcada en negro cambia dependiendo del dato ingresado.

Entonces a partir de distintas combinaciones de ciertas variables, se comprobara que tanto puede durar un mensaje de voz entregado por FortyTwo, midiendo los resultados a partir de una calculadora de tiempo de lectura online.

De dichos datos, las únicas variables que tendrán un valor estático serán:

- **Variable_Nombre:** Con el valor estático de "Vicente Díaz"
- **Variable_Auto:** Con el valor estático de "Suzuki Baleno"
- **Variable_Patente:** Con el valor estático de "J K L 1 6 9"

Ya que dichos valores no suelen tener una diferencia de tiempo tan notable con cada cambio.

Mientras que las siguientes variables serán las que tendrán distintos cambios para medir el tiempo total de la llamada:

- **Variable_Dirección:** Sus valores vendrán dado por tres calles pertenecientes a Santiago de Chile:
    - Calle - Alameda (Posee 7 caracteres)
    - Calle - Avenida Salvador (Posee 16 caracteres)
    - Calle - Pedro de Valdivia Norte (Posee 24 caracteres)
- **Variable_Caracteristicas**: Sus valores vendrán dado por características que pueden encontrarse en los vehículos:
    - Características: Ninguna (Posee 7 caracteres)
    - Características: Abolladura en la sección trasera del vehículo (45 Caracteres)
    - Características: Posee una pegatina de una familia ubicada en la parte de atrás, y posee una rueda de respaldo en la parte trasera. (114 Caracteres)

Valor de la Variable_Dirección	**Valor de la Variable_Caracteristicas**	**Números de Caracteres Totales del Mensaje**	**Tiempo de llamada[mm:ss]**
Alameda	Ninguna	366	00:50
	Abolladura en la sección trasera del vehículo	440	01:00
	Posee una pegatina de una familia ubicada en la parte de atrás, y posee una rueda de respaldo en la parte trasera	576	01:19
Avenida Salvador	Ninguna	384	00:51
	Abolladura en la sección trasera del vehículo	458	01:02
	Posee una pegatina de una familia ubicada en la parte de atrás, y posee una rueda de respaldo en la parte trasera	594	01:20
Pedro de Valdivia Norte	Ninguna	398	00:54
	Abolladura en la sección trasera del vehículo	472	01:04
	Posee una pegatina de una familia ubicada en la parte de atrás, y posee una rueda de respaldo en la parte trasera	608	01:23

Tabla 19: Tiempo de Servicio Calculados (Fuente: Elaboración Propia)

6.5 Observaciones

En lo que respecta a la geo localización, al ser un dato que se obtiene vía satelital su precisión disminuye conforme más detalles se soliciten, más específicamente sobre los números de casa.

Tal como se estableció en la **“Fase de Pruebas - Múltiples llamadas telefónicas”**, la aplicación fue capaz de obtener todas las calles de la ubicación actual del dispositivo, sin embargo, dado que se realizó las llamadas en plena calle, las API’s de geo localización tuvieron dificultades para obtener el número de casa al detectar el dispositivo en plena calle.

En lo que respecta a los servicio API’s, al depurar la aplicación con ADB, todas cumplieron perfectamente las tareas que debían realizar, por otro lado, al no usar ADB para depurar el programa, la aplicación parecía funcionar de forma correcta, sin embargo, al solicitar las API’s, estas no respondían al no contar con los archivos de usuario requeridos.

6.6 Resultados Obtenidos

Objetivo \ Problema	**Métrica**	**VAM**	**Meta**	**Resultados**
Obj.1 – Establecer señal GPS del dispositivo con un margen de precisión del 85% al señalar la calle.	$P = \frac{TP}{TP + FP}$	85% (Peter Rückemann, Universität Hannover , & WilhelmsUniversität Münster , 2015)	$P \geq 85\%$	100%
Obj.2 – Confirmar que un 90% de las llamadas realizadas fueron al teléfono designado de forma correcta.	$P = \frac{CM}{TC} \times 100$	90% (FortyTwo, 2021)	$P \geq 90\%$	100%
Obj.3 – Implementar el APK en 3 dispositivos diferentes.	$P = X$	3	$P = 3$	3

Tabla 20: Resultados de la Tabla

A partir de los análisis realizados en cada fase de prueba, los resultados buscados superan con crecen los que plantearon los VAM. Siendo completamente positivos en varios aspectos y no teniendo ningún fallo según los objetivos específicos planteados.

7 Conclusiones

El objetivo de este proyecto tenía presente el demostrar las funcionalidades que presentaba la aplicación para resolver problemas orientados a la persona que necesita hacer una denuncia. Al desarrollarlo en sistema operativo Android, este ofreció la capacidad de usar cualquier herramienta implementada con lenguaje de programación Python, especialmente la implementación de API's gracias a que Android es de código abierto.

Lo más importante a destacar del desarrollo del proyecto, fueron el uso de las distintas API's usadas. Gracias a los servicios de FortyTwo, las funciones principales para establecer llamadas y crear mensajes preestablecidos fueron completadas en su totalidad gracias a que los servicios de FortyTwo se encargaron de realizarlo. Por otro lado, gracias a las API's de geo localización utilizadas, se pudo cumplir con la otra función principal para el posicionamiento actual del dispositivo que activo la aplicación. Ahorrando mucho tiempo y complicaciones para desarrollar el código de la aplicación.

De lo obtenido en las fases de prueba, los resultados fueron completamente positivos, ya que cada uno entregó resultados por encima de las metas planteadas, así como resultados favorables en las fases de prueba. Estos fueron capaces de entregar la geo localización presente de los dispositivos implementados, la función para realizar llamadas y la capacidad de implementarse en distintos dispositivos móviles que tienen diferentes características.

Viendo desde un punto más específico, la aplicación ciertamente funciona de forma correcta, logrando un 100% de precisión con respecto a la geo localización de la calle donde se encontraba el dispositivo, siendo únicamente mecánico y ambiguo si también se solicitaba el número de calle cercano. Esto se debe a que los servicio API's son tan precisos en lo que respecta al punto exacto, que las API's no consideran el número de casa si el dispositivo directamente no se encuentra dentro de la casa, detallando únicamente el nombre de la calle donde se encuentra actualmente.

En lo que respecta a los otros objetivos específicos, las funciones de llamada operaron de forma acorde a lo buscado ya que su complejidad únicamente consistía en establecer comunicación con los servicio base de FortyTwo. Por otro lado, cada dispositivo acepto de forma correcta la aplicación aun si cada uno poseía características distintas de las demás, tanto a nivel de software

como a nivel de hardware, gracias a que cada uno tuvo la aplicación mediante una depuración de ADB que entrego todos los archivos requeridos para usarlo de forma correcta.

Lo más complejo del trabajo desarrollado, fue la documentación de los resultados y desarrollo analítico del proyecto, ya que al ser tan simple en funcionalidades, dificilmente se podía encontrar objetivos y metas que demuestren que tan favorables fueron los resultados, pues únicamente se tenía la opción de completarlos en su totalidad o ser un fracaso absoluto.

7.1 Trabajos Futuros

Como continuación de este trabajo de tesis y de cualquier tipo de proyecto de investigación o desarrollo, existen diversas funciones que pueden incorporase en la aplicación, gracias a que Android cuenta con sistema operativo abierto y por ende, la aplicación está abierta a nuevas funciones que expandan sus áreas.

Como trabajos futuros esta la posibilidad de ampliar las funciones ya desarrolladas de la aplicación, como por ejemplo, desarrollar un método que detecte cuando un usuario intenta realizar denuncias falsas o está usando otro número telefónico para hacer denuncias.

También la aplicación puede estar orientada a otros campos de emergencia como bomberos o servicios médicos, ya que estos también requieren de rápida acción para que sean las más optimas posibles.

8 Bibliografía

API de REST de IM Gateway. (2021). Obtenido de FortyTwo: https://www.fortytwo.com/apis/im-gateway-rest-api/

API HTTP NVS. (2021). Obtenido de FortyTwo: https://www.fortytwo.com/apis/nvs-http-api/

API REST de autenticación de dos factores. (2021). Obtenido de FortyTwi: https://www.fortytwo.com/apis/two-factor-authentication/service-endpoints/

API REST de SMS Gateway. (2021). Obtenido de Fortytwo: https://www.fortytwo.com/apis/sms-gateway-rest-api/

Bahit, E. (2012). *Curso: Python para Principiantes.* Buenos Aires: Creative Commons Atribución-NoComercial 3.0.

Calzada Reyes, A., Oliveros Delgado, Y., & Acosta Imas, Y. (2012). *Trastorno por estrés agudo: Presentación de un caso.* Habana: Instituto de Medicina Legal.

Carvajal, C. (2002). Trastorno por estrés postraumático: aspectos clínicos. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*.

Coro Pilaguano, A. R., & Imbaquingo Romero, J. C. (2019). *Desarrollo de una aplicación móvil que simule un botón de pánico en tiempo real dentro de la Universidad Central del Ecuador.* Quito: Universidad Central del Ecuador.

Dammert, L. (2015). *Innovación Tecnológica para la Seguridad en América Latina.* Santiago: Universidad de Santiago.

Espinosa, L. J. (2013). *Análisis de los Niveles de Servicio del Fono de Emergencias 133 de Carabineros de Chile.* Santiago: Universidad de Chile.

FortyTwo. (2021). *FortyTwo*. Obtenido de FAQS - Frequently Asked Questions: https://www.fortytwo.com/faqs/service/

GSMARENA. (2021). *Huawei Y6 (2019).* Obtenido de GSMARENA: https://www.gsmarena.com/huawei_y6_(2019)-9620.php

GSMARENA. (2021). *Samsung Galaxy S7 edge*. Obtenido de GSMARENA: https://www.gsmarena.com/samsung_galaxy_s7_edge-7945.php

GSMARENA. (2021). *Xiaomi Redmi Note 7*. Obtenido de GSMARENA: https://www.gsmarena.com/xiaomi_redmi_note_7-9513.php

Jadwiga Florczyk, A., López-Pellicer, F. J., Gayan, D., Rodrigo-Cardiel, P., Ángel Latre, M., & Nogueras-Iso, J. (2009). *Compound Geocoder: get the right position.* Zaragoza : Department of Computer Science and Systems Engineering.

Meng, M. (2018). Application Programming Interface Documentation: What Do Software Developers Want? *ResearchGate*.

Mensajería de voz. (2021). Obtenido de FortyTwo: https://www.fortytwo.com/apis/voice-messaging/

Molina Rivera, Y. J., Sandoval Cardona, J., & Toledo Franco, S. A. (2012). *Sistema Operativo Android: Caracteristicas y funcionalidad para dispositivos móviles.* Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Peter Rückemann, C., Universität Hannover , L., & WilhelmsUniversität Münster , W. (2015). *GEOProcessing.* Lisbon: IARIA.

Philips, D. (2014). *Creating Apps in Kivy.* O'Reilly Media.

Romo, G. S. (2021). *Amplia Concepto sobre Presunción de Legitima Defensa con Ocasión de los Denominados "Portonazos" y "Encerronas".* Santiago: Camara de Diputadas y Diputados Chile.

Solano Gálvez, J. A., & García Cano, E. E. (s.f.). *Guía práctica de estudio: Depuración de programas.* Ingeneria F.I.

Stylos, J., & M. B. (2006). *Mica: A web-search tool for finding API components and examples. In Proceedings of IEEE Symposium on Visual Languages and Human Centric Computing.* Washington: IEEE.