

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería de Sistemas



# **SISTEMA AUTOMATIZADO DE MONITOREO PREVENTIVO DE PLACAS DE RODAJE PARA GENERACIÓN DE ALERTAS EN TIEMPO REAL**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de  
Sistemas

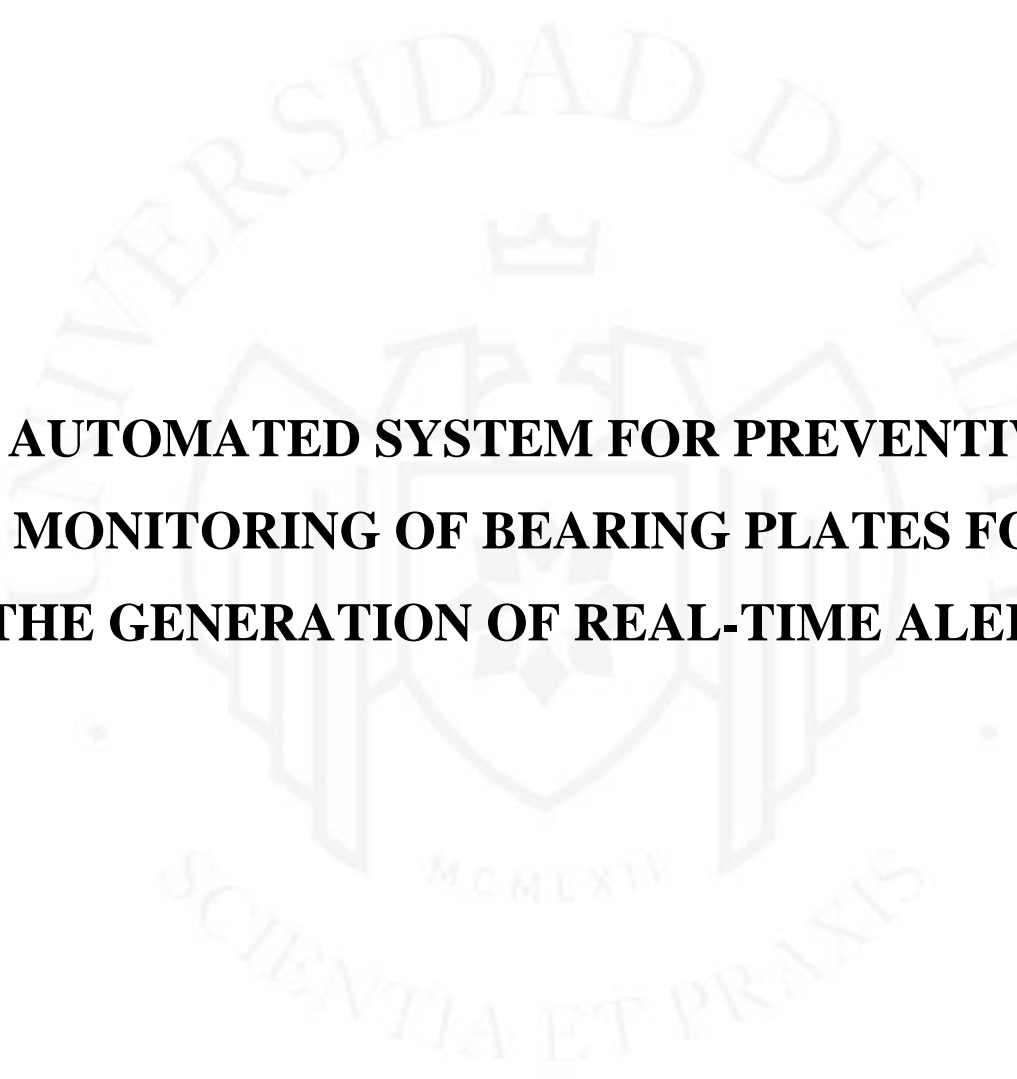
**Gustavo Adolfo Gamarra Samaniego**  
**Código 19912288**

**Jorge Alexis Cayo Arróspide**  
**Código 19922131**

**Asesor**  
**Winston Lewis Fuentes**

Lima – Perú  
Mayo de 2020





**AUTOMATED SYSTEM FOR PREVENTIVE  
MONITORING OF BEARING PLATES FOR  
THE GENERATION OF REAL-TIME ALERTS**

# TABLA DE CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN</b> .....                                      | <b>x</b>  |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                     | <b>xi</b> |
| <b>1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....                  | <b>1</b>  |
| 1.1. Análisis de la Percepción de Seguridad .....         | 4         |
| 1.1.1. Análisis Político, Gubernamental y Legal .....     | 4         |
| 1.1.2. Análisis Económico y Financiero .....              | 7         |
| 1.1.3. Análisis Social, Cultural y Demográfico .....      | 7         |
| 1.1.4. Análisis Tecnológico y Científico .....            | 8         |
| 1.1.5. Análisis Ecológico y Ambiental .....               | 8         |
| <b>2. CAPÍTULO II: CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS</b> .....      | <b>10</b> |
| <b>3. CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO</b> ..... | <b>13</b> |
| 3.1. Fundamentación de la Deseabilidad del Proyecto.....  | 13        |
| 3.1.1. Análisis de Mercado Potencial .....                | 16        |
| 3.1.2. Segmentación de Mercado.....                       | 16        |
| 3.2. Fundamentación de la Viabilidad Técnica .....        | 17        |
| 3.3. Fundamentación de la Factibilidad del Proyecto ..... | 23        |
| 3.4. Misión.....  | 25        |
| 3.5. Visión .....   | 26        |
| 3.6. Objetivo General .....                               | 26        |
| 3.7. Objetivos Específicos .....                          | 26        |
| <b>4. CAPÍTULO IV: DEFINICIÓN DEL PROYECTO</b> .....      | <b>32</b> |
| 4.1. Diseño Propuesta de Valor .....                      | 32        |
| 4.2. Modelo de Negocio Propuesto .....                    | 41        |
| 4.2.1. Segmentos de clientes.....                         | 42        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.2.2. Socios clave.....                             | 43        |
| 4.2.3. Propuesta de valor.....                       | 44        |
| 4.2.4. Actividades clave.....                        | 44        |
| 4.2.5. Canales.....                                  | 45        |
| 4.2.6. Fuentes de ingresos.....                      | 45        |
| 4.2.7. Estructura de costes.....                     | 46        |
| 4.2.8. Recursos clave.....                           | 46        |
| 4.2.9. Relaciones con clientes.....                  | 46        |
| <b>5. CAPÍTULO V: DESARROLLO DEL PROTOTIPO .....</b> | <b>48</b> |
| 5.1. Proceso de Innovación.....                      | 48        |
| 5.2. Descripción del Prototipo .....                 | 61        |
| 5.2.1. Pantalla de Ingreso.....                      | 67        |
| 5.2.2. Pantalla Error de Acceso .....                | 69        |
| 5.2.3. Pantalla de Alertas .....                     | 69        |
| 5.2.4. Pantalla Detalle de Alerta .....              | 70        |
| 5.2.5. Pantalla Web Administrador .....              | 72        |
| 5.2.6. Pantalla Web Editar .....                     | 73        |
| 5.2.7. Pantalla Web Ubicación Efectivos .....        | 74        |
| 5.3. Plan de desarrollo .....                        | 75        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                            | <b>76</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                         | <b>78</b> |
| <b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>                    | <b>79</b> |
| <b>REFERENCIAS .....</b>                             | <b>81</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                            | <b>84</b> |

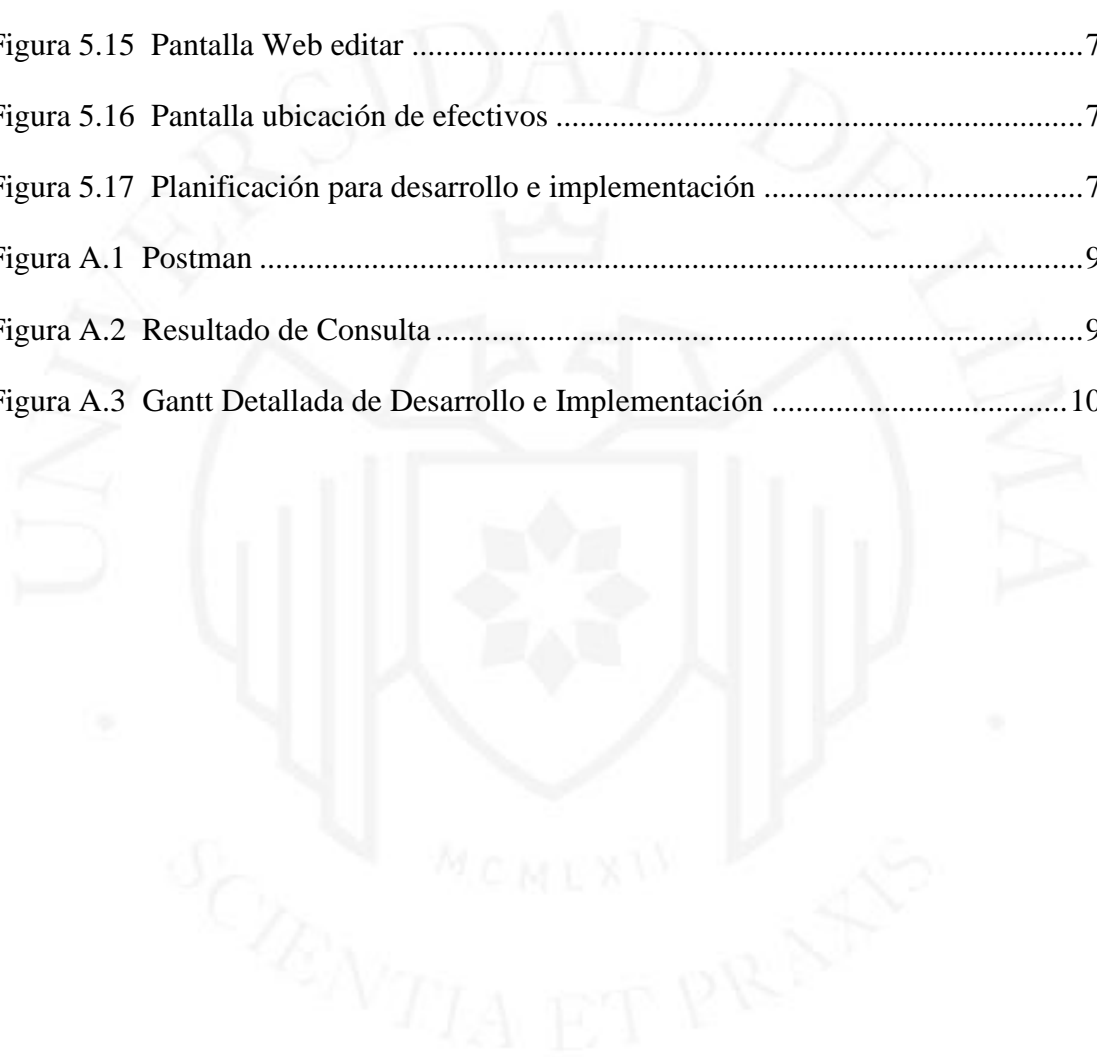
## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 3.1 Inversión inicial desarrollo .....   | 18 |
| Tabla 3.2 Inversión Inicial HW y SW .....  | 18 |
| Tabla 3.3 Costos directos de operación .....   | 19 |
| Tabla 3.4 Costos indirectos de operación .....   | 20 |
| Tabla 3.5 Modelo de suscripción mensual.....   | 21 |
| Tabla 3.6 Caso de negocio - análisis financiero .....  | 22 |
| Tabla 3.7 Caso de negocio - análisis financiero año 1.....   | 23 |
| Tabla 3.8 Objetivos a largo plazo .....  | 26 |
| Tabla 3.9 Percepción de inseguridad en población de 15 años a más en área urbana<br>(porcentaje) .....         | 28 |
| Tabla 3.10 Viviendas del área urbana que cuentan con medidas de seguridad auto<br>organizada (porcentaje)..... | 30 |
| Tabla 3.11 Objetivos de corto plazo .....  | 31 |
| Tabla 5.1 Puntos de dolor .....  | 49 |
| Tabla 5.2 Identificación de puntos de dolor - causa - efecto .....   | 50 |
| Tabla 5.3 Agrupación de causas .....   | 51 |
| Tabla 5.4 Agrupación de efectos .....  | 52 |
| Tabla 5.5 Generando retos .....  | 56 |
| Tabla 5.6 Valoración y priorización .....  | 57 |
| Tabla 5.7 Qué vamos a solucionar .....   | 58 |
| Tabla 5.8 Qué buscamos solucionar .....  | 58 |
| Tabla 5.9 Requerimientos agrupados por pantallas .....   | 59 |
| Tabla 5.10 Requerimientos agrupados por pantallas .....  | 61 |
| Tabla 5.11 Ejemplo de Rutas de Escape.....   | 62 |
| Tabla A.1 Información CARMEN® ANPR.....  | 98 |

# ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1.1 Lima Metropolitana: Cámaras de video vigilancia operativas, según zona, 2018 .....        | 2  |
| Figura 1.2 Lima Metropolitana: Cámaras de video vigilancia operativas, según departamento, 2018..... | 3  |
| Figura 1.3 Miembros del Consejo Nacional de Seguridad Ciudadana .....                                | 5  |
| Figura 1.4 Mapa estratégico del Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019-2023.....                  | 6  |
| Figura 2.1 Herramienta TAM-SAM-SOM .....   | 10 |
| Figura 3.1 Mapa de empatía .....   | 14 |
| Figura 3.2 Necesidades categorizadas .....   | 15 |
| Figura 3.3 Buyer Persona B2B Canvas .....  | 17 |
| Figura 3.4 Modelo funcional .....  | 24 |
| Figura 4.1 Diseño de Arquitectura.....   | 33 |
| Figura 4.2 Funcionamiento de JWT .....   | 36 |
| Figura 4.3 Segmentación de distritos.....  | 40 |
| Figura 4.4 Diseño de Infraestructura .....   | 41 |
| Figura 4.5 Modelo Canvas.....  | 42 |
| Figura 5.1 Escala de Likert.....   | 53 |
| Figura 5.2 Análisis causa raíz .....   | 54 |
| Figura 5.3 Efectos por problema.....   | 55 |
| Figura 5.4 Flujo de navegación inicial – App. Móvil.....   | 60 |
| Figura 5.5 Flujo de navegación inicial – Web.....  | 60 |
| Figura 5.6 Diagrama de flujo captura de placa de rodaje .....  | 64 |
| Figura 5.7 Diagrama de flujo actualizar ubicación.....   | 65 |
| Figura 5.8 Diagrama de flujo alertas .....   | 66 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 5.9 Pantalla de ingreso.....                              | 68  |
| Figura 5.10 Pantalla error de acceso .....                       | 69  |
| Figura 5.11 Pantalla de alerta .....                             | 70  |
| Figura 5.12 Pantalla detalle de alerta.....                      | 71  |
| Figura 5.13 Pantalla rutas posibles .....                        | 72  |
| Figura 5.14 Pantalla Web administrador .....                     | 73  |
| Figura 5.15 Pantalla Web editar .....                            | 74  |
| Figura 5.16 Pantalla ubicación de efectivos .....                | 75  |
| Figura 5.17 Planificación para desarrollo e implementación ..... | 75  |
| Figura A.1 Postman .....   | 91  |
| Figura A.2 Resultado de Consulta .....                           | 96  |
| Figura A.3 Gantt Detallada de Desarrollo e Implementación .....  | 109 |





## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| ANEXO 1: ENCUESTAS .....                                   | 85  |
| ANEXO 2: SERVICIO GOOGLE MAPS PLATFORM .....               | 91  |
| ANEXO 3: CARACTERISTICAS CARMEN® ANPR .....                | 97  |
| ANEXO 4: PRUEBAS REALIZADAS .....                          | 99  |
| ANEXO 5: GANTT DETALLADA DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN .. | 109 |



## RESUMEN

Las principales ciudades del Perú presentan un alarmante incremento en inseguridad ciudadana, con delincuentes cada vez más avezados y agresivos, por lo cual las autoridades locales y nacionales vienen implementando diferentes medidas que buscan detener la ola criminal, lamentablemente, sin mucho éxito. La insuficiente coordinación entre los organismos gubernamentales con la población, así como el esfuerzo desplegado por las autoridades para hacer sentir su presencia, exponen políticas de seguridad aisladas con intereses ajenos al objetivo común, y un sistema de seguridad ciudadano poco integrado y anticuado.

Para ayudar a abordar este problema complejo sobre la seguridad ciudadana, se ha realizado un análisis bajo un enfoque innovador, utilizando metodologías que ayudaron a identificar los principales puntos de dolor, las causas y sus efectos, permitiendo identificar y plantear posibles soluciones, analizar su factibilidad y priorizar su ejecución, apoyadas principalmente en el uso de tecnologías de la información para una solución disruptiva y con herramientas de vanguardia.

El sistema automatizado de monitoreo preventivo permitirá identificar vehículos sospechosos, realizará un seguimiento mediante un algoritmo predictivo para determinar las posibles rutas que tomará y enviará alerta a las autoridades para que tomen las acciones necesarias, todo esto en tiempo real, pero principalmente brindará una herramienta que integrará a todos los organismos interesados (municipalidades distritales y provinciales, gobiernos regionales, ministerios del interior y transporte, entre otros).

**Palabras clave:** Seguridad ciudadana, integrado, *Design Thinking*, placas de rodaje, municipalidad.

## ABSTRACT

The main cities of Peru present an alarming increase in citizen insecurity, with criminals becoming more advanced and aggressive, which is why local and national authorities have been implementing different measures that seek to stop the crime wave, unfortunately, without much success. Insufficient coordination between government agencies and the population, as well as the effort made by the authorities to make their presence felt, expose security policies that are isolated from interests that are alien to the common goal, and a citizen security system that is poorly integrated and outdated.

To help address this complex problem of citizen security, an analysis has been carried out under an innovative approach, using methodologies that helped us to identify the main points of pain, the causes and their effects, allowing us to identify and propose possible solutions, analyze their feasibility and prioritize their implementation, supported mainly by the use of information technologies for a disruptive solution and with cutting-edge tools.

The automated system of preventive monitoring will allow the identification of suspicious vehicles, will follow up through a predictive algorithm to determine the possible routes it will take and will send alerts to the authorities so that they can take the necessary actions, all in real time, but mainly will provide a tool that will integrate all the interested agencies (district and provincial municipalities, regional governments, ministries of the interior and transport, among others).

**Keywords:** Citizen safety, integrated, design thinking, license plate, municipality.

# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2019a) “el 26.1% de la población de 15 a más años de edad en áreas urbanas a nivel nacional han sido víctimas de algún hecho delictivo” (p. 4), sin embargo, “sólo el 16.9% de estos realizan la denuncia” (p. 5), cifras que siguen creciendo y menguando la tranquilidad de la población, quienes están en constante alerta para evitar formar parte de estas estadísticas.

La percepción de inseguridad ciudadana que se vive en el país hace sea necesario plantearse diferentes y nuevas medidas para prevenir o al menos reducir la probabilidad de ser víctimas de algún hecho delictivo. Entre la gran diversidad de modalidades delincuenciales que se vienen presentando, existe un grupo que tienen como factor común el uso de un vehículo, auto o motocicleta, que llevan una placa de rodaje, dato importante que puede permitir realizar un primer y rápido análisis, con la finalidad de detectar tempranamente vehículos robados, con placas clonadas o falsas, que podrían posteriormente ser parte de un acto delictivo. Según el Consejo Nacional de Seguridad Ciudadana (CONASEC, 2019) en el año 2018 la victimización de robo relacionado con vehículos a nivel nacional fue del 2% con respecto a la población urbana de 15 a más años de edad, sin embargo, otros delitos patrimoniales en espacios públicos presentan mayores incidencias, siendo que el robo de dinero, cartera y celular se encuentra en 12.7% y los robos a viviendas en 5.2%; finalmente, aunque no se tiene una estadística específica sobre el uso de vehículos en este tipo de delitos, las principales modalidades de asalto son las del arrebato, el marcaje, el cogoteo, que se emplean con el uso de vehículos menores, en este caso las motocicletas, indicó el Coronel Policía Nacional del Perú, PNP, Moisés Rojas, jefe de la División Policial Centro 1 en entrevista a Radio Programas del Perú (RPP, 22 de mayo del 2018).

La propuesta plantea una alternativa para luchar contra la delincuencia de manera preventiva, mediante la lectura de las placas de rodaje que se encuentran en circulación en una zona de influencia definida, se realiza un análisis en tiempo real que permite identificar vehículos sospechosos, cuyos ocupantes podrían estar preparando algún hecho delictivo, y se envía alertas a las instituciones encargadas de velar por la

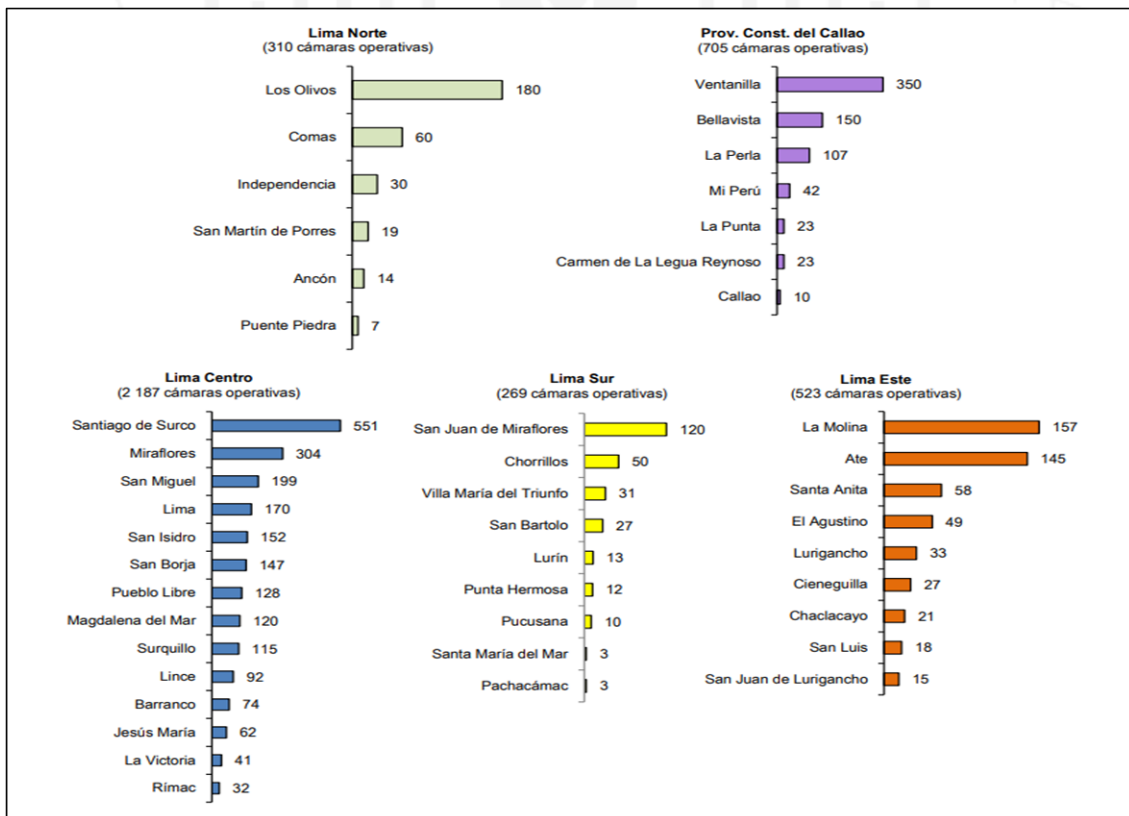
seguridad ciudadana nacional y local, evaluando posibles rutas que seguirá el vehículo y brindando pautas para la ejecución de planes de acción para la intervención de este.

Este tipo soluciones se presentan como una alternativa innovadora para la pronta captura de delincuentes que van rondando las calles en busca de víctimas, además de funcionar como un elemento disuasivo que reduzca significativamente el ámbito de acción delincriminal.

En cuanto al aspecto tecnológico se evalúa una solución que permita aprovechar la infraestructura existente, tomando en consideración que según el INEI (2018) el 89.5% de las municipalidades a nivel nacional cuentan con servicio de internet, del mismo modo a diciembre del 2018 se identificaron 3,994 cámaras de video vigilancia municipal operativas en Lima Metropolitana dedicadas a actividades de Serenazgo, mientras que a nivel nacional se identificó un total de 7,547 cámaras de video vigilancia, tal como se puede apreciar en las Figuras 1.1 y 1.2 respectivamente, las que corresponden a políticas de mitigación de la delincuencia.

Figura 1.1

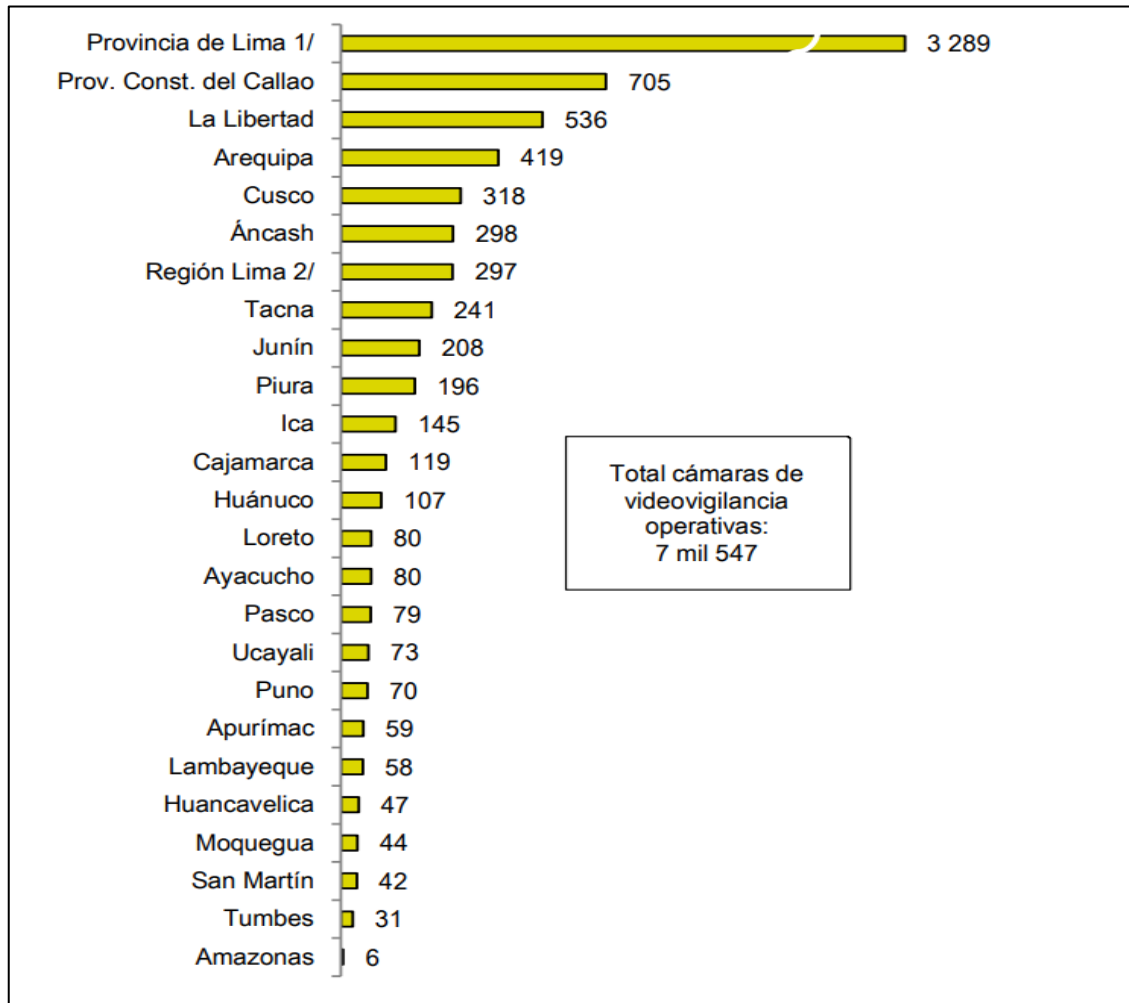
Lima Metropolitana: Cámaras de video vigilancia operativas, según zona, 2018



Tomado de “Perú: Indicadores de Gestión Municipal 2018”, de INEI, 2018. Recuperado de [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1636/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1636/libro.pdf)

Figura 1.2

Lima Metropolitana: Cámaras de video vigilancia operativas, según departamento, 2018



Tomado de “Perú: Indicadores de Gestión Municipal 2018”, de INEI, 2018. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1636/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1636/libro.pdf)

El universo de las cámaras de video vigilancia operativas para actividades de Serenazgo se encuentra dividido entre cámaras analógicas y digitales, por lo que se deberán realizar adecuaciones para convertir la señal analógica a digital y así estandarizar la información capturada, este proceso se describe en el punto 4.1 de este documento.

Asimismo, se han identificado las principales necesidades a cubrir utilizando técnicas de evaluación tradicional, como el análisis PESTE y las metodologías innovadoras como *Design Thinking*, lo que permitió conocer a los potenciales clientes, identificar oportunidades de mejora e idear una solución que permita atender los objetivos de corto y largo plazo que se plantearon.

Para el diseño de la propuesta de valor se utilizó el modelo Canvas, se realizó un análisis de costos, y se planteó un modelo que define la forma de obtener ingresos, con la respectiva evaluación financiera que permite validar la factibilidad del proyecto.

Finalmente se explicó la principal funcionalidad en un prototipo, diseñado bajo metodologías ágiles, con la consideración de la experiencia del usuario (UX) e inclusión de la explicación sobre el uso de herramientas y servicios utilizados, además de presentar la estimación de los costos y gastos en los que se incurrirá para el despliegue de la aplicación propuesta, dejando como sustento el análisis funcional y técnico necesario del mismo.

Los principales motivos que llevaron a desarrollar esta propuesta están basados en los niveles de inseguridad ciudadana, ya que, según las estadísticas, más del 86% de la población a nivel nacional cree que serán víctimas de algún hecho delictivo (INEI, 2019b). Así, el presente documento se enfoca en realizar un análisis de las necesidades de los principales actores que deben velar por la seguridad ciudadana, para plantear soluciones mediante el uso de nuevas tecnologías y puedan ser implementadas de manera rápida, con obtención de rápidos resultados.

## **1.1. Análisis de la Percepción de Seguridad**

Para el análisis adecuado de las necesidades que se desea cubrir, se evaluó el entorno, considerando que hay elementos más allá del control inmediato de la PNP y el servicio de Serenazgo que las Municipalidades ofrecen, estas dos identidades representan los principales interlocutores, por lo que se realizó el análisis del entorno utilizando una herramienta para evaluar las variables políticas, económicas, sociales, tecnológicas y ecológicas (PESTE).

Según D'Alessio (2008), “los factores externos clave se evalúan con un enfoque integral y sistémico, realizando un análisis de las fuerzas políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y competitivas” (p. 120).

### **1.1.1. Análisis Político, Gubernamental y Legal**

El rol de las instituciones públicas es una pieza fundamental para establecer las reglas y leyes de convivencia y respeto mutuo, que permitan implementar mecanismos para la

reducción de la delincuencia, partiendo desde aspectos jurídicos y políticos, hasta acciones concretas y estandarizadas basadas en procedimientos claros y ampliamente difundidos.

El Consejo Nacional de Seguridad Ciudadana [CONASEC] es el máximo organismo encargado de la evaluación y definición de las políticas de seguridad ciudadana, está compuesto por 20 miembros, incluyendo al poder ejecutivo, representantes de las municipalidades a nivel nacional, la PNP, entre otros, tal como se muestra en la Figura 1.3.

Figura 1.3

Miembros del Consejo Nacional de Seguridad Ciudadana



Tomado de “CONASEC promoviendo la participación ciudadana”, de PCM, 2019. Recuperado de [http://www.pcm.gob.pe/seguridadciudadana/?page\\_id=1231](http://www.pcm.gob.pe/seguridadciudadana/?page_id=1231)

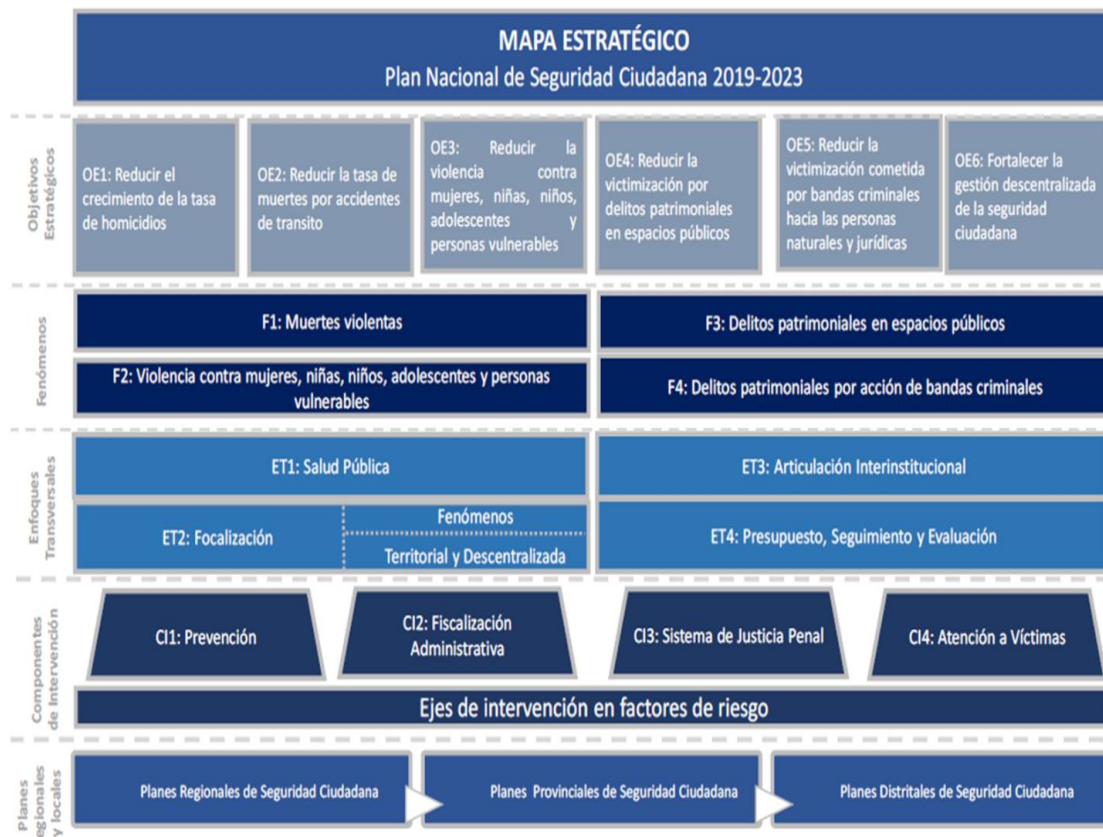
Es a través del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana [SINASEC], liderado por el CONASEC, que se diseñó una política pública de Seguridad Ciudadana (Ministerio del Interior, 2013), que tenía como meta enfrentar la inseguridad, la violencia y el delito en el país, teniendo como principales características la participación ciudadana, la lucha por los derechos humanos, la no discriminación y la participación intersectorial e intergubernamental. Dicha política se enfoca en 4 servicios esenciales: (i) Prevención de la violencia y el delito, (ii) Control y persecución del delito, (iii) Rehabilitación y reinserción social, y (iv) Atención a víctimas (p. 15); la



política en mención no fue completamente implementada, dejando varios puntos que tratan de ser cubiertos con la definición de una propuesta integral y de largo plazo que se denomina Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019 - 2023 presentada por el Ministerio del Interior en octubre ( 2018a) (ver Figura 1.4).

Figura 1.4

Mapa estratégico del Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019-2023



Tomado de “Propuesta de Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019 - 2023”, de Ministerio del Interior, 2018a. Recuperado de [https://www.mininter.gob.pe/sites/default/files/Propuesta.PlanNacionalSeguridadCiudadana.2019-2023\\_0.pdf](https://www.mininter.gob.pe/sites/default/files/Propuesta.PlanNacionalSeguridadCiudadana.2019-2023_0.pdf)

Adicionalmente a la política de Estado, respecto a la Seguridad Ciudadana, se tiene también definido un marco legal bastante amplio, aunque no adecuadamente desarrollado, que complementa las acciones para la lucha contra la delincuencia y que debe ser considerado dentro de la estrategia global en seguridad ciudadana.

Parte importante de la propuesta corresponde a la evaluación y cumplimiento de la Ley de Protección de Datos Personales (Nro. 29733), para la identificación de bancos de datos que deban ser declarados y cumplan con mecanismos de seguridad de información adicional.

### **1.1.2. Análisis Económico y Financiero**

Según el Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019 – 2023 (Ministerio del Interior, 2019), los altos niveles de violencia y delincuencia no sólo afectan los derechos de las personas, sino también su patrimonio, generando pérdidas por los bienes hurtados, además por el daño emocional ocasionado a las víctimas y por lo que se deja de producir como consecuencia de la muerte o de la discapacidad temporal o permanente que se pudieran presentar; siendo que a mayor inseguridad, mayores deberán ser los recursos en los que deberá invertir el Estado, las empresa y familias para enfrentarla (p. 77).

Adicionalmente se debe considerar que la inseguridad termina afectando las costumbres de la población, restringiéndose a transitar en espacios geográficos más acotados y por consecuencia reduciendo sus hábitos de consumo y el disfrute de su patrimonio.

### **1.1.3. Análisis Social, Cultural y Demográfico**

Según el INEI (2019a), en el semestre entre setiembre 2018 y febrero 2019, el 86.6% de la población del área urbana a nivel nacional tiene la percepción que en los próximos doce meses podría ser víctima de algún hecho delictivo que atente contra su seguridad (p. 59).

La percepción de inseguridad es un fenómeno social que sumado al alto nivel de corrupción evidenciado durante el último año, dentro y fuera de los organismos del Estado, con un 60.1% de percepción de corrupción en la población (CONASEC, 2019), hacen que el público en general tenga poca confianza en las instituciones y por consiguiente en el cumplimiento de las leyes; asimismo, se percibe que las generaciones más jóvenes crecen carentes de valores, tal como lo indica el Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica (CELAG, 2019), además la desconfianza hacia el otro aparece en el contexto de una sociedad individualista, competitiva y peligrosa.

Adicionalmente, es importante mencionar la crisis humanitaria venezolana, que ha traído como consecuencia un incremento significativo, en muy corto tiempo, de mano de obra calificada a bajo costo, esta situación conlleva a que se compita directamente con la mano de obra peruana, afectando algunos puestos de trabajo en sectores informales. Los niveles de delincuencia se han visto incrementados por un

grupo, pequeño en proporción al total de migrantes venezolanos, de avezados delincuentes que suman caos a nuestra inseguridad ciudadana, es así que ciudadanos venezolanos ya representan el 67% de la población penitenciaria extranjera en el Perú (Ministerio del Interior, 2019).

#### **1.1.4. Análisis Tecnológico y Científico**

Dentro de los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019 - 2023 (Ministerio del Interior, 2018b), se busca reducir la victimización por robos y hurtos en espacios públicos con la utilización de tecnologías de la información y mediante las siguientes acciones: (i) incrementar la cantidad de comisarías que cuenten con óptima conectividad a internet, (ii) incrementar el número de usuarios que hacen uso de aplicativos móviles para la prevención del delito, (iii) implementar tecnologías de la información y comunicaciones para el monitoreo del patrullaje policial e integrado en comisarías mediante el Sistema Informático de Planificación y Control del patrullaje Policial (SIPCOP), y (iv) ejecutar campañas de difusión ciudadana vía web para la prevención de victimización por delitos patrimoniales (p. 92); estas acciones buscan fortalecer y transformar a la PNP en una institución moderna, con una gestión eficaz, eficiente, para finalmente conseguir un alto nivel de confianza ciudadana.

#### **1.1.5. Análisis Ecológico y Ambiental**

En los últimos años ha cobrado especial importancia el cuidado por el medio ambiente y se han desarrollado políticas y mecanismos en favor de su conservación, es así que muchos municipios destinan buena parte de su presupuesto en la recuperación y mantenimiento de espacios públicos, como parques y jardines, buscando brindar áreas verdes a sus vecinos, sirviendo además como modelo en la conservación medioambiental. El Servicio de Parques de Lima (SERPAR, 2019) incrementó en aproximadamente 44% su presupuesto en los últimos ocho años, sin embargo, según Urrutia (2014), "la inseguridad daña los espacios públicos debido a la percepción de inseguridad que sobre ellos recae. La población se siente insegura y hasta amenazada por aquellos espacios públicos en los que, por ejemplo, espera ser asaltada o cuyos usuarios son asociados con pandilleros del barrio. En consecuencia, tienden a restringir el uso de este espacio, sea privatizándolo o simplemente dejando de usarlo" (párr.6).

La inseguridad ciudadana aleja a los ciudadanos de las áreas públicas y los lleva a refugiarse en recintos privados, esto genera la percepción de abandono de los espacios públicos y de ser poco útiles, haciendo que se inviertan menos recursos en mejorarlos, llevándolos al deterioro. Esta relación de causa efecto se puede explicar con la teoría de las ventanas rotas de Wilson y Kelling (1982), según la cual los espacios públicos tienden a deteriorarse en función de su estado o la percepción de inseguridad, llevándolo a un estado real de inseguridad; si se toma esta misma teoría de manera inversa, cuanto mejor cuidados se tengan los espacios públicos y se perciba un mayor nivel de seguridad en ellos, se potenciará su uso y hará que la comunidad requiera mayor cantidad de áreas verdes que repercuten en la salud ambiental de la ciudad.



## CAPÍTULO II: CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS

En este capítulo se busca definir el marco teórico y metodológico del proyecto, para ello se establece el uso de una herramienta tecnológica de soporte en seguridad ciudadana, entendiendo que según la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana, define seguridad ciudadana como “la acción integrada y articulada que desarrolla el Estado, en sus tres niveles de gobierno, con la participación del sector privado, la sociedad civil organizada y la ciudadanía, destinada a asegurar la convivencia pacífica, la erradicación de la violencia y la utilización pacífica de las vías y espacios públicos. Del mismo modo, contribuir a la prevención de la comisión de delitos y faltas” (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

Una forma de hacer una estimación inicial de la oportunidad de mercado que tendrá el servicio brindado es utilizando la herramienta TAM-SAM-SOM, la que divide el análisis en tres partes: (i) Mercado Total Potencial (TAM: Total Addressable Market), (ii) Mercado Disponible (SAM: Served Available Market), y (iii) Mercado Objetivo (SOM: Serviceable Obtainable Market). En la Figura 2.1 se muestra la diferenciación de los 3 tipos de análisis:

Figura 2.1

Herramienta TAM-SAM-SOM



Fuente: Diresta, R.; Forrest, B.; Vinyard, R. (2015)

Como alternativa a la problemática identificada se plantea un análisis enmarcado en un proceso innovador, centrado en las personas, inclinado a la acción y promoviendo el trabajo de manera colaborativa, estableciendo el reto de encontrar soluciones que sienten las bases para un modelo de seguridad ciudadana más colaborativo y eficiente.

Para realizar un análisis diferente que permita identificar soluciones alternativas a una necesidad evaluada anteriormente, es que se utiliza la metodología *Design Thinking*, abarcando un espectro completo de actividades de innovación con un espíritu de diseño centrado en el ser humano.

Según Brown (2008), *Design Thinking* es una disciplina que utiliza la sensibilidad y los métodos del diseñador para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y lo que una estrategia comercial viable puede convertir en valor para el cliente y oportunidad de mercado. (p. 3)

*Design Thinking* como proceso creativo se divide en cinco fases: (i) empatizar, con los interlocutores buscando conocer sus necesidades que permitan plantear soluciones que les aporten valor; (ii) definir, que resulta ser una etapa de divergencia donde se identifican los puntos de dolor utilizando la información obtenida hasta el momento; (iii) idear, utilizando técnicas de creatividad, buscando brindar soluciones, aún cuando puedan sonar radicales; (iv) prototipar, entregando un prototipo de bajo costo y que permita probar las ideas, ayudando a que el cliente evalúe soluciones; y (v) validar, entregando al cliente el prototipo resultado de todo el proceso, ayudándolo a que evalúe soluciones, para nuevamente empatizar con él y marcar un punto de inflexión para la toma de decisiones. La gran ventaja es que es un proceso económico y rápido, basado en el conocimiento de los participantes, enfocándose en percepciones, necesidades, deseos y comportamientos del cliente, pero principalmente se enfoca en el trabajo en equipo con un objetivo común.

Otro factor importante a evaluar será el uso de API's (Application programming interface), las que se definen como un conjunto de programas y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar el software de aplicaciones, es decir, que sus servicios y productos se comunican entre sí sin necesidad de saber cómo están implementados; según RedHat (2019), "las API se consideran como contratos, con documentación que representa un acuerdo entre las partes: si una de las partes envía una

solicitud remota con cierta estructura en particular, esa misma estructura determinará cómo responderá el software de la otra parte”.

Durante el desarrollo del presente documento se incluirán algunos conceptos técnicos que se define, como: (i) hardware en informática, según la Real Academia de la Lengua Española (2019), se refiere a “un conjunto de aparatos de una computadora”, entendiéndose que hace referencia al conjunto de partes físicas o tangibles que forman parte de un equipo tecnológico, computadora, cámara digital o sistema informático; (ii) software, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, 1993), por sus siglas en inglés, lo define como “el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación” (p.1), refiriéndose a la parte intangible, compuesta por líneas de programación que permiten a los equipos computacionales funcionar, realizando determinadas tareas; (iii) tiempo real, corresponde a la interacción activa entre entradas y salidas de un sistema digital de manera inmediata; (iv) in-cloud, tecnología traducida como servicio en la nube, la que permite ofrecer servicios computacionales a través de internet; (v) sms, mensajes cortos de textos utilizando la red de telefonía móvil, los que suelen tener un costo; y (vi) app, abreviatura de aplicación (en inglés *application*), software desarrollado orientado a dispositivos móviles.

## CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

### 3.1. Fundamentación de la Deseabilidad del Proyecto

Los puntos de mejora identificados van estrechamente relacionados a la inseguridad ciudadana y el poco aprovechamiento en el uso de tecnologías por parte de la PNP y las municipalidades distritales y provinciales, se resalta aquellas que se refieren al bajo nivel en la explotación de los datos que tienen, para que el registro y análisis oportuno de la información cobre mayor relevancia, y permita a las autoridades tomar acciones preventivas y disuasivas, con reducción de la cantidad de delitos cometidos.

Dentro de las diversas modalidades de asaltos y delitos, existe un grupo que tienen como factor común el uso de vehículos que cuentan con una placa de rodaje, siendo en su mayoría vehículos robados o con placas falsas, los que pueden ser identificados rápidamente y en tiempo real mediante el uso de tecnología, al capturar las placas de los vehículos que circulan en zonas estratégicas, realizar un análisis rápido e informar a los actores involucrados para que tomen decisiones y acciones oportunas, es decir, la detección a tiempo ayudará a prevenir la ejecución de otros delitos, como asaltos, seguimientos o “marcas”, secuestros al paso, entre otros.

Los principales actores identificados dentro de las acciones de seguridad ciudadana son la Policía Nacional del Perú (PNP), en sus diferentes direcciones (tránsito, seguridad vial, robo de vehículos, investigación criminal, entre otras), municipalidades distritales y provinciales, y la ciudadanía en general, donde cada uno toma un rol muy importante en este sistema preventivo y disuasivo, por tanto, el primer mercado posible para la implementación del servicio son las municipalidades distritales, quienes cuentan con recursos para desarrollar una red de acción mayor y ya vienen trabajando de la mano con la PNP a través de sus divisiones de serenazgo; posteriormente se podrá incorporar a los demás actores, con la evolución del sistema e implementación de mayores funcionalidades.

Bajo la metodología *desing thinking*, descrita en el anterior capítulo, y con entrevistas con diferentes actores se elaboró un Mapa de Empatía (ver Figura 3.1), que permitió conocer mejor a los potenciales clientes e identificar sus necesidades con mayor claridad. Se formuló la siguiente pregunta: ¿Cómo se podría brindar en tiempo



real la información de los vehículos que circulan en una zona específica?; para poder dar una respuesta apropiada y con la premisa que esta se volvería la columna vertebral de la solución propuesta, se realizaron sesiones de *brainstorming* (tormenta de ideas), dinámicas desarrolladas con los mismos actores en diferentes momentos, buscando identificar potenciales causas y/o soluciones al problema (ver Figura 3.2).

Se realizaron dos tipos de entrevistas (ver Anexo 1):

1. A ciudadanos comunes, con una muestra de 20 personas con edades entre 18 y 60 años, con domicilio en los distritos de Santiago de Surco, San Borja y San Isidro.
2. A dos empleados de las municipalidades de los distritos de Surco y San Borja.

Figura 3.1

Mapa de empatía



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.2

Necesidades categorizadas



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente al análisis metodológico, existen otras variables que complementan la deseabilidad del proyecto, es así que el Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019 - 2023, describe las causas indirectas que inciden en el incremento del nivel de victimización y percepción de inseguridad ciudadana, en donde resaltan los escasos recursos tecnológicos para la gestión de la información y una adecuada fiscalización; también hace referencia a la influencia positiva en seguridad ciudadana y en la tendencia global por el incremento de la interconectividad a través del internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) (CONASEC, 2019).

### **3.1.1. Análisis de Mercado Potencial**

Considerando el marco teórico de la herramienta TAM-SAM-SOM, la definición de cada segmento a considerar en el análisis se inicia con la evaluación del Mercado Total Disponible (TAM), tomándose como variable el universo de distritos existentes a nivel nacional, siendo TAM = 1,874 distritos (INEI, 2018).

Al bajar al siguiente nivel y evaluar el Mercado Disponible (SAM), se reduce en función de la cantidad de la población distribuida por municipios, es en ese sentido que se considera Lima y Callao como la segunda variable a considerar, con ello se obtiene SAM = 50 distritos, según INEI (2018).

Finalmente, en el tercer nivel se han considerado dos variables para el análisis: (i) los distritos de Lima y Callao con más de 100 cámaras de video vigilancia en funcionamiento, siendo SOM = 16 distritos, según INEI (2018); y (ii) los distritos de Lima y Callao con más de 5,000 denuncias por comisión de delitos, siendo SOM = 15 distritos (INEI, 2019).

Al momento de cruzar los distritos con mayor cantidad de cámaras de video vigilancia y los que tienen mayor número de denuncias por comisión de delitos, se identificaron cinco distritos que se vislumbran como los potenciales clientes para iniciar operaciones, estos son: Santiago de Surco, Los Olivos, Lima, Ate y San Juan de Miraflores.

Adicionalmente, en la evaluación del mercado potencial se tomó como premisa la importancia en el Plan Nacional de Seguridad Ciudadana, con el objetivo de promover el uso de tecnologías de la información para la prevención de delitos, así como también de propiciar el trabajo articulado entre la policía y municipalidades, principalmente a: (i) mejorar la conectividad de internet en comisarías, (ii) implementar aplicativos móviles para la prevención del delito, (iii) usar tecnologías de la información para el monitoreo y patrullaje policial, y (iv) implementar un sistema de cámaras de video vigilancia integrados entre la Policía Nacional del Perú y los gobiernos regionales, entre otros (CONASEC, 2019).


### **3.1.2. Segmentación de Mercado**

Parte importante del éxito de la solución se basa en haber definido correctamente al cliente ideal y darle lo que necesita y que nadie le ha dado hasta el momento; para ello

se utilizó la herramienta *Buyer Persona* aplicada a empresas (B2B), tal como se muestra en la Figura 3.3.

Figura 3.3

Buyer Persona B2B Canvas

| <b>CÉSAR - GERENTE DE SEGURIDAD CIUDADANA</b>  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>EMPRESA</b></p> <p>Municipalidades Distritales</p> <p>Con infraestructura montada (cámaras de video)</p> <p>Con altos índices de delincuencia</p>  | <p><b>BACKGROUND</b></p> <p>Ex oficial de la Marina de Guerra del Perú</p> <p>Casado con 2 hijos</p> <p>Estudios de Ingeniería</p>  | <p><b>PROBLEMAS Y MOTIVACIONES</b></p> <p>Alto índice de robos y asaltos en el distrito</p> <p>Alto nivel de percepción de inseguridad por parte de los vecinos</p> <p>Convertirse en referente a nivel de seguridad ciudadana</p> |
| <p><b>JTBD</b></p> <p>Mejorar los indicadores de seguridad ciudadana del distrito</p> <p>Reducir el índice de robos y asaltos</p> <p>Integrar a todos los actores e integrarse con otros distritos</p> | <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>VER OTROS PERFILES</b></p> <p>Carlos - Gerente Municipal</p> <p>Alfredo - Gerente de Tecnologías de la Información</p> | <p><b>OBJECIONES</b></p> <p>Solución muy costosa</p> <p>No cuento con tanto personal para atender todas las alertas</p> <p>No va a impedir los asaltos</p>   |
| <p><b>DINERO</b> ●●●●○</p>   | <p><b>KNOW HOW</b> ●●●○○</p>  | <p><b>DIGITAL</b> ●●○○○</p>  |

Fuente: Elaboración propia

Como resultado del análisis se identifica al Gerente de Seguridad Ciudadana como el principal cliente dentro de la empresa municipal, aunque también se identifican otros actores importantes como el Gerente Municipal y el Gerente de Tecnologías de la Información.

### 3.2. Fundamentación de la Viabilidad Técnica

Para realizar un análisis de la viabilidad técnica del proyecto se desarrolló un caso de negocio que considere la inversión inicial por el desarrollo del producto, en su primera versión productiva, costos directos e indirectos de la operación, además del modelo de suscripción y rentabilidad del servicio brindado.

La inversión inicial incluye los costos de desarrollo de la plataforma web y la aplicación móvil, además de inversión en hardware y suscripciones por el uso de servicios *cloud*, tal como se detalla en las Tablas 3.1 y 3.2, dentro de este costo se incluye la inversión de US\$ 3,600 aproximadamente por el desarrollo de un primer

prototipo con funcionalidad básica, donde principalmente se consideran jornadas del líder técnico y de un programador.

Tabla 3.1

Inversión inicial desarrollo

| Perfil                               | # FTEs | Jornadas | US\$ x Jornada | Total US\$    |
|--------------------------------------|--------|----------|----------------|---------------|
| Scrum Master                         | 1      | 55       | 110            | 6,050         |
| Líder Técnico                        | 1      | 55       | 110            | 6,050         |
| Programador                          | 3      | 44       | 65             | 8,580         |
| QA                                   | 1      | 10       | 65             | 650           |
| <b>Total Inversión en Desarrollo</b> |        |          |                | <b>21,330</b> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.2

Inversión Inicial HW y SW

| HW y SW                        | # | Precio Unitario US\$ | Total US\$   |
|--------------------------------|---|----------------------|--------------|
| Computadoras                   | 4 | 900                  | 3,600        |
| Iphone (para prueba) x 1       | 1 | 300                  | 300          |
| Android (para prueba) x 1      | 1 | 200                  | 200          |
| <b>Total Inversión HW y SW</b> |   |                      | <b>4,100</b> |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realizará una evaluación de los costos y beneficios que formarán parte del proyecto de implementación de la empresa que ofrecerá el servicio relacionado al Sistema Automatizado de Monitoreo Preventivo.

Los costos se dividen en dos, costos directos y costos indirectos. Los costos directos se refieren a los recursos utilizados en la prestación del servicio, tales como la mano de obra involucrada y los recursos directamente requeridos en la ejecución del servicio (ver Tabla 3.3).

Tabla 3.3

Costos directos de operación

| Descripción                                 | Costo Mensual Unitario (US\$) | Cantidad                     | Costo Mensual (US\$) |
|---|-------------------------------|------------------------------|----------------------|
| <b>Personal Operativo</b>                   |                               |                              | <b>4,000</b>         |
| Gerente de Operaciones / Líder Técnico      | 2,500                         | 1                            | 2,500                |
| Programador                                 | 1,500                         | 1                            | 1,500                |
| <b>Locativos</b>                            |                               |                              | <b>150</b>           |
| Servicios públicos (Internet)               | 150                           | 1                            | 150                  |
| <b>Equipos de Sistemas y Comunicaciones</b> |                               |                              | <b>264</b>           |
| Licenciamiento SW                           | 13                            | 3                            | 39                   |
| Celulares                                   | 75                            | 3                            | 225                  |
| <b>AWS Ambiente Cloud</b>                   |                               |                              | <b>1,443</b>         |
| AWS Server                                  | 236                           | 1                            | 236                  |
| AWS Storage (50 GB)                         | 3                             | 1                            | 3                    |
| AWS Network                                 | 1,042                         | 1                            | 1,042                |
| AWS IT-Labor                                | 161                           | 1                            | 161                  |
|   |                               | <b>Total Costos Directos</b> | <b>5,857</b>         |

Fuente: Elaboración propia

Mientras que los costos indirectos se refieren a todos aquellos que no intervienen en el proceso operativo en la prestación del servicio, pero que son necesarios para el funcionamiento de la organización y para ejecutar los procesos comerciales y administrativos, aquí se incluyen los costos de soporte y mantenimiento de la plataforma (ver Tabla 3.4).

Tabla 3.4

## Costos indirectos de operación

| Descripción                                 | Costo Mensual Unitario (US\$)  | Cantidad | Costo Mensual (US\$) |
|---|--------------------------------|----------|----------------------|
| <b>Personal Administrativo</b>              |                                |          | <b>2,500</b>         |
| Gerente General y Comercial                 | 2,500                          | 1        | 2,500                |
| <b>Locativos</b>                            |                                |          | <b>1,050</b>         |
| Oficina                                     | 600                            | 1        | 600                  |
| Adecuación instalaciones                    | 200                            | 1        | 200                  |
| Servicios públicos                          | 250                            | 1        | 250                  |
| <b>Equipos de Sistemas y Comunicaciones</b> |                                |          | <b>15</b>            |
| Mantenimiento Microinformática              | 5                              | 3        | 15                   |
| <b>Otros Costos</b>                         |                                |          | <b>90</b>            |
| Material de oficina                         | 40                             | 1        | 40                   |
| Seguros oficina y equipos                   | 25                             | 1        | 25                   |
| Otros                                       | 25                             | 1        | 25                   |
| <b>Pólizas / Seguros</b>                    |                                |          | <b>150</b>           |
| EPS   | 50                             | 3        | 150                  |
| <b>Intereses</b>                            |                                |          | <b>1,857</b>         |
| Financiamiento                              | 1,857                          | 1        | 1,857                |
|   | <b>Total Costos Indirectos</b> |          | <b>5,662</b>         |

Fuente: Elaboración propia

El beneficio que se va a obtener está en relación directa con los planes y tarifas que se aplicarán por el servicio que se brindará, lo que se encuentra detallado en la Tabla 3.5, donde se observa un modelo por suscripción con una línea base que brinda acceso a una cantidad de usuarios no nominales de manera no concurrente, además se podrán añadir nuevos usuarios con un costo adicional por cada uno según el perfil asignado, asimismo, se establecen rangos con tarifas por cantidad de cámaras integradas en el servicio que irán incrementando el volumen de información a tratar, con una reducción gradual según mayor cantidad de cámaras.

La suscripción por línea base incluye, además de una cantidad de usuarios administradores y operativos, el soporte y disponibilidad de la plataforma según los acuerdos de nivel de servicio contemplados a nivel contractual, y el servicio de mantenimiento de la aplicación, el cual permitirá a los clientes beneficiarse de manera inmediata con las nuevas versiones que incluirán mejoras en funcionalidad y correcciones por posibles fallas en el desarrollo.

Tabla 3.5

Modelo de suscripción mensual

| Plan                              | Descripción  | US\$  |              |
|-----------------------------------|--|-------|--------------|
|                                   | Suscripción por:   |       |              |
| Línea Base<br>Plataforma          | - 2 usuarios con perfil de administrador no nominales y no concurrentes<br><br>- 100 usuarios con perfil operativo no nominales y no concurrente | 5,000 | Tarifa plana |
| Variable Usuario<br>Administrador | Suscripción por usuario adicional con perfil de administrador no nominal y no concurrente  | 60    | por usuario  |
| Variable Usuario<br>Operativo     | Suscripción por usuario adicional con perfil operativo no nominal y no concurrente   | 30    | por usuario  |
| Variable<br>Cámaras 1             | ≤ 20 cámaras   | 100   | por c/cámara |
| Variable<br>Cámaras 2             | 20 < cámaras ≤ 40  | 95    | por c/cámara |
| Variable<br>Cámaras 3             | 40 < cámaras ≤ 60  | 92    | por c/cámara |
| Variable<br>Cámaras 4             | 60 < cámaras ≤ 80  | 89    | por c/cámara |
| Variable<br>Cámaras 5             | 80 < cámaras   | 86    | por c/cámara |

Fuente: Elaboración propia

El valor del servicio en la línea base plataforma se calculó utilizando la fórmula  $\text{Precio} = \text{Costo} / (1 - \text{Margen})$ , con los siguientes valores:

- $\text{Costo} = (\text{Costo Directo Mensual} * 0.5) + (\text{Costo Indirecto Mensual} * 0.2)$
- $\text{Margen} = 20\%$

El costo por la inclusión de cámaras de video se encuentra en función a la necesidad por incrementos de capacidades de comunicación y almacenamiento *in-cloud*.

Tomando en consideración la inversión inicial (desarrollo, HW y SW), los costos directos e indirectos, y una proyección conservadora de ingresos por ventas según los planes propuestos en el modelo de suscripción, en la Tabla 3.6 se aprecia el modelo de negocio financiero, donde resalta:



1. El proyecto será implementado con financiamiento mixto, con una parte como aporte de capital y otra parte como financiamiento externo, mediante un crédito por KUS\$ 80 con una TEA de 20%.
2. Se ha considerado un escenario ácido en la evaluación del modelo de negocio.
3. El primer año de funcionamiento se considera únicamente la participación de un cliente con suscripción básica y un máximo de 20 cámaras integradas.
4. Se estima que a partir del segundo año se tendrá un flujo de caja operativo y EBITDA positivo, considerando que dos clientes estén recibiendo el servicio básico.
5. La Tasa Interna de Retorno del proyecto se calcula en 106% con un VAN de KUS\$ 917 y un periodo de recuperación de 2.6 años.

Tabla 3.6  
Caso de negocio - análisis financiero

|                                      | AÑOS        |              |              |              |              |              |
|--------------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                      | Año 0       | Año 1        | Año 2        | Año 3        | Año 4        | Año 5        |
| <b>INGRESOS</b>                      |             |              |              |              |              |              |
| Ahorros                              | -           | -            | -            | -            | -            | -            |
| Ventas                               | -           | 84           | 168          | 336          | 504          | 672          |
| <b>Total Ingresos</b>                | -           | <b>84</b>    | <b>168</b>   | <b>336</b>   | <b>504</b>   | <b>672</b>   |
| <b>EGRESOS</b>                       |             |              |              |              |              |              |
| Inversión                            | (25)        | -            | -            | -            | -            | -            |
| Operación                            | -           | (138)        | (138)        | (150)        | (161)        | (174)        |
| Amortizaciones                       | -           | (8)          | (10)         | (12)         | (14)         | (17)         |
| <b>Total Egresos</b>                 | <b>(25)</b> | <b>(146)</b> | <b>(148)</b> | <b>(161)</b> | <b>(175)</b> | <b>(191)</b> |
| <b>Utilidad Operativa</b>            | <b>(25)</b> | <b>(62)</b>  | <b>20</b>    | <b>175</b>   | <b>329</b>   | <b>481</b>   |
| <b>Intereses</b>                     | -           | <b>(14)</b>  | <b>(13)</b>  | <b>(11)</b>  | <b>(8)</b>   | <b>(6)</b>   |
| <b>Impuesto a la Renta</b>           | -           | <b>18</b>    | <b>(6)</b>   | <b>(52)</b>  | <b>(97)</b>  | <b>(142)</b> |
| <b>Utilidad después de impuestos</b> | <b>(25)</b> | <b>(58)</b>  | <b>2</b>     | <b>112</b>   | <b>223</b>   | <b>334</b>   |
| <b>Flujo de Caja Operativo</b>       | <b>(25)</b> | <b>(62)</b>  | <b>20</b>    | <b>175</b>   | <b>329</b>   | <b>481</b>   |
| <b>Flujo al año cero ( 20% )</b>     | <b>(25)</b> | <b>(52)</b>  | <b>14</b>    | <b>101</b>   | <b>159</b>   | <b>232</b>   |

Nota. Todos los importes en miles de dólares americanos

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3.7 se aprecia el análisis financiero desgregado y acumulado para el primer año de evaluación.

Tabla 3.7

Caso de negocio - análisis financiero año 1

|                                      | AÑO 1 ACUMULADO<br>(MESES) |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                      | 1                          | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9             | 10            | 11            | 12            |
| <b>INGRESOS</b>                      |                            |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |
| Ahorros                              | -                          | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -             | -             | -             | -             |
| Ventas                               | 7                          | 14           | 21           | 28           | 35           | 42           | 49           | 56           | 63            | 70            | 77            | 84            |
| <b>Total Ingresos</b>                | <b>7</b>                   | <b>14</b>    | <b>21</b>    | <b>28</b>    | <b>35</b>    | <b>42</b>    | <b>49</b>    | <b>56</b>    | <b>63</b>     | <b>70</b>     | <b>77</b>     | <b>84</b>     |
| <b>EGRESOS</b>                       |                            |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |
| Inversión                            | (25)                       | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -             | -             | -             | -             |
| Operación                            | (12)                       | (23)         | (35)         | (46)         | (58)         | (69)         | (81)         | (92)         | (104)         | (115)         | (127)         | (138)         |
| Amortizaciones                       | (0.6)                      | (1.1)        | (1.9)        | (2.5)        | (3.1)        | (3.8)        | (4.5)        | (5.1)        | (5.9)         | (6.6)         | (7.2)         | (8.0)         |
| <b>Total Egresos</b>                 | <b>(38)</b>                | <b>(24)</b>  | <b>(36)</b>  | <b>(49)</b>  | <b>(61)</b>  | <b>(73)</b>  | <b>(85)</b>  | <b>(97)</b>  | <b>(110)</b>  | <b>(122)</b>  | <b>(134)</b>  | <b>(146)</b>  |
| <b>Utilidad Operativa</b>            | <b>(31)</b>                | <b>(10)</b>  | <b>(15)</b>  | <b>(21)</b>  | <b>(26)</b>  | <b>(31)</b>  | <b>(36)</b>  | <b>(41)</b>  | <b>(47)</b>   | <b>(52)</b>   | <b>(57)</b>   | <b>(62)</b>   |
| <b>Intereses</b>                     | <b>(1.2)</b>               | <b>(2.6)</b> | <b>(3.7)</b> | <b>(4.9)</b> | <b>(6.2)</b> | <b>(7.3)</b> | <b>(8.5)</b> | <b>(9.8)</b> | <b>(10.9)</b> | <b>(12.0)</b> | <b>(13.2)</b> | <b>(14.3)</b> |
| <b>Impuesto a la Renta</b>           | <b>9</b>                   | <b>3</b>     | <b>5</b>     | <b>6</b>     | <b>8</b>     | <b>9</b>     | <b>11</b>    | <b>12</b>    | <b>14</b>     | <b>15</b>     | <b>17</b>     | <b>18</b>     |
| <b>Utilidad después de impuestos</b> | <b>(23)</b>                | <b>(10)</b>  | <b>(15)</b>  | <b>(19)</b>  | <b>(24)</b>  | <b>(29)</b>  | <b>(34)</b>  | <b>(39)</b>  | <b>(44)</b>   | <b>(48)</b>   | <b>(53)</b>   | <b>(58)</b>   |
| <b>Flujo de Caja Operativo</b>       | <b>(56)</b>                | <b>(10)</b>  | <b>(15)</b>  | <b>(21)</b>  | <b>(26)</b>  | <b>(31)</b>  | <b>(36)</b>  | <b>(41)</b>  | <b>(47)</b>   | <b>(52)</b>   | <b>(57)</b>   | <b>(62)</b>   |

Nota. Todos los importes en miles de dólares americanos

Fuente: Elaboración propia

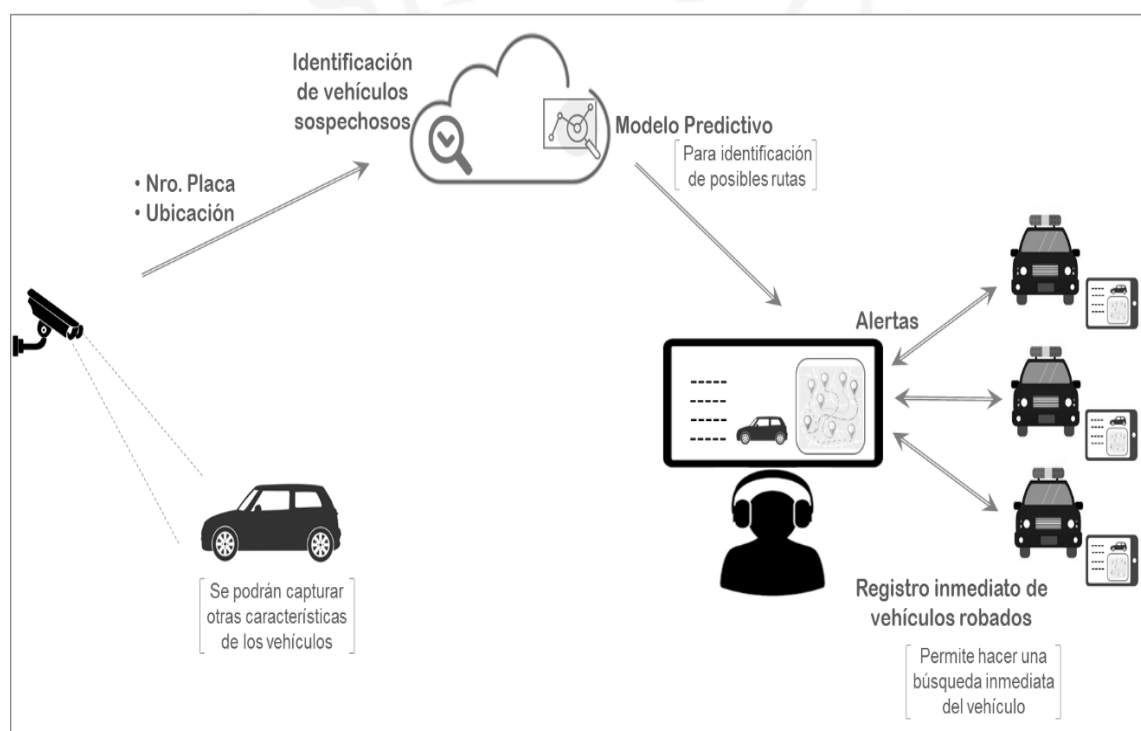
#### a. Fundamentación de la Factibilidad del Proyecto

Para entender de manera clara la tecnología que se utilizará en la implementación de la solución propuesta, se debe tomar en cuenta su descripción funcional. El despliegue de la solución se inicia con la captura de datos en tiempo real mediante el uso de cámaras de video, en este caso, se captura el número de la placa de rodaje de los vehículos que circulan por zonas estratégicas previamente definidas y su ubicación actual, que es llevada a un repositorio de datos con alta disponibilidad (24 horas x 7 días a la semana). Se asegura un servicio integral, donde se procesará y analizará la información

comparándola con listas de placas de rodajes reportadas previamente en la Dirección de Prevención e Investigación de Robo de Vehículos (DIPROVE) o registradas por la municipalidad y almacenadas por el Ministerio del Interior, además de validar si la placa es verdadera, para que, de ser identificada como una placa sospechosa, se envíen alertas que permitan tomar acciones de monitoreo y seguimiento por parte de las autoridades correspondientes, como por ejemplo, podrá intervenir el vehículo sospechoso y de esta manera evitar que se cometan actos delictivos (ver Figura 3.4).

Figura 3.4

Modelo funcional



Fuente: Elaboración propia

A nivel técnico se requieren cámaras de seguridad, evaluándose inicialmente la red de cámaras que ya tiene instalada la municipalidad, tomando en consideración los tipos de modelos y de señal que emiten, es decir, analógica o digital, de esta manera se busca reducir la inversión inicial.

Una vez capturados los datos, estos serán enviados a la nube, donde se realizará un primer y rápido filtro, descartando aquellas placas que no tengan observaciones y registrando en la base de datos sólo aquellas placas sospechosas y que pasarán a ser evaluadas en un modelo predictivo que determine las posibles rutas que podrá seguir el vehículo, para luego, ser informadas a las unidades de serenazgo que estén próximas al

punto de avistamiento (cámara que reportó la placa de rodaje) y a las centrales de monitoreo para que estas identifiquen otras unidades de soporte próximas a esas rutas y puedan apoyar en la intervención; este proceso seguirá ejecutándose y actualizando la ruta que sigue el vehículo sospechoso conforme se vayan obteniendo mayor cantidad de lecturas.

En lo referente a la información de las placas leídas, se deberán realizar lecturas regulares del listado de placas de rodaje registradas en el Ministerio del Interior (MININTER) mediante el uso de un servicio REST (API). Como parte del algoritmo de evaluación, se considera la validación de que la placa sea verdadera y eventualmente se podrán identificar casos de placas que se encuentren en diferentes ubicaciones físicas en el mismo momento, generando una alerta por placa clonada.

Dentro de la evaluación realizada para el cumplimiento de la Ley de Protección de Datos Personales (Nro. 29733), se pudo identificar que no se requiere la declaración de bancos de datos personales, ya que únicamente se tratará de información referente a la placa de rodaje del vehículo y que corresponde a información pública; en una segunda fase del proyecto, se podrá implementar otro tipo de seguimiento y control que requieran reevaluar este análisis, sin embargo, en esta primera fase no.

En cuanto al modelo de negocio, funcionará como un servicio de suscripción anual con una base fija que incluya un paquete de 100 usuarios con perfil operativo y vía aplicación móvil y dos usuarios de back office con perfil administrador que podrán acceder desde una solución web, asimismo se tendrá una parte variable que irá en función de la cantidad de cámaras que capturen y envíen datos, pudiéndose establecer tarifas por rangos, finalmente se tendrán servicios asociados, como la venta e instalación de cámaras de seguridad, servicio de mantenimiento de equipos y servicio de mejoras y desarrollo de personalizaciones.

## **b. Misión**

La misión del emprendimiento es: Proporcionar las herramientas tecnológicas que contribuyan en la disminución de la inseguridad ciudadana en el mediano plazo, en coordinación directa con las autoridades municipales y policiales, brindando un producto de calidad y alta disponibilidad.

### c. **Visión**

Ser líderes en innovación y seguridad, brindando un servicio a nivel nacional especializado en reconocimiento y tratamiento de imágenes para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos dentro del marco colaborativo entre las autoridades civiles y gubernamentales.

### d. **Objetivo General**

El objetivo principal del proyecto se enfoca en lograr un alto nivel de seguridad ciudadana mediante acciones preventivas, reduciendo la cantidad de delitos que se cometen utilizando vehículos que cuenten con placa de rodaje, todo esto mediante la captura de las placas de los vehículos en tránsito, para ser procesadas en tiempo real y comparadas con listas de placas de vehículos robados, placas falsas y/o clonadas, brindando información relevante para la intervención oportuna de la PNP y el Serenazgo Municipal, convirtiéndose no sólo en una herramienta preventiva, sino también disuasiva, evitando así que se cometan actos delictivos.

### e. **Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos se dividen en dos grupos, aquellos que se lograrán en el largo plazo (ver Tabla 3.8), y los objetivos que se espera que brinden resultados en el corto plazo.

Tabla 3.8

#### Objetivos a largo plazo

| Objetivo | Descripción  |
|----------|--|
| OLP1     | Reducir, en los distritos que implementen este sistema, en 40% el índice de robos con uso de vehículos con placa de rodaje en un periodo de 5 años   |
| OLP2     | Lograr que los distritos que implementen este sistema se encuentren en las primeras posiciones del ranking de indicadores de seguridad ciudadana emitido por el INEI                               |
| OLP3     | Instalar cámaras de seguridad con reconocimiento de placas y otras características de los vehículos, en todos los distritos de Lima y funcionando como un sistema integrado en un plazo de 10 años |

Fuente: Elaboración propia

Según David (2008), los objetivos de corto plazo son importantes porque: (a) representan la base para la distribución de los recursos, (b) constituyen un mecanismo

básico para la evaluación de los directivos, (c) son el instrumento principal para la supervisión del progreso hacia el logro de los objetivos de largo plazo, y (d) establecen prioridades comparativas, de división y departamentales.

Bajo los lineamientos mencionados en el párrafo anterior, se propone objetivos de corto plazo que permitirán alcanzar con éxito los objetivos de largo plazo planteados en este mismo documento.

El primer objetivo de largo plazo que se ha planteado corresponde a reducir los índices de robo con uso de vehículos con placa de rodaje. Esta mejora se sustenta, principalmente, en la correcta definición de la ubicación de las cámaras de seguridad que se implementen, buscando cubrir la mayor parte del distrito.

Tomando como punto primordial lo referente al uso de vehículos robados:

En el año 2018, a nivel nacional urbano y en las ciudades de 20 mil a más habitantes, 3 de cada 100 personas de 15 y más años de edad son víctimas de este hecho delictivo [Víctimas de robo o intento de robo de vehículo automotor, autopartes, mototaxi, motocicleta y bicicleta], mientras que en los centros poblados urbanos entre 2 mil y menos de 20 mil habitantes, 2 de cada 100 personas de 15 y más años de edad son víctimas de este delito (INEI, 2019b, p. 55).

Ante lo expuesto previamente, es necesario plantear objetivos de corto plazo que ayuden a conseguir una reducción de los índices de robo, lo cual implica una mayor contribución a los niveles de seguridad ciudadana, además de permitir un manejo eficiente de los recursos designados a seguridad. Los objetivos de corto plazo planteados para esta estrategia son los siguientes:

1. Cada alerta del sistema preventivo de monitoreo autónomo podrá requerir la intervención de personal encargado de la seguridad ciudadana del distrito, es por ello que es importante contar con procedimientos de intervención integrados entre la PNP y las municipalidades, en busca de optimizar la capacidad humana existente y maximizar la eficiencia de cada intervención, convirtiendo al distrito en un referente, volviéndose un factor disuasivo para reducir los delitos cometidos.
2. A partir de las alertas generadas por el sistema y las respectivas intervenciones de la PNP y el Serenazgo Municipal, se deben establecer

mecanismos de control con indicadores de seguimiento que permitan medir la eficiencia en el uso de la nueva tecnología implementada, brindando información importante para afinar los parámetros de entrada al sistema.

3. Es un factor clave para el uso del sistema la adecuada evaluación y definición de los puntos estratégicos del distrito donde se implementarán las cámaras de seguridad y que servirán de referencia para la determinación de rutas de escape.

El desarrollo de la ciudad tiene como eje fundamental la mejora de los niveles de seguridad ciudadana, es por ello que se plantea como un objetivo a largo plazo, teniendo en cuenta que la percepción de inseguridad a nivel nacional es muy alta, así pues, las acciones que se tomen para hacer que los distritos mejoren en sus índices de seguridad ciudadana es un objetivo, y el sistema preventivo ayudará a conseguirlo (ver Tabla 3.9).

Tabla 3.9

Percepción de inseguridad en población de 15 años a más en área urbana (porcentaje)

| Ámbito de estudio por año | Nacional urbano | Ciudades de 20 mil a más habitantes | Centros poblados urbanos entre 2 mil y menos de 20 mil habitantes |
|---------------------------|-----------------|-------------------------------------|---|
| 2010                      | 79,2            | 80,8                                | 75,1  |
| 2011                      | 86,2            | 87,8                                | 81,6  |
| 2012                      | 84,9            | 86,3                                | 81,1  |
| 2013                      | 87,6            | 89,1                                | 83,4  |
| 2014                      | 85,8            | 87,1                                | 82,0  |
| 2015                      | 88,4            | 89,7                                | 84,8  |
| 2016                      | 90,0            | 91,6                                | 85,3  |
| 2017                      | 86,9            | 88,7                                | 82,0  |
| 2018                      | 86,3            | 88,4                                | 80,4  |

*Nota.* Tomado de “Victimización en el Perú 2010-2018 Principales Resultados”, de INEI, 2019, Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1652/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1652/libro.pdf)

Para el logro del este objetivo a largo plazo es necesario plantear objetivos de corto plazo que ayuden en la mejora de los índices que midan la seguridad ciudadana. Es posible trabajar esto en conjunto con los distritos aledaños, de tal forma que se promueva la integración. Los objetivos de corto plazo planteados para estos aspectos son:

1. La generación de alertas en el sistema preventivo de monitoreo autónomo requiere que se capacite al personal que realizará el seguimiento de las actividades y tomará decisiones ante la generación de alertas, por ello es necesario implementar mecanismos de formación constante que permitan medir la efectividad de las acciones tomadas.
2. La red de cámaras desplegada en el distrito y los puntos críticos asociados a rutas de escape son los que alimentan al sistema, es por ello que se considera necesario incluir en los comités de seguridad ciudadana un área de video seguimiento que gobierne el sistema preventivo por monitoreo autónomo y realice el seguimiento al cumplimiento de indicadores.
3. Un actor clave para la mejora en seguridad ciudadana es la PNP, quien debe establecer procedimientos alineados a los nuevos requerimientos y acciones propuestas por el sistema, en coordinación con las municipalidades.

Como tercer objetivo de largo plazo se considera la instalación de cámaras de seguridad en todos los distritos de Lima y funcionando como un sistema integrado, para ello se tomó en consideración que la instalación de cámaras de video vigilancia creció el año 2018 en cerca del 37% con respecto al 2017 (ver Tabla 3.10).

La implementación de un sistema integrado de seguridad no sólo debe verse reflejado en tener mayores recursos (personal e infraestructura), sino en mejorar las condiciones de vida de la población, por ello que se han planteado los siguientes objetivos de corto plazo que ayudarán a conseguir este objetivo:

1. La masificación en el uso del sistema preventivo de monitoreo autónomo estará directamente relacionado a los resultados que se obtengan en los primeros clientes y a la capacidad de adaptarse a diferentes necesidades en cada distrito, por ello se debe evaluar y definir un escenario de mínimos, en cada caso que permita reducir los costos iniciales de implementación en base a un modelo de precios y beneficios, que busca captar un mayor número de municipalidades.
2. La integración de las redes de cámaras municipales permitirá establecer sinergias y desarrollar centrales de monitoreo también integradas, lo que busca hacer más eficiente la operación y optimizar los costos operativos.



3. El crecimiento de la red de cámaras municipales permitirá establecer estándares en los procesos e infraestructuras, llevándolos a una constante modernización y estableciendo procesos ágiles de implementación y control.

Por último, el cumplimiento de los tres objetivos de largo plazo en conjunto, se presenta como la base de una línea de acción puntual, pero que deberán complementarse con otras acciones de cara a lograr que la criminalidad disminuya.

Tabla 3.10

Viviendas del área urbana que cuentan con medidas de seguridad auto organizada (porcentaje)

| Ámbito de estudio y tipo de medida de seguridad (Nacional Urbano) | Año    |       |       |       |       |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|
|   | 2014   | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
| Junta vecinal con fines de velar por la seguridad                 | 33,6   | 32,2  | 35,5  | 41,3  | 37,2  |
| Sistema de alarma comunitaria                                     | 24,8   | 23,2  | 23,6  | 27,2  | 28,6  |
| Vigilante particular  | 29,9   | 30,8  | 27,8  | 23,2  | 22,6  |
| Instalación de rejas sin vigilante                                | 19,2   | 18,4  | 20,9  | 18,0  | 20,6  |
| Sistema de control de acceso a personas ajenas al lugar           | 9,5    | 16,5  | 14,8  | 11,6  | 14,5  |
| Sistema de vigilancia a través de video cámaras                   | 4,1 a/ | 8,5   | 9,1   | 9,5   | 13,0  |
| Instalación de tranquera sin vigilante                            | 8,0    | 7,4   | 7,9   | 8,5   | 8,9   |
| Ronda campesina/ urbana/vecinal                                   | 8,8    | 9,1   | 7,3   | 7,1   | 5,5   |
| Otra  | 0,2 a/ | 0,6a/ | 0,7a/ | 0,1a/ | 1,4a/ |

*Nota.* Tomado de “Victimización en el Perú 2010-2018 Principales Resultados”, de INEI, 2019, Recuperado de

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1652/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1652/libro.pdf)

a/ Los resultados son considerados referenciales porque el número de casos en la muestra para este nivel no es suficiente y presentan un coeficiente de variación mayor al 15%.

En la Tabla 3.11 se presenta con mayor detalle cada uno de los objetivos de corto plazo, así como también los objetivos de largo plazo con los que se relacionan.

Tabla 3.11

Objetivos de corto plazo

| Objetivos de Largo Plazo |  | Objetivos de Corto Plazo |   |
|--------------------------|--|--------------------------|---|
| OLP1                     | Reducir, en los distritos que implementen este sistema, en 40% el índice de robos con uso de vehículos con placa de rodaje en un periodo de 5 años   | OCP11                    | Definir procedimientos de intervención integrados entre la PNP y las municipalidades  |
|                          |  | OCP12                    | Establecer mecanismos de control integrados con indicadores de seguimiento claramente definidos   |
|                          |  | OCP13                    | Evaluar y definir claramente los puntos estratégicos del distrito donde se implementarán las cámaras de seguridad                       |
| OLP2                     | Lograr que los distritos que implementen este sistema se encuentren en las primeras posiciones del ranking de indicadores de seguridad ciudadana emitido por el INEI                               | OCP21                    | Implementar mecanismos de formación al personal que interviene en las acciones de seguimiento planteadas por el sistema                 |
|                          |  | OCP22                    | Incluir en los comités de seguridad ciudadana un área de video seguimiento que se apoye en el sistema preventivo por monitoreo autónomo |
|                          |  | OCP23                    | Brindar acceso a la PNP al sistema, permitiendo que pueda establecer procedimientos que vayan evolucionando continuamente               |
| OLP3                     | Instalar cámaras de seguridad con reconocimiento de placas y otras características de los vehículos, en todos los distritos de Lima y funcionando como un sistema integrado en un plazo de 10 años | OCP31                    | Evaluar y definir puntos estratégicos de seguimiento y control mínimos que permitan reducir costos iniciales de implementación          |
|                          |  | OCP32                    | Definir posibles sinergias con centrales de monitoreo integradas que puedan ir sumando distritos participantes sin impactar su accionar |
|                          |  | OCP33                    | Establecer estándares de infraestructura moderna e implementación ágil  |

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO IV: DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

Como se viene mencionando a lo largo de este documento, el objetivo general busca lograr un alto nivel de seguridad ciudadana y reducir la cantidad de delitos cometidos utilizando vehículos con placa de rodaje, para ello se plantean objetivos a largo plazo para disminuir el índice de robos con vehículos en un 40% en 5 años en los distritos que se implementen, además de aumentar la cantidad de vehículos recuperados, disminuir índices de inseguridad ciudadana, fomentar la participación activa y conjunta entre la PNP y las municipalidades distritales, considerando que desde el año 2018, el Ministerio del Interior viene trabajando para promover el trabajo conjunto y coordinado entre las autoridades municipales y la PNP para fortalecer de esta manera la seguridad ciudadana en el país (Ministerio del Interior, 2018).

### **f. Diseño Propuesta de Valor**

La propuesta de valor, como en todo proceso innovador, parte con la búsqueda de soluciones que ayuden a cubrir las necesidades de nuestros clientes, entendiendo que existe innovación cuando las empresas presentan en el mercado nuevos elementos o, en su defecto, mejoran los ya existentes (OBS Business School, 2019); dentro del marco de este documento nos enfocaremos inicialmente en brindar soluciones a las necesidades de las Municipalidades Distritales y la Policía Nacional del Perú (PNP).

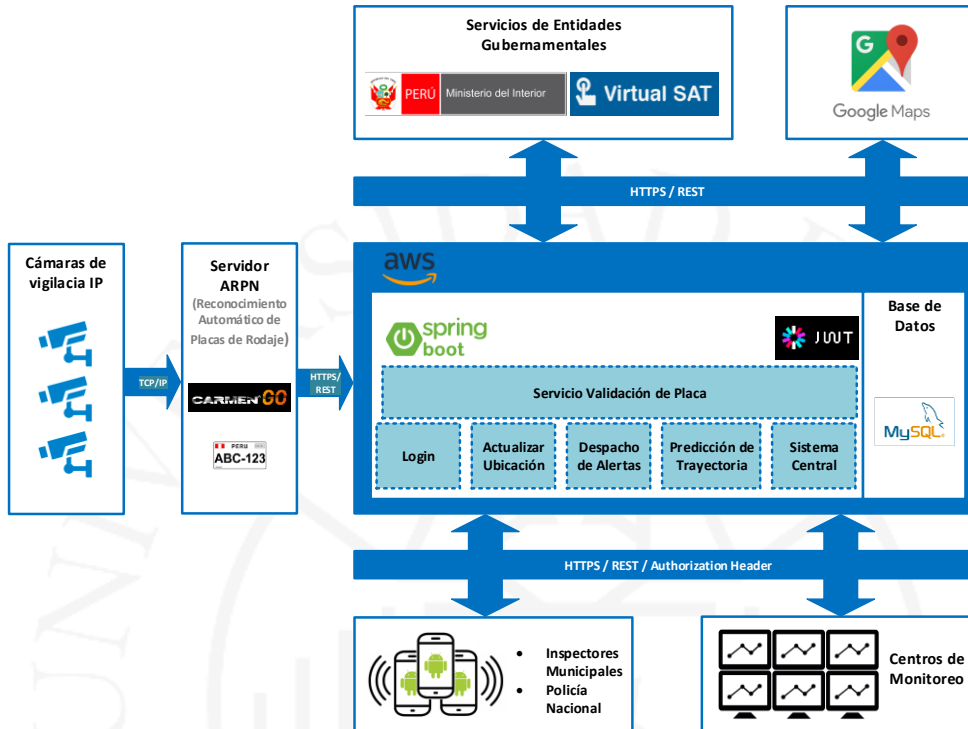
El servicio ofrecido se enfoca en implementar una plataforma tecnológica que brinde información confiable y oportuna al Serenazgo Municipal y la PNP con respecto a vehículos sospechosos y que se encuentran transitando las zonas de su jurisdicción, realizando un análisis predictivo para determinar las posibles rutas que tomará el vehículo y lanzando alertas a los coordinadores en seguridad ciudadana del distrito, para que se puedan ejecutar planes de acción que permitan la captura de delincuentes o por lo menos, evitar que se cometan delitos debido a una rápida intervención.

La solución planteada se base en un entorno en la nube con el uso de servicios que permitan la comunicación con entes gubernamentales, tales como el MININTER y el Servicio de Administración Tributaria (SAT), considerando que cada uno de ellos

tiene ya definidos criterios de seguridad para sus servicios web, además utilizará servicios desarrollados en la presente propuesta, tal como se muestra en la Figura 4.1.

Figura 4.1

Diseño de Arquitectura



Fuente: Elaboración propia

Los componentes que conforman la arquitectura son:

- a. Cámaras de vigilancia IP, que son las encargadas de realizar la captura de video que será procesado por el Servidor ARPN. Cada cámara tiene asignado un identificador, coordenadas de ubicación y rutas de escape.
- b. Servidor ARPN, encargado de analizar, en tiempo real, el video capturado por las cámaras de vigilancia, para obtener las placas de rodajes de los autos en circulación. Cuando el sistema ARPN detecta una placa, utiliza el servicio de validación de placa para su procesamiento.
- c. Servicios externos, referidos a entidades que brindan acceso libre, tales como:
  - i. Servicio del Ministerio del Interior, utilizado para consultar si la placa de rodaje detectada tiene requisitorias por robo.

- ii. Servicio SAT, que sirve para consultar si la placa de rodaje detectada tiene órdenes de captura por falta de pago de multas o tributos.
  - iii. Servicios Google Maps, que permite utilizar el mapa dinámico de Google embebido, tanto en la aplicación móvil como en el sistema central. Adicionalmente, se utilizarán los servicios de rutas, para determinar las alternativas de rutas de escape del avistamiento.
- d. Servicios Spring Boot, desarrollados para realizar las validaciones y consultas específicas, tales como:
- i. Validación de placa, utilizado por el servidor ARPN cada vez que éste detecta una placa de rodaje. Este servicio será el que realice la consulta al MININTER para detectar requisitorias y la consulta al servicio SAT para detectar si la placa tiene orden de captura; en caso se identifique una incidencia, se utilizará el servicio de predicción de trayectoria y se almacenará la información en la base de datos. Si la placa ya existe en la base de datos, se actualizará la información.
  - ii. Servicio Login, utilizado por la aplicación móvil del inspector municipal y por el Sistema Central, encargado de validar las credenciales de acceso.
  - iii. Actualizar ubicación, utilizado por la aplicación móvil del inspector municipal, encargado de enviar la ubicación actual, para actualizar la base de datos y activar el servicio de despacho de alertas.
  - iv. Despacho de Alertas, utilizado de forma interna por el servicio de actualizar ubicación, para obtener de la base de datos los avistamientos cercanos al inspector municipal; adicionalmente este servicio es utilizado por el sistema central, para obtener los avistamientos que pertenecen a una zona o grupo de zonas.
  - v. Predicción de Trayectoria, utilizado para obtener las rutas posibles entre el punto de avistamiento y los puntos de escape ya

señalados por distritos, el cual se utiliza el servicio de rutas de Google.

- e. Base de datos MySQL, es la base de datos donde se almacenan los datos relacionados a las placas de rodajes, cámaras IP, requisitorias, inspectores y central de monitoreo. La base de datos no almacena fotos ni videos, sólo almacena información ya procesada.
- f. Aplicación móvil del inspector municipal, sistema para equipos móviles Android, utilizado por los inspectores municipales para reportar su ubicación y visualizar las alertas de avistamientos cercanos a él.

Como plataforma de servicios en la nube se utilizará Amazon Web Services (AWS), la que presenta como beneficios flexibilidad y disponibilidad en un entorno de nube, además de brindar niveles de seguridad que según AWS (2019):

Los clientes se beneficiarán con los centros de datos de AWS y una red diseñada para proteger la información, identidades, aplicaciones y dispositivos. Con AWS, puede mejorar su capacidad de cumplir con los requerimientos de seguridad y conformidad centrales, tales como localización de datos, protección y confidencialidad con nuestros servicios y funciones integrales.

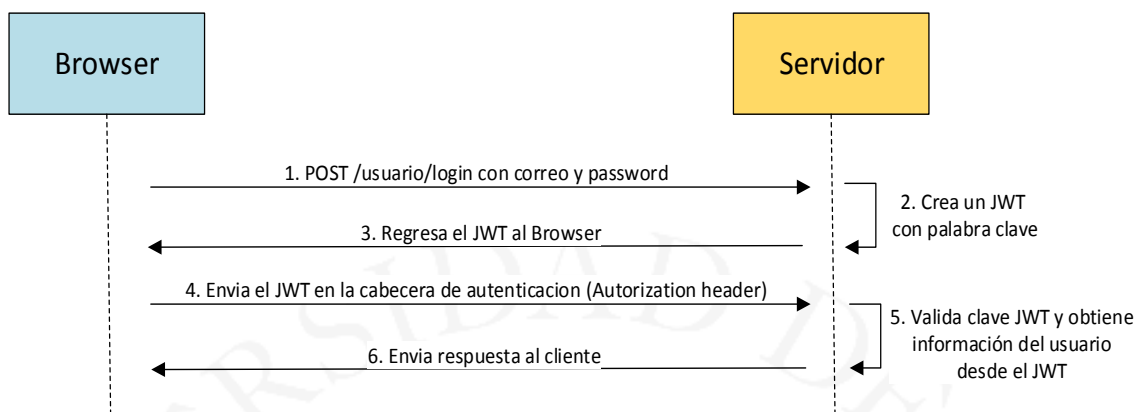
AWS cuenta con el respaldo de un amplio conjunto de herramientas de seguridad en la nube, con 230 servicios y características de seguridad, conformidad y gobernanza. Además, AWS es compatible con 90 estándares de seguridad y certificaciones de conformidad, y los 117 servicios de AWS que almacenan datos de los clientes ofrecen la función de cifrar los datos.

Adicionalmente AWS (2020) presenta un mecanismo de seguridad llamado AWS WAF (Web Application Firewall), el cual ayuda a proteger las aplicaciones web o APIs de ataques web que pueden afectar la disponibilidad, poner en riesgo la seguridad o consumir aplicaciones, mediante la creación de reglas de seguridad que bloquean los patrones de ataque comunes.

En cuanto a la seguridad de aplicaciones, tanto web como móvil, se utilizará la autenticación mediante el uso de JSON Web Tokens (JWT); mediante este método, el backend entregará un token de sesión al cliente (temporal), con el fin de ser utilizado en cada petición que se realice al servidor; es decir, por cada petición, el cliente enviará el token en la cabecera (authorization header), como se muestra en la Figura 4.2.

Figura 4.2

### Funcionamiento de JWT



Fuente: Elaboración propia

En las API REST utilizaremos los métodos GET y POST, con el formato de texto estándar de datos JSON (más utilizado actualmente); dichas APIs serán creadas con el framework SPRING BOOT en lenguaje Java, que soporta el manejo de seguridad JWT.

Para garantizar una transferencia segura de información en la capa de transporte, se utilizará el protocolo HTTPS, admitiendo el protocolo de cifrado TLS que garantizan las comunicaciones en internet entre dos sistemas, ya sea entre dos servidores o entre un servidor y un cliente, de manera que la comunicación sea cifrada mediante protocolos de autenticación y de mutuo acuerdo - TLS Record Protocol y TLS Handshake Protocol respectivamente - el primero nos ayudará a garantizar que la transmisión de datos se de en una conexión privada y fiable y la segunda que negocie el mensaje de manera segura con la utilización de un código de autenticación.

Un punto importante a resaltar, es que en la medida de lo posible, se tratará de utilizar la infraestructura existente en lo que a cámaras de seguridad se refiere, es decir, utilizaremos la red de cámaras públicas que el cliente pueda poseer, tomando en consideración que el INEI en un estudio realizado a finales del año 2018, indicó que el uso de cámaras de seguridad en el Perú se incrementó en 44.2% en comparación al año 2017, sumando a finales del 2018 un total de 7,547 cámaras a nivel nacional, de las que un 53% se encuentran instaladas en los distritos de Lima Metropolitana, siendo los distritos San Borja, Santiago de Surco, Ventanilla, y Miraflores los que mayor cantidad

de cámaras poseen en su jurisdicción (Briceño, 2018); por lo tanto, la estrategia pensada para la implementación de esta solución iniciaría por una de estas municipalidades distrital, seguida de otras municipalidades vecinas hasta lograr una integración total con el departamento de Lima y porque no provincias.

La propuesta también contempla el uso de sistemas informáticos y la participación de personas, para estas últimas hacemos referencia a las autoridades responsables del monitoreo de cámaras, ya sean estáticas o móviles; cuando hablamos de cámaras estáticas nos referimos a todas aquellas que se encuentran instaladas en posiciones fijas y estratégicas, mientras que las móviles son aquellas que pueden estar a bordo de un vehículo, como un patrullero o una motocicleta del Serenazgo Municipal.

Por el lado tecnológico y bajo la premisa de utilizar la infraestructura disponible (cámara de video), se debe tener en consideración que existen dos tipos de cámaras en el mercado, analógicas y digitales, y para este proceso es necesario adecuar tanto software como hardware para una captura de imágenes óptima.

Para el desarrollo de la solución informática, utilizaremos una aplicación de reconocimiento automático de números de placas de rodaje o ANPR por sus siglas en ingles de *Automatic Number Plate Recognition*, que permite la captura en masa de placas de rodaje a través de un software de reconocimiento óptico, este sistema puede extraer las placas de rodaje a distancias de captura de 5 a 50 metros de distancia dependiendo del modelo de la cámara.

La infraestructura del ANPR se basa en una red privada de comunicación para la captura de las placas de rodaje y transporte a su base de datos local, en tal sentido no es propenso a ataques de vulnerabilidad, sin embargo, el transporte de la placa a la nube se estará realizando a través de un API para lo cual se utiliza el esquema de seguridad descrito anteriormente.

El ANPR cuenta con la tecnología necesaria para la lectura de imágenes recibidas de las cámaras de video (digital o analógica) extrayendo los números de placas de rodaje para su posterior análisis, buscando de esta manera una estandarización de información a través de software; podrían existir algunos modelos de cámaras que no puedan ser interpretados por el ANPR, en esos casos se enviará la señal analógica de las cámaras a un servidor que tenga una tarjeta digitalizadora de imágenes o también llamado *Frame Grabber* cuyo propósito es convertir el video analógico recibido y



transformar la señal en una imagen digital para que pueda ser usada por la aplicación ANPR.

En el país el circuito de cámaras de seguridad (CCTV) que se tiene implementado usa diferentes tipos de cableado, desde cable UTP-Cat5, cable coaxial y fibra óptica, además de conexión inalámbrica y basa su funcionamiento en la transmisión de las imágenes a través de una red que utiliza protocolos de comunicación TCP/IP por sus siglas en inglés *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, lo que permite un intercambio de datos fiable y la asignación de una dirección IP que identifique la procedencia de la señal.

En resumen, como menciona uno de los fabricantes referentes en la tecnología OCR / ANPR (ARH Inc., 2019) el registro del número de placa del automóvil se realiza de la siguiente manera: las imágenes o transmisiones de video de vehículos automotores se graban ya sea por redes de CCTV o cámaras IP individuales, para luego ingresarlas en un software especial de escaneo de placas de rodaje que reconoce las imágenes y caracteres, convirtiéndolos en un formato digital, procesable y almacenable, los cuales pueden ser enviados a una aplicación de usuario, es decir, a la solución propuesta para un propósito específico, alertar si la placa de rodaje presenta problemas; en el anexo 3 se muestran el detalle de las características técnicas de la aplicación.

Con el número de placa de rodaje almacenado en la base de datos local del ANPR, el sistema hará uso de una interfaz de programación de aplicación o API por sus siglas en inglés de *Application Programming Interface*, la que se ejecutará como un servicio en la nube o *Cloud Computing*, que enviará además del número de placa en consulta, la ubicación de la cámara que está reportando; una vez realizado esto, se utilizará otra API que se encargará de realizar la validación de la placa, es decir, comparará con la base de datos del MININTER, si la placa vehicular se encuentra reportada como placa robada o con orden de captura por infracciones de tránsito u otro delito tipificado en las normas de tránsito, si el resultado de esta validación es verdadero, entonces almacenará los datos en la base de datos que se encuentra en la nube y a su vez realizará una predicción de la ruta posible que pudiera tomar el vehículo reportado con el uso de otra API, para que, con toda esta información se pueda generar la alerta que será enviada conjuntamente con la alerta al centro de monitoreo de la municipalidad y/o a los dispositivos móviles registrados que se encuentren cerca de la ubicación reportada o en el área de la posible ruta.

En lo referente al análisis predictivo para determinar las posibles rutas, estas se obtendrán mediante el uso de las APIs que ofrece Google Maps Platform, las que permiten establecer diferentes rutas entre dos puntos, donde el primer punto corresponde a la ubicación de la cámara que detecta la placa y el segundo punto corresponderá a ubicaciones previamente definidas por las autoridades en base a un análisis que evalúa los accesos al distrito y el tráfico por días de la semana y horas punta.

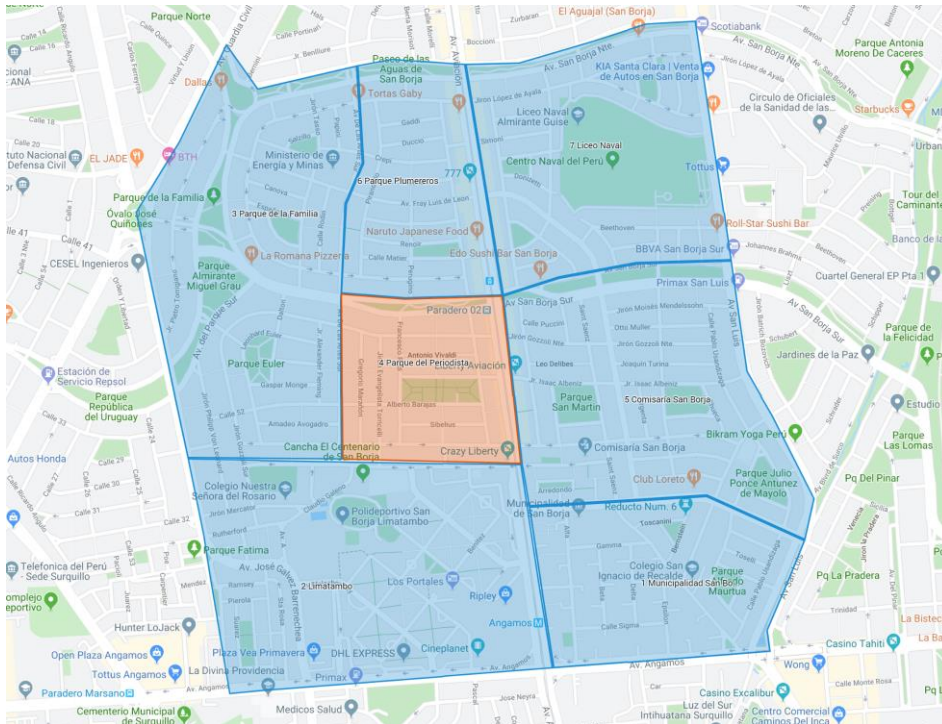
Una de las ventajas de este modelo predictivo de rutas es que se alimenta de variables proporcionadas por los mismos usuarios, pudiendo registrar por ejemplo puntos que indiquen la existencia de obras públicas o accesos bloqueados temporalmente a determinadas calles, lo que permite a la aplicación Google Maps Platform gestionar otra ruta más óptima para llegar al destino final (punto de fuga) en menor tiempo.

Las características mencionadas se suman al modelo que se utilizará para determinar que unidades de Serenazgo Municipal se encuentran cerca de las cámaras que generan las alertas; modelo basado en los sistemas que utilizan las compañías de taxi por aplicación, como TaxiCaller y Autocab Ghost.

El modelo se basa en la división del mapa en zonas, que son creadas como polígonos con el API de Google Maps, dichas zonas serán fragmentos del distrito, por ejemplo, el distrito de San Borja lo dividimos en 7 polígonos: (i) Municipalidad San Borja, (ii) Limatambo, (iii) Parque de la Familia, (iv) Parque del Periodista, (v) Comisaría San Borja, (vi) Parque Plumereros, y (vii) Liceo Naval, tal como se ve en la Figura 4.3.

Figura 4.3

### Segmentación de distritos



Fuente: Elaboración propia

Cada agente del Serenazgo Municipal, mediante la aplicación móvil, enviará a la central, datos correspondientes a su ubicación (coordenadas) y el cuadrante en el que se encuentra, esta información se enviará a un servicio del sistema central, que actualizará en todo momento los agentes en el mapa.

Desde la aplicación móvil, se podrá visualizar la ubicación desde donde se identificó la placa requisitorizada y que se encuentra en la zona de influencia del dispositivo móvil. Esta información es obtenida de forma automática y periódica, consumiendo un servicio que expone el sistema central. En el ejemplo anterior, si el agente se encuentra en la zona “(iv) Parque del Periodista” sombreada en rojo en la Figura 4.3, podrá visualizar los vehículos requisitorizados o alertas, que se encuentren en dicha zona, como también aquellos vehículos que se encuentren en las zonas aledañas, sombreadas en azul; de esta forma, se tendrán notificados los agentes más cercanos al vehículo detectado por las cámaras de video vigilancia.

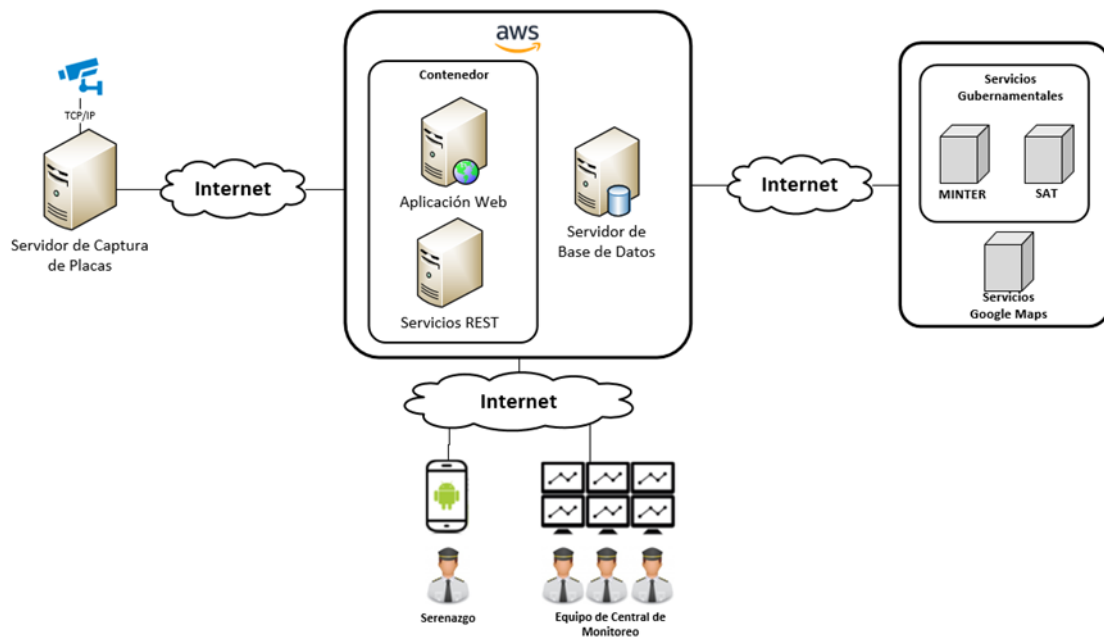
Con las alertas generadas y la posible ruta trazada, se espera que las áreas de seguridad ciudadana de las municipalidades, en conjunto con la PNP, puedan ejecutar planes de acción ágiles, previamente normalizados y procedimentados, para evitar

posibles hechos delictivos, capturar delincuentes o disuadir para que no se cometan delitos.

En la Figura 4.4 se muestra la definición de la arquitectura.

Figura 4.4

Diseño de Infraestructura












Fuente: Elaboración propia

### g. Modelo de Negocio Propuesto

Para el desarrollo del modelo de negocio se utiliza la herramienta modelo canvas (ver Figura 4.5), que tiene su origen en la tesis doctoral de Osterwalder (2004), en ella se aprecia la conceptualización de los principales elementos que forman parte de un modelo de negocio, presentándola de una manera gráfica que permite una rápida lectura.

Figura 4.5

Modelo Canvas

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| <p><b>Socios Clave</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de Prevención de Robo de Vehículos (DIPROVE)</li> <li>• Servicio de Administración Tributaria (SAT)</li> <li>• Oficina General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (OGTIC) - MININTER</li> </ul>                                    | <p><b>Actividades Clave</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio siempre operativo</li> <li>• Desarrollo de red integrada, incremento de participantes y cámaras</li> </ul> <p><b>Recursos Clave</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura tecnológica (HW y SW)</li> <li>• Conocimiento, equipo humano para brindar soporte y crecimiento</li> </ul> | <p><b>Propuesta de Valor</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma para la identificación de vehículos sospechosos</li> <li>• Modelo predictivo para la determinación de rutas de escape de vehículos sospechosos</li> <li>• Visión integrada con información compartida entre municipalidades y PNP</li> </ul> | <p><b>Relaciones con Clientes</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio propio y automatizado</li> <li>• Comunidad de usuarios</li> </ul> <p><b>Canales</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación Web</li> <li>• Aplicación móvil</li> </ul> | <p><b>Segmentos de Clientes</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidades</li> <li>• Policía Nacional del Perú</li> </ul> |
| <p><b>Estructura de Costes</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos iniciales de desarrollo e implementación</li> <li>• Costo de licenciamiento y servicios cloud</li> <li>• Costo de Mantenimiento de aplicaciones (correctivos y evolutivos)</li> <li>• Costos fijos (logística, personal, oficina)</li> </ul> |   | <p><b>Fuentes de Ingresos</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuotas por suscripción (línea base con acceso a la plataforma y cuotas por cantidad de cámaras registradas)</li> <li>• Venta de infraestructura (cámaras y tarjetas de conversión de señal) - Venta secundaria</li> </ul>                            |  |  |

Fuente: Elaboración propia

El Sistema Automatizado de Monitoreo Preventivo aporta en términos de seguridad ciudadana mediante la lectura en tiempo real de las placas de circulación de los vehículos en zonas geográficas con cámaras de video estratégicamente ubicadas, permitiendo brindar alertas para la toma de acciones inmediatas, mediante un algoritmo predictivo que brinda posibles rutas de escape de los vehículos sospechosos, creando una plataforma que integra a los principales actores, haciendo que las calles de tu distrito sean más seguras.

En las siguientes páginas desarrollaremos los 9 bloques del canvas y se asociarán con datos identificados propiamente para esta propuesta.

**i. Segmentos de clientes.**

Según Osterwalder (2010), los clientes constituyen el corazón de cualquier modelo de negocio, pudiendo definirse uno o varios grupos de segmentos de clientes, grandes o pequeños.

Dentro del modelo canvas desarrollado para este proyecto, se han identificado dos segmentos de clientes potenciales: (i) las municipalidades distritales, que son las que cuentan, en gran parte, con infraestructura desplegada y con centrales de monitoreo implementadas; y (ii) la PNP, en su participación integrada con las municipalidades y

con unidades de monitoreo constante, será la que aporte los planes de acción ante alertas lanzadas. Las autoridades responsables de salvaguardar la seguridad ciudadana juegan un papel importante en la sociedad, esta solución brinda una herramienta que les permitirá tomar acción de manera efectiva ante la alerta de un vehículo reportado como robado y que pudiera estar siendo usado como instrumento para cometer un acto ilícito.

Adicionalmente, se identificaron otros actores que en un futuro podrán formar parte del segmento de clientes beneficiados, tales como: (i) la ciudadanía en general, bien sea como participantes activos reportando vehículos sospechosos, o como clientes integrados a la red de monitoreo con alertas diferenciadas para la protección de sus viviendas y vehículos; (ii) las compañías de seguros, interesadas en mantener el monitoreo de vehículos asegurados; y (iii) los estacionamientos públicos, que en una fase posterior podrán incluir servicios de identificación de placas integrados a su infraestructura y el débito automático por tiempo real.

## **ii. Socios clave.**

Como parte del modelo canvas presentado por Osterwalder (2010), se describe el bloque de socios clave como la red de proveedores y socios que hacen que el modelo de negocio funcione, ayudando a reducir el riesgo; se puede distinguir entre cuatro tipos de socios clave: (i) alianza estratégica entre empresas no competidoras, (ii) cooperación estratégica entre competidores, (iii) unión de empresas para desarrollar nuevos negocios, y (iv) relaciones de largo plazo entre comprador y vendedor.

Los socios clave identificados en el proyecto participan mediante una alianza estratégica, permitiendo el desarrollo de la solución, proporcionando información necesaria para la búsqueda y control de los vehículos sospechosos; entre ellos están:

1. Dirección de Prevención de Robo de Vehículos (DIPROVE), encargada de prevenir, detectar, investigar y denunciar el delito contra el patrimonio; robo, hurto y receptación de vehículos, accesorios y autopartes en el territorio nacional, Policía Nacional del Perú (2019). A través de esta dirección de la PNP se podrán definir los planes de acción para la intervención de los vehículos sospechosos.
2. Servicio de Administración Tributaria (SAT), que provee información de vehículos con infracciones de tránsito y deudas tributarias, lo que permitirá extender el servicio y controlar la circulación de vehículos con reiteradas

infracciones.

3. Oficina General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (OGTIC) - MININTER, organismo encargado de administrar la información de los vehículos reportados como robados, proporcionando la fuente de información contra la que se realizará la comparación de las placas leídas.

### **iii. Propuesta de valor.**

La propuesta de valor representa en sí misma el objetivo al que se quiere llegar, pero incluye la diferenciación del producto o servicio; para Osterwalder (2010), la propuesta de valor debe satisfacer los requisitos de un segmento de mercado determinado, logrando solucionar el problema planteado o cubriendo la necesidad identificada, en otras palabras, es la ventaja que una empresa le ofrece a sus clientes.

En el documento se plantea la inseguridad ciudadana y el incremento de delitos como un problema a resolver, para ello se define una solución innovadora que pretende cubrir la necesidad, no evidenciada, de información oportuna y veraz, lo que permitirá conseguir el objetivo y presentar una propuesta de valor enfocada en brindar mayores niveles de seguridad, con un alto nivel de análisis que permita prevenir la ejecución de delitos, haciéndose evidente de cara a persuadir a los delincuentes, todo enfocado con una visión integral que involucra a los principales actores, que irán formando una red lo suficientemente sólida.

### **iv. Actividades clave.**

Las actividades clave están relacionadas al producto o servicio que se ofrece, brindan características específicas y esenciales para atender la necesidad, es así que Osterwalder (2010) la define:

Todos los modelos de negocio requieren una serie de actividades clave. Estas actividades son las acciones más importantes que debe emprender una empresa para tener éxito, y al igual que los recursos clave, son necesarias para crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con clientes y percibir ingresos. (p. 36)

Según el diagrama canvas presentado, se identifican dos actividades clave: (i) la necesidad de contar con un servicio siempre operativo, considerando que el éxito de la

solución radica en tener una alta disponibilidad en el acceso a la información; y (ii) el desarrollo de una red integrada que permita ir incrementando la cantidad de participantes y la infraestructura montada. Ambas actividades clave tienen como factor común la obligatoriedad de presentar información de manera oportuna y llegar a la mayor cantidad de distritos.

**v. Canales.**

Para Osterwalder (2010), los canales son los puntos de contacto con los clientes y juegan un papel importante en la experiencia de estos, ya que son la forma como una empresa se comunicará con ellos para entregarles una propuesta de valor. Cuando se habla de experiencia del cliente, abarca desde la sensibilización sobre los productos y servicios ofrecidos, ayuda en la evaluación de la propuesta, la compra propiamente, la entrega del producto y/o recepción del servicio, y finalmente, el soporte post venta.

Los canales definidos dentro de este proyecto se enfocan en el uso de tecnologías de la información, utilizando internet mediante el desarrollo de una aplicación que puede ser consultada desde un navegador en una computadora personal o mediante una aplicación móvil que podrá ser descargada desde las tiendas virtuales (iOS y Android) e instalada fácilmente; si bien ambas opciones presentarán la funcionalidad central, se tendrán algunas diferencias, principalmente por el beneficio de utilizar dispositivos móviles que cuentan con un sistema de posicionamiento global (GPS por sus siglas en inglés) que permitan registro de incidencias más rápidamente.

**vi. Fuentes de ingresos.**

Según Osterwalder (2010), representa el efectivo que genera una empresa por cada segmento de clientes, pudiendo ser de dos tipos: (i) ingresos por transacciones resultantes por pagos únicos, o (ii) ingresos recurrentes que resultan de pagos continuos para la entrega de valor al cliente o por un soporte post compra.

Este proyecto presenta dos fuentes de ingresos: (i) cuotas por suscripción, que se refiere al pago por tener la posibilidad de uso de la herramienta; y (ii) la venta de infraestructura, mediante alianzas con empresas especialistas en la venta de hardware específico de video; como parte del valor a darle a los clientes.



**vii. Estructura de costes.**

Según Osterwalder (2010), describe todos los costos en los que se incurre para operar el modelo de negocio, además se enfoca en minimizarlos lo más que se pueda. De cara al documento, se debe considerar cuatro tipos de costos: (i) costos iniciales de desarrollo e implementación, los que serán incurridos por única vez y que se refieren a la inversión inicial en el desarrollo de la solución; (ii) costos de licenciamiento y servicios cloud, enfocados en el pago de licencias de uso por las herramientas, servicios y almacenamiento de la infraestructura, los que se podrán ir incrementando según se vea la necesidad de ampliar recursos por cada nuevo cliente que adquiera el servicio; (iii) costo de mantenimiento de aplicaciones, que se refiere a la atención de correctivos y evolutivos que permitan mantener la solución estable y con mejoras en el tiempo; y (iv) costos fijos, que incluye los costos administrativos.

**viii. Recursos clave.**

Para Osterwalder (2010), este bloque describe los activos más importantes necesarios para que el modelo de negocio funcione, pueden ser físicos, financieros, intelectuales o humanos; pudiendo ser recursos propios o adquiridos a algún socio clave.

Durante el desarrollo del documento se ha ido mencionando la infraestructura implementada y requerida como un factor clave para la solución, ya que el proceso tiene una gran dependencia de las cámaras de video y la captura de la placa de rodaje, sin embargo, existe otro recurso clave, que es el conocimiento, enfocado en el equipo humano que brindará el soporte y crecimiento en busca de la red integrada.

El beneficio del conocimiento humano se enfoca en los siguientes puntos: (i) visión estratégica para la instalación, adaptación y priorización de los puntos específicos donde se colocarán las cámaras; (ii) definición clara de los planes de acción para cada una de las alertas que generará la solución, siendo de vital importancia tomar una decisión rápidamente; y (iii) un nivel de soporte y despliegue ágil, que muestre una red de video vigilancia sólida.

**ix. Relaciones con clientes.**

Es importante adecuadamente el tipo de relación que se desea establecer con cada segmento de mercado, pudiendo estar basadas en: (i) captación de clientes, (ii) fidelización de clientes, y (iii) estimulación de las ventas o venta sugestiva (Osterwalder, 2010)

Dentro de la propuesta de valor presentada, se plantea desarrollar una comunidad de usuarios que compartan experiencias, pero que sobretodo, establezcan lazos estrechos en busca de la red integrada de seguridad ciudadana que se quiere tener; asimismo, se plantea establecer un servicio propio y automatizado, reduciendo el esfuerzo de parte del cliente.



## CAPÍTULO V: DESARROLLO DEL PROTOTIPO

En este capítulo se explica cómo se desarrolló la propuesta hasta llegar al diseño del prototipo, todo bajo el marco conceptual de *Desing Thinking*, considerando los cinco pasos del proceso. Este método ágil permitió identificar las necesidades de los usuarios y los *insight* en los que se trabajará para el desarrollo de la solución planteada.

El segundo paso sugerido por el marco metodológico es trabajar en la definición del problema basado en lo aprendido del cliente (mapa de empatía) y en el contexto que se viene presentando, en este caso, disminuir el índice de inseguridad ciudadana, por lo tanto se propone brindar una herramienta tecnológica que ayude a las autoridades a identificar placas de rodaje de vehículos que hayan sido reportadas como robadas, o se encuentren con orden de captura por infracciones de tránsito así como identificar si la placa de rodaje se encuentra circulando en dos o más ubicaciones simultáneamente en diferentes puntos de la ciudad, es decir, si la placa ha sido clonada.

La solución propone una aplicación móvil y su versión web que brinde la información de una placa de rodaje que será capturada por un sistema de cámaras, la misma que será enviada a los servidores en nube para ser validados y verificados en tiempo real, generando un reporte y enviando alertas indicando el tipo de problema que tiene el vehículo, la ubicación y una ruta posible de trayectoria, para que las autoridades puedan tomar acción, así podremos prevenir que se cometa un acto delictivo mayor.

### **h. Proceso de Innovación**

El desarrollo del proceso de innovación soportado en la metodología *Design Thinking*, permite como primer paso, identificar los problemas y necesidades que existen en un ámbito o proceso, a los que se les conoce como Puntos de Dolor.

El proceso de innovación desarrollado como parte de este documento se inició con la reunión de un grupo de 20 personas, conformado por ciudadanos, efectivos policiales y serenos distritales, quienes participaron a título personal, entendiendo la necesidad de desarrollar acciones diferenciadas que permitan resolver el grave problema de inseguridad ciudadana; esta reunión se realizó en un ambiente libre de distracción y ruido.

Como parte de la sesión se planteó como problema general lo referido a seguridad ciudadana y la necesidad de entender las necesidades y causas asociadas, con ello se desarrolló un ejercicio de lluvia de ideas que permitió identificar puntos de dolor; como resultado del ejercicio tenemos Tabla 5.1.

Tabla 5.1

Puntos de dolor

| <b>Puntos de Dolor</b> |   |
|------------------------|---|
| P1                     | Incremento de delitos utilizando vehículos en los distritos de Lima                           |
| P2                     | Los ciudadanos desconfían de las autoridades (PNP y Serenazgo)                                |
| P3                     | El agraviado o víctima de robo no denuncia el delito  |
| P4                     | El proceso judicial no es claro y engorroso   |
| P5                     | Para que el Serenazgo pueda intervenir, es necesario contar con un efectivo policial presente |
| P6                     | Desigualdad de condiciones entre el delincuente y mecenasgo                                   |
| P7                     | Al investigar un vehículo, se realiza de manera aleatoria y de forma manual y reducida        |
| P8                     | El incremento de ambulantes en las calles genera desconfianza de los vecinos                  |
| P9                     | Aumento del desorden y caos vehicular   |
| P10                    | Policía no impone autoridad   |
| P11                    | Incremento de transporte público no autorizado (piratas)                                      |
| P12                    | Mala infraestructura de las comisarias  |

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificados los puntos de dolor se realizó otra dinámica para el análisis de impacto que permitió identificar de manera grupal las posibles causas y efectos para cada uno de estos puntos de dolor, con el objetivo de poder llegar a un mejor entendimiento de cada problema, el resultado de esta dinámica se muestra en la tabla 5.2.

A partir de este punto, con toda la información adquirida, se empezó a evidenciar que existían casos muy parecidos, así que se realizó una agrupación para poder tener un universo menos extenso, el resultado de esta agrupación tanto para causa como para efecto se muestran en las tablas 5.3 y 5.4.

Tabla 5.2

Identificación de puntos de dolor - causa - efecto

| Puntos de Dolor |   | Causa   | Efecto  |
|-----------------|---|---|---|
| P1              | Incremento de delitos utilizando vehículos en los distritos de Lima                           | C1.1 El uso vehículos permite una huida más rápida del delincuente  | E1.1 Accidentes   |
|                 |   | C1.2 Los vehículos utilizados son de gama alta o modelos comunes que no genera sospecha                     | E1.2 Persecuciones de tiempo prolongado   |
|                 |   | C1.3 La utilización de motos permite a los delincuentes usar rutas de huida restringidas para autos         | E1.3 Utilizan más de un vehículo por delito.  |
|                 |   | C1.4 Es fácil reemplazar o adulterar la placa del auto para no ser identificado                             | E1.4 Fuga del delincuente   |
|                 |   | C1.5 El uso de vehículos polarizados hace difícil la identificación de los tripulantes                      | E1.5 En la huida pueden tomar cualquier ruta de escape                              |
| P2              | Los ciudadanos desconfían de las autoridades (PNP y Serenazgo)                                | C2.1 No todos los efectivos actúan de manera correcta   | E2.1 Mala imagen de las autoridades   |
|                 |   | C2.2 Las autoridades no cuentan con los recursos suficientes para iniciar la persecución                    | E2.2 Ciudadano quiere tomar la justicia por su propia cuenta                        |
|                 |   | C2.3 El Serenazgo como tal, no puede realizar intervenciones  |   |
|                 |   | C2.4 Los delincuentes son liberados por considerarse delitos menores, en la mayoría de casos                |   |
|                 |   | C2.5 Autoridad no actúa de manera inmediata   |   |
| P3              | El agraviado o víctima de robo no denuncia el delito  | C3.1 Demasiada burocracia   | E3.1 Inacción de las Autoridades.   |
|                 |   | C3.2 Temor a ser víctimas de represalias  | E3.2 Delincuente se siente protegido  |
|                 |   | C3.3 Poca orientación del proceso   | E3.3 Incremento de delincuencia   |
|                 |   | C3.4 Depende del monto robado para iniciar la investigación   | E3.4 Esfuerzo de la policía se ve disminuido  |
| P4              | El proceso judicial no es claro y engorroso   | C4.1 Las leyes protegen más al delincuente que al agraviado.  | E4.1 Agraviados no denuncian  |
|                 |   | C4.2 La falta de herramientas tecnológicas hace que la denuncia sea tediosa                                 | E4.2 Liberación del delincuente   |
|                 |   | C4.3 La falta de pruebas presentadas no son suficientes para procesar al delincuente                        |   |
| P5              | Para que el Serenazgo pueda intervenir, es necesario contar con un efectivo policial presente | C5.1 No se cuenta con el número de PNP necesarios para apoyar al Serenazgo                                  | E5.1 No se realizan intervenciones de manera efectiva ni rápida                     |
|                 |   | C5.2 El apoyo solicitado por el Serenazgo a la PNP demora en llegar   | E5.2 El Serenazgo se mantenga al margen cuando existen armas de por medio           |
|                 |   | C5.3 El Serenazgo no cuenta con armamento de apoyo  | E5.3 Las leyes no amparan una mala intervención del Serenazgo                       |
|                 |   | C5.4 Existen serenos que usan vehículos de transporte unipersonal   |   |
| P6              | Desigualdad de condiciones entre el delincuente y mecenazgo                                   | C6.1 El delincuente tiene acceso a armas más potentes en el mercado negro que el Serenazgo de manera legal. | E6.1 No se realicen intervenciones de manera efectiva ni rápida                     |
|                 |   | C6.2 Los vehículos utilizados por los delincuentes son mejores que los del Serenazgo                        | E6.2 El Serenazgo se mantenga al margen cuando existen armas de por medio           |
|                 |   | C6.3 Los delincuentes cuentan con tecnología de punta para cometer delitos.                                 |   |
| P7              | Al investigar un vehículo, se realiza de manera aleatoria y de forma manual y reducida        | C7.1 La autoridad no tiene la capacidad de investigar a varios vehículos simultáneamente                    | E7.1 Que se pase por alto un vehículo reportado como robado                         |
|                 |   | C7.2 No cuentan con una herramienta que brinde la información de manera automática                          | E7.2 Dejar de lado otras tareas por realizar revisiones manuales                    |
|                 |   | C7.3 Selecciona a criterio propio que vehículo investigar, por instinto                                     | E7.3 Pérdida de efectividad   |
| P8              | El incremento de ambulantes en las calles genera desconfianza de los vecinos                  | C8.1 El incremento del desempleo impulsa a las personas a salir a las calles a trabajar                     | E8.1 Delincuentes se mezclen con este grupos de personas para cometer delitos       |
| P9              | Aumento del desorden y caos vehicular   | C9.1 Aumento del parque automotriz  | E9.1 Vehículo propenso al robo  |
|                 |   | C9.2 Falta de estacionamientos o zonas de parqueos  | E9.2 En una persecución el caos entorpece la labor policial                         |
| P10             | Policía no impone autoridad   | C10.1 El actuar sin imponer la fuerza es tomado como excusa para no respetar la autoridad                   | E10.1 Desconfianza  |
| P11             | Incremento de transporte público no autorizado (piratas)                                      | C11.1 Aumento del desempleo   | E11.1 Utilizan estos vehículos para cometer delitos                                 |
|                 |   | C11.2 Trámites tediosos para formalizarse   |   |
|                 |   | C11.3 Muchos de estos vehículos informales son rentados   |   |
| P12             | Mala infraestructura de las comisarías  | C12.1 Bajo nivel de inversión   | E12.1 No se registre el delito en sistemas computacionales que permitan efectividad |
|                 |   | C12.2 No existe criterio homogéneo para brindar un buen servicio  | E12.2 La información se registra después de un tiempo sucedido el delito            |
|                 |   | C12.3 Corrupción  | E12.3 Información no centralizada   |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.3

Agrupación de causas

| Detalle de agrupación                       | Lista de causas identificadas |  |
|---|-------------------------------|--|
| Acceso a armas en mercado negro             | C6.1                          | El delincuente tiene acceso a armas más potentes en el mercado negro que el Serenazgo de manera legal. |
|   | C5.3                          | El Serenazgo no cuenta con armamento de apoyo.   |
| Adulterar información para cometer delito   | C1.4                          | Es fácil reemplazar o adulterar la placa del auto para no ser identificado                             |
|   | C1.5                          | El uso de vehículos polarizados hace difícil la identificación de los tripulantes                      |
| Presencia de casos de corrupción            | C12.3                         | Corrupción   |
| Aumento del desempleo                       | C8.1                          | El incremento del desempleo impulsa a las personas a salir a las calles a trabajar.                    |
|   | C11.1                         | Aumento del desempleo  |
| Efectividad de las autoridades              | C2.5                          | Autoridad no actúa de manera inmediata.  |
|   | C5.1                          | No se cuenta con el número de PNP necesarios para apoyar al Serenazgo                                  |
|   | C5.2                          | El apoyo solicitado por el Serenazgo a la PNP demora en llegar   |
|   | C5.4                          | Existen Serenos que usan vehículos de transporte unipersonal   |
|   | C12.2                         | No existe criterio homogéneo para brindar un buen servicio.  |
| Autoridad no se hace respetar               | C10.1                         | Actuar sin violencia no debe de ser tomado como excusa para no ejercer autoridad.                      |
| Falta de herramientas tecnológicas de apoyo | C7.3                          | Selecciona a criterio propio que vehículo investigar, por instinto.                                    |
|   | C4.2                          | La falta de herramientas tecnológicas hace que la denuncia sea tediosa                                 |
|   | C7.1                          | La autoridad no tiene la capacidad de investigar a varios vehículos simultáneamente.                   |
|   | C7.2                          | No cuentan con una herramienta que brinde la información de manera automática                          |
|   | C6.3                          | Los delincuentes cuentan con tecnología de punta para cometer delitos.                                 |
| Forma incorrecta de actuar de la autoridad  | C2.1                          | No todos los efectivos actúan de manera correcta.  |
|   | C2.2                          | Las autoridades no cuentan con los recursos suficientes para iniciar la persecución.                   |
| Gobierno no invierte en infraestructura     | C12.1                         | Bajo nivel de inversión  |
| Impedimento del Serenazgo para actuar       | C2.3                          | El Serenazgo como tal, no puede realizar intervenciones.   |
| Leyes no son eficientes                     | C3.4                          | Depende del monto robado para iniciar la investigación.  |
| Aumento del parque automotriz               | C9.1                          | Aumento del parque automotriz  |
|   | C11.3                         | Muchos de estos vehículos informales son rentados.   |
| Proceso de justicia ineficiente             | C2.4                          | Los delincuentes son liberados por considerarse delitos menores, en la mayoría de casos.               |
|   | C3.1                          | Demasiada burocracia   |
|   | C3.3                          | Poca orientación del proceso.  |
|   | C4.1                          | Las leyes protegen más al delincuente que al agraviado.  |
|   | C4.3                          | La falta de pruebas presentadas no son suficientes para procesar al delincuente                        |
|   | C11.2                         | Tramites tediosos para formalizarse  |
| Temor por represalias                       | C3.2                          | Temor a ser víctimas de represalias.   |
| Crecimiento urbano sin estudios técnicos    | C9.2                          | Falta de estacionamientos o zonas de parqueos  |
| Vehículo permite huida rápida               | C1.1                          | El uso vehículos permite una huida más rápida del delincuente  |
|   | C1.2                          | Los vehículos utilizados son de gama alta o modelos comunes que no genera sospecha                     |
|   | C1.3                          | La utilización de motos permite utilizar rutas de huida de acceso restringido para autos               |
|   | C6.2                          | Los vehículos utilizados por los delincuentes son mejores que los del Serenazgo                        |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.4

Agrupación de efectos

| <b>Detalle de agrupación</b>              | <b>Lista de efectos identificadas</b> |   |
|---|---------------------------------------|---|
| Generan accidentes                        | E1.1                                  | Accidentes  |
|   | E1.2                                  | Persecuciones de tiempo prolongado  |
| Accionar de autoridades se ven afectados  | E1.3                                  | Utilizan más de un vehículo por delito.                                       |
|   | E1.4                                  | Fuga del delincuente  |
|   | E1.5                                  | En la huida pueden tomar diferentes rutas de escape                           |
|   | E3.1                                  | Inacción de las Autoridades.  |
|   | E9.1                                  | Vehículo propenso al robo   |
|   | E9.2                                  | En una persecución el caos entorpece la labor policial                        |
|   | E11.1                                 | Utilizan estos vehículos para cometer delitos.                                |
|   | Ausencia de herramientas tecnológicas | E5.1  |
| E6.1                                      |                                       | No se realicen intervenciones de manera efectiva ni rápida                    |
| E7.1                                      |                                       | Que se pase por alto un vehículo reportado como robado.                       |
| E7.2                                      |                                       | Dejar de lado otras tareas por realizar revisiones manuales                   |
| E12.1                                     |                                       | No se registre el delito en sistemas computacionales que permitan efectividad |
| E12.2                                     |                                       | La información se registre después de un tiempo sucedido el delito            |
| E12.3                                     |                                       | Información no centralizada   |
| Desconfianza de autoridades               | E2.2                                  | Ciudadano quiere tomar la justicia por su propia cuenta                       |
|   | E3.3                                  | Incremento de delincuencia  |
|   | E8.1                                  | Delincuentes se mezclen con este grupos de personas para cometer delitos      |
|   | E10.1                                 | Desconfianza  |
| Leyes no ayudan a las autoridades         | E4.2                                  | Liberación del delincuente.   |
|   | E5.2                                  | El Serenazgo se mantenga al margen cuando existen armas de por medio          |
|   | E5.3                                  | Las leyes no amparan una mala intervención del Serenazgo.                     |
|   | E6.2                                  | El Serenazgo se mantenga al margen cuando existen armas de por medio          |
| Reputación de autoridades                 | E2.1                                  | Mala imagen de las autoridades  |
| Temor a represalias                       | E4.1                                  | Agraviados no denuncian.  |
| Valoración del trabajo de las autoridades | E3.2                                  | Delincuente se siente protegido   |
|   | E3.4                                  | Esfuerzo de la Policía se ve disminuido.                                      |
|   | E7.3                                  | Perdida de efectividad  |

Fuente: Elaboración propia

Con los datos causa y efecto agrupados, se realizó un proceso de valorización utilizando la escala de Likert por importancia, tal como se muestra en la Figura 5.1.

Figura 5.1

Escala de Likert

| (+ Positivo            |                 |                                | (-) Negativo                |                         |
|------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Muy<br>Inportante<br>○ | Importante<br>○ | Moderamente<br>importante<br>○ | De poca<br>importancia<br>○ | Sin<br>Importancia<br>○ |

Fuente: Elaboración propia

El resultado del análisis de causa raíz se puede apreciar en la Figura 5.2, donde se muestra la puntuación acumulada por cada ítem, por ejemplo, para la causa: Falta de herramientas tecnológicas de apoyo, la suma de la puntuación de los 20 participantes hace un total de 84 puntos, y así para cada uno. Además, se está agrupando por rangos de puntuación que van:

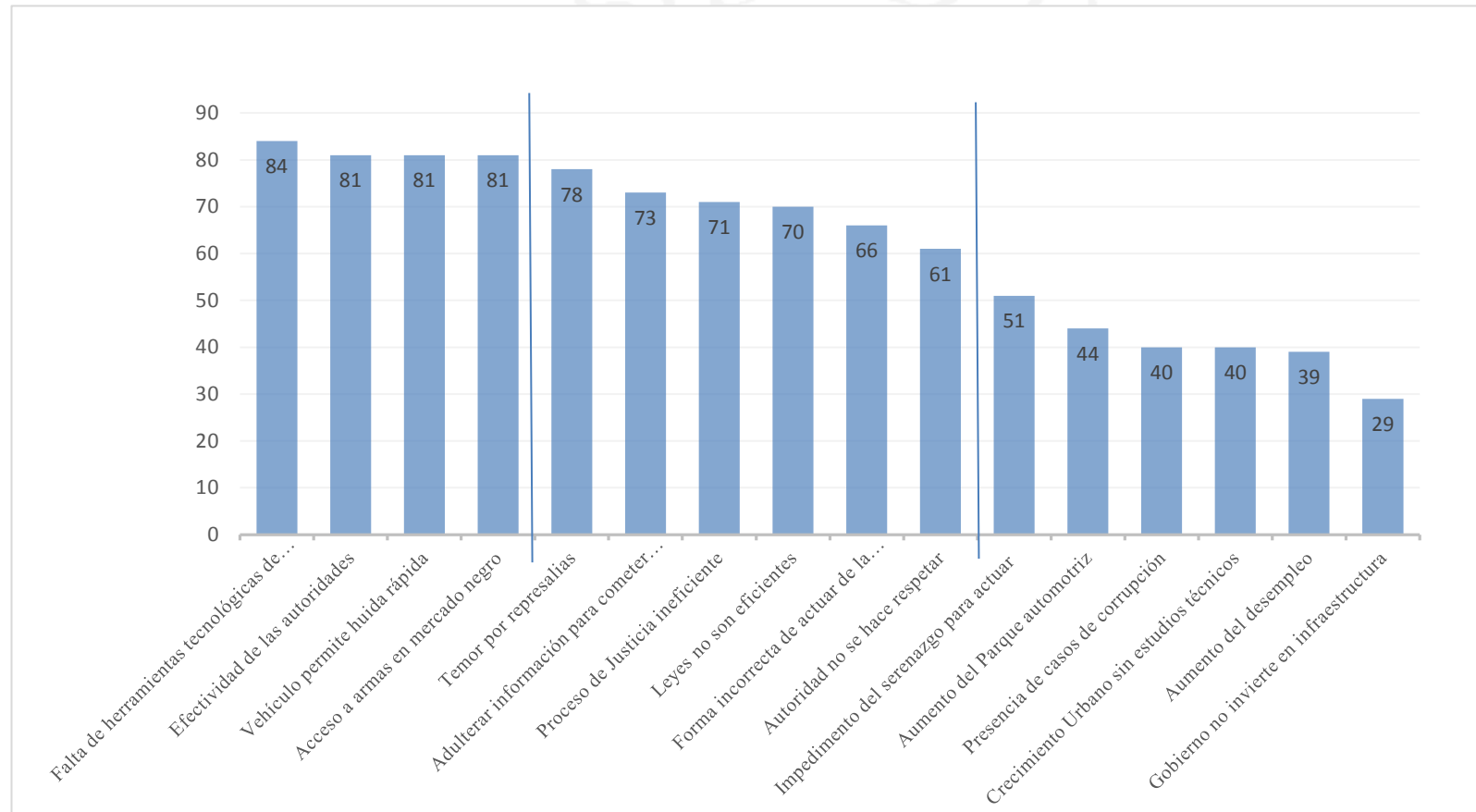
- De 0 a 60 puntos, de menor importancia
- De 61 a 80 puntos, de importancia media
- De 81 a 100 puntos, de importancia alta

Esta agrupación servirá para poner mayor enfoque en el grupo que se encuentra en la categoría de importancia alta.



Figura 5.2

Análisis causa raíz



Fuente: Elaboración propia

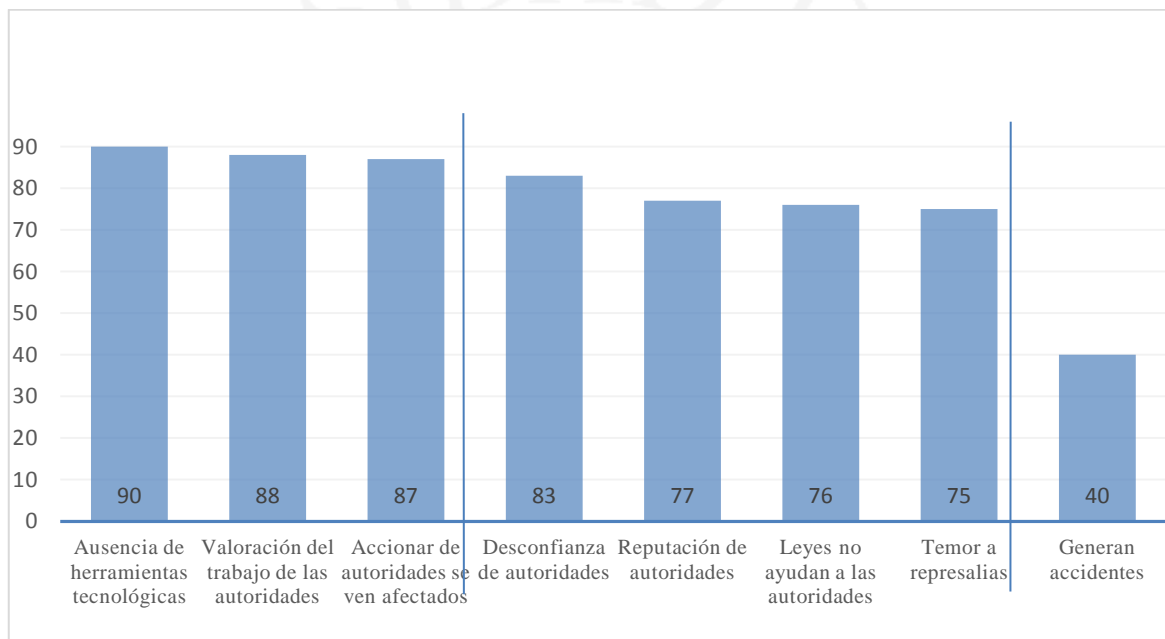
Igualmente, se realizó la valorización de los ítems correspondientes a los efectos, con los siguientes rangos:

- De 0 a 60 puntos, de menor importancia
- De 61 a 85 puntos, de importancia media
- De 86 a 100 puntos, de importancia alta

Y el resultado se muestra en la Figura 5.3:

Figura 5.3

Efectos por problema



Fuente: Elaboración propia

Luego de los análisis de causas y efectos realizados, se inicia con el planteamiento de los retos para poder dar solución a los problemas, para ello se realizó una dinámica de identificación de retos (soluciones) y análisis de deseabilidad, viabilidad y factibilidad.

Se formaron cuatro grupos con cinco participantes cada uno y se les pidió entregar una lista de posibles soluciones a la causa (agrupación) que, de manera directa resolvería los problemas planteados inicialmente, es decir los retos trazados, dando como resultado la Tabla 5.5.

Tabla 5.5

Generando retos

| Agrupación de Causas                        | Posible Solución  |
|---|---|
| Falta de herramientas tecnológicas de apoyo | PS1 Poder identificar de manera más rápida si un vehículo es robado o clonado.                                    |
|   | PS2 Las denuncias por robo de vehículos se distribuyan a las autoridades para que estén atentos de avistamientos. |
|   | PS3 Autoridades cuenten con una herramienta de consulta de placas robadas.  |
|   | PS4 Aumentar las cámaras de seguridad y personal para detectar robos y asaltos.                                   |
|   | PS5 Aumentar los operativos para detectar autos robados.  |
| Efectividad de las autoridades              | PS6 Empoderar a la autoridad para que pueda actuar.   |
|   | PS7 Alertar de manera automática a las autoridades de vehículos robados para que se tome acción.                  |
|   | PS8 Asegurar la participación de un PNP en una unidad del Serenazgo.  |
| Vehículo permite huida rápida               | PS9 En una intervención las autoridades cuenten con posibles rutas de fuga.                                       |
|   | PS10 Conectividad con otras unidades policiales.  |
|   | PS11 Renovación de unidades de la PNP y Serenazgo.  |
|   | PS12 Contar con planes de acción como plan cerco para poder intervenir al delincuente.                            |
| Acceso a armas en mercado negro             | PS13 Políticas de control de armas más rigurosas.   |
|   | PS14 Destinar mayor cantidad del presupuesto a armas y tecnología de las Autoridades.                             |

Fuente: Elaboración propia

De los retos identificados, existen algunos que no se encuentran fuera del ámbito de acción de este documento y que implican acciones políticas y jurídicas.

Continuando con la metodología Desing Thinking se realizó una valoración basada en las ponderaciones de deseable, viable y factible, el resultado se muestra en la Tabla 5.6, la misma que se encuentra ordenada por prioridad.

Tabla 5.6

Valoración y priorización

|      | <b>Causas:</b>  | <b>Deseable</b> | <b>Viable</b> | <b>Factible</b> | <b>Ponderación</b> | <b>Prioridad</b> |
|------|---|-----------------|---------------|-----------------|--------------------|------------------|
| PS3  | Autoridades cuenten con una herramienta de consulta de placas robadas.  | 5               | 11            | 4               | 7.7                | 1                |
| PS1  | Poder identificar de manera más rápida si un vehículo es robado o clonado.                                    | 4               | 9             | 7               | 7.4                | 1                |
| PS7  | Alertar de manera automática a las autoridades de vehículos robados para que se tome acción.                  | 7               | 11            | 2               | 7.5                | 2                |
| PS9  | En una intervención las autoridades cuenten con posibles rutas de fuga.                                       | 7               | 8             | 7               | 7.5                | 2                |
| PS4  | Aumentar las cámaras de seguridad y personal para detectar robos y asaltos.                                   | 6               | 10            | 4               | 7.4                | 2                |
| PS12 | Contar con planes de acción como plan cerco para poder intervenir al delincuente.                             | 6               | 10            | 4               | 7.4                | 3                |
| PS10 | Conectividad con otras unidades policiales.   | 8               | 8             | 4               | 6.8                | 4                |
| PS2  | Las denuncias por robo de vehículos se distribuyan a las autoridades para que estén atentos de avistamientos. | 10              | 4             | 6               | 5.8                | 5                |
| PS11 | Renovación de unidades de la PNP y Serenazgo.   | 10              | 4             | 6               | 5.8                | 5                |
| PS13 | Políticas de control de armas más rigurosas.  | 8               | 3             | 9               | 5.8                | 5                |
| PS5  | Aumentar los operativos para detectar autos robados.  | 15              | 2             | 5               | 5.5                | 6                |
| PS6  | Empoderar a la Autoridad para que pueda actuar.   | 10              | 3             | 3               | 4.4                | 7                |
| PS8  | Asegurar la participación de un PNP en una unidad del Serenazgo.  | 8               | 2             | 6               | 4.4                | 7                |
| PS14 | Destinar mayor cantidad del presupuesto a armas y tecnología de las Autoridades.                              | 8               | 2             | 0               | 2.6                | 8                |

Fuente: Elaboración propia

Identificados los problemas con sus causas y efectos, mediante dinámicas con metodología *Design Thinking*, además de plantear posibles soluciones, a continuación (ver Tabla 5.7), se muestra el enfoque de la propuesta.

Tabla 5.7

Qué vamos a solucionar

|      |   |
|------|---|
| PS3  | Autoridades cuenten con una herramienta de consulta de placas robadas                       |
| PS1  | Poder identificar de manera más rápida si un vehículo es robado o clonado                   |
| PS7  | Alertar de manera automática a las autoridades de vehículos robados para que se tome acción |
| PS9  | En una intervención las autoridades cuenten con posibles rutas de fuga                      |
| PS4  | Aumentar las cámaras de seguridad y personal para detectar robos y asaltos                  |
| PS12 | Contar con planes de acción como plan cerco para poder intervenir al delincuente            |

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificadas las necesidades del cliente, los puntos de dolor y las soluciones a implementar, se prepara la descripción de los requisitos del cliente, es decir, lo que esperan recibir los usuarios de la aplicación, por medio de una dinámica ágil de diseño de prototipo en la que participaron los clientes principales (entre personas que trabajan en municipalidades a nivel administrativo y agentes de seguridad ciudadana), definiéndose los requisitos que se muestran en la Tabla 5.8.

Tabla 5.8

Qué buscamos solucionar

|    | ¿Que buscamos?   |
|----|--|
| 1  | Se busca portabilidad de la herramienta                                      |
| 2  | Que muestre la información del vehículo reportado como robado                |
| 3  | Que se muestre todas las alertas (de los vehículos robados)                  |
| 4  | Que se muestre todas las rutas posibles de escape                            |
| 5  | Que muestre el lugar donde fue reportada (por alerta)                        |
| 6  | El estado actualizado de la alerta (si está siendo intervenida, o no)        |
| 7  | Que se pueda registrar una placa robada                                      |
| 8  | Que muestres a que distancia se encuentra                                    |
| 9  | Que pueda navegar fácilmente entre las alertas                               |
| 10 | Que pueda buscar una alerta por algún criterio, número de placa de rodaje    |
| 11 | Que pueda cambiar la contraseña de la cuenta                                 |
| 12 | Que me permita autenticar con diferente usuario                              |
| 13 | Que muestre la información de fecha y hora de avistamiento                   |
| 14 | Que indique lugar y fecha en que fue robado                                  |
| 15 | Que muestre que tipo de alerta corresponde (robo, requisitoria, deuda)       |
| 16 | Semáforo de alertas  |
| 17 | Que muestre la información de la cámara que detecto                          |
| 18 | Que el reporte se realice de forma rápida                                    |
| 19 | Que el registro/autenticación sea con el correo electrónico                  |
| 20 | Que pueda administrar los usuarios   |
| 21 | Que el usuario este asociado no solo a un correo sino a un numero de celular |
| 22 | Que muestre el total de usuarios conectados                                  |

Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de organizar los requerimientos, se realizó una agrupación considerando funcionalidades afines y que podrían ir en una misma pantalla, quedando cinco pantallas, tal como se muestra en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9

Requerimientos agrupados por pantallas

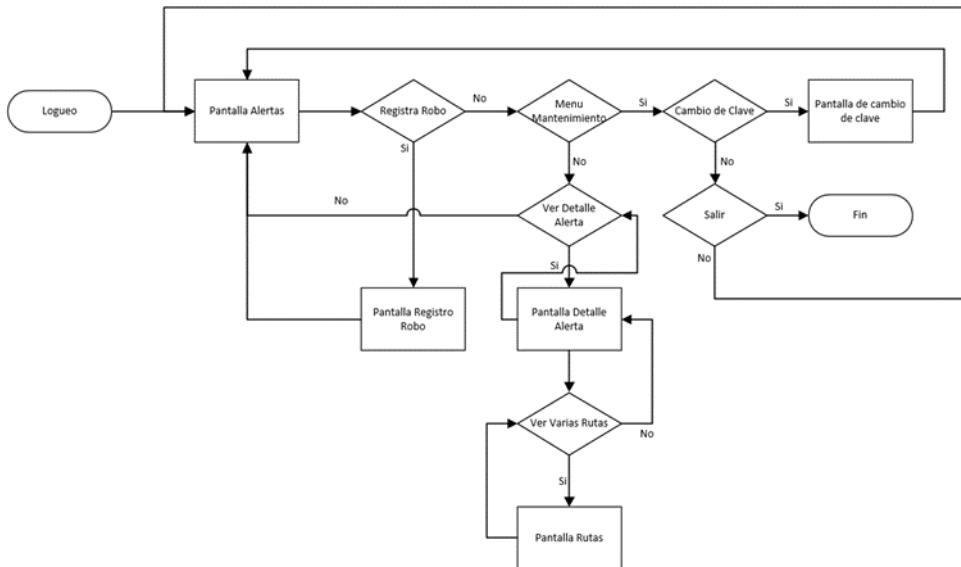
|  | Característica | Ingreso | Alertas | Detalle Alerta | Registro | Admin. |
|--|----------------|---------|---------|----------------|----------|--------|
| Se busca portabilidad de la herramienta                                      | √              |         |         |                |          |        |
| Que muestre la información del vehículo reportado como robado                |                |         |         | √              |          |        |
| Que se muestre todas las alertas (de los vehículos robados)                  |                |         | √       |                |          |        |
| Que se muestre todas las rutas posibles de escape                            |                |         |         | √              |          |        |
| Que muestre el lugar donde fue reportada (por alerta)                        |                |         |         | √              |          |        |
| El estado actualizado de la alerta (si está siendo intervenida, o no)        |                |         | √       |                |          |        |
| Que se pueda registrar una placa robada                                      |                |         |         |                | √        |        |
| Que muestre a que distancia se encuentra                                     |                |         | √       |                |          |        |
| Que pueda navegar fácilmente entre las alertas                               |                |         | √       |                |          |        |
| Que pueda buscar una alerta por algún criterio, número de placa de rodaje    |                |         | √       |                |          |        |
| Que pueda cambiar la contraseña de la cuenta                                 |                |         | √       |                |          |        |
| Que me permita autenticar con diferente usuario                              |                | √       |         |                |          |        |
| Que muestre la información de fecha y hora de avistamiento                   |                |         | √       |                |          |        |
| Que indique lugar y fecha en que fue robado                                  |                |         |         | √              |          |        |
| Que muestre que tipo de alerta corresponde (robo, requisitoria, deuda)       |                |         | √       |                |          |        |
| Semáforo de alertas  |                |         | √       |                |          |        |
| Que muestre la información de la cámara que detecto                          |                |         |         | √              |          |        |
| Que el reporte se realice de forma rápida                                    | √              |         |         |                |          |        |
| Que el registro/autenticación sea con el correo electrónico                  |                |         |         |                |          | √      |
| Que pueda administrar los usuarios   |                |         |         |                |          | √      |
| Que el usuario este asociado no solo a un correo sino a un numero de celular |                |         |         |                |          | √      |
| Que muestre el total de usuarios conectados                                  |                |         |         |                |          | √      |

Fuente: Elaboración propia

Este ejercicio permitió elaborar un diagrama de flujo de navegación en la aplicación (móvil y web), y se muestran en las Figuras 5.4 y 5.5.

Figura 5.4

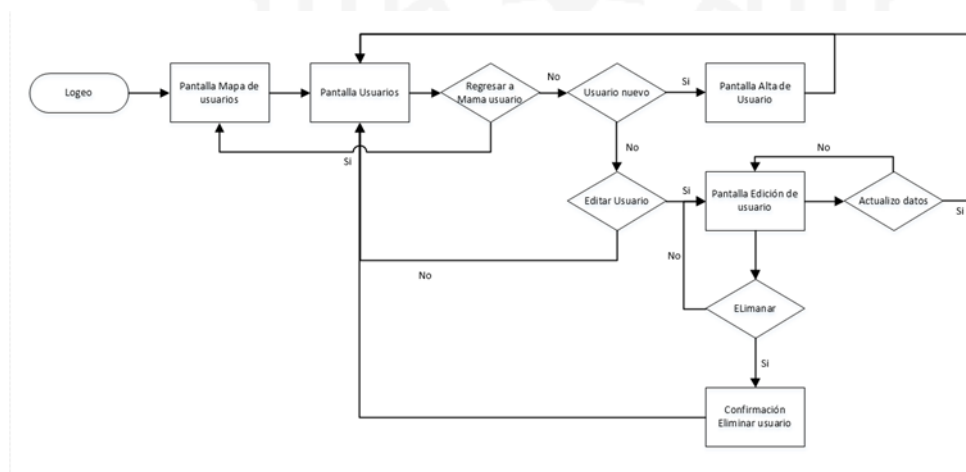
Flujo de navegación inicial – App. Móvil



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.5

Flujo de navegación inicial – Web



Fuente: Elaboración propia

A partir del flujo de navegación y haciendo uso de la aplicación *Justinmind* (<https://www.justinmind.com/>) se desarrolló la primera versión de la web y la aplicación móvil; cabe mencionar que la aplicación utilizada – *Justinmind* – cuenta con una versión libre para diferentes sistemas operativos, mediante la cual el usuario final

puede interactuar con el prototipo planteado, en consecuencia se solicitó a los participantes ingresar a este medio para que pueda probar las versiones iniciales, las que fueron conceptualizadas con el flujo ideal o *happy path*. En el Anexo 4 se visualiza con mayor detalle las pruebas realizadas.

Es importante indicar que el prototipo presentado incluye la aplicación web y móvil desarrolladas, donde no se considera la utilización de la aplicación ANPR, que es la que lee, procesa y registra los números de placa de rodaje captados por las cámaras de video.

En la Tabla 5.10 se muestra el detalle técnico utilizado.

Tabla 5.10

Requerimientos agrupados por pantallas

|                          | Sistema     |                                  |                    |
|--------------------------|-------------|----------------------------------|--------------------|
|                          | Móvil       | Web                              | API Rest           |
| Lenguaje de programación | JAVA        | JAVA                             | JAVA               |
| Kit de desarrollo        | JDK 8u231   | JDK 8u232                        | Android SDK 26.1.1 |
| Framework                | Spring Boot | Spring Boot +<br>Spring Security | Spring Boot + JWT  |
| Motor de Base de Datos   | SQL Lite    | My SQL 3.27.0                    | My SQL 8           |

Fuente: Elaboración propia

#### **i. Descripción del Prototipo**

Durante este bloque se describirá el prototipo que cubrirá las necesidades de los clientes según las soluciones planteadas. Se contará con una aplicación móvil y una versión web, esta última será la plataforma administradora de accesos, es decir, el administrador responsable de la institución pueda ingresar y registrar los usuarios que tendrán accesos a la aplicación móvil, cabe mencionar que el servicio brindado podrá controlar el número de sesiones conectadas en un momento de tiempo.

El proceso inicia con la captura de placas de rodaje con la aplicación ANPR, esta aplicación, como parte de su licenciamiento pone a disposición el paquete en formato SDK y un servicio API para poder lograr una mejor integración con la lógica de negocio, es decir, convierte a texto la captura de la placa del vehículo que realizan las cámaras de video, luego la información capturada y almacenada en la base de datos local (servidor ANPR) es enviada a la nube a través de un servicio REST



(API\_Verificacion\_Placa), la información que se envía es el número de placa y la ubicación de la cámara que la capturó. Para el desarrollo del prototipo se simulará la captura de la placa mediante la creación de datos directamente en la base de datos.

Con la información en la base de datos en la nube y por medio de una API, se realizará la consulta al MININTER para validar si la placa leída se encuentra registrada como robada (API\_Busca\_MinInter), como segundo paso se realizará la consulta al Sistema de Administración Tributaria (SAT) para validar la información de los vehículos con deuda tributaria (API\_Busca\_SAT), con estas validaciones se verificará si la placa leída tiene alguna denuncia por robo o deuda tributaria, las que cumplan con esta características serán almacenadas en la base de datos que se encuentra en la nube y se descartarán las demás, de este modo, sólo se procesan las placas de rodaje sospechosas.

Para aquellos vehículos identificados como sospechosos, se utilizarán los servicios Google Maps Platform (API\_Ruta\_Google) para obtener las posibles rutas de escape; el cálculo se realiza utilizando dos puntos o nodos, donde el nodo inicio corresponde a la ubicación de la cámara que captura la placa, mientras que los nodos destino serán los puntos críticos que la PNP y el Serenazgo hayan determinado previamente (durante la etapa de implementación) como rutas de escape del distrito, pudiendo por tanto tenerse más de una ruta de escape y cada una de ellas podrá tener varias rutas alternativas.

A modo de ejemplo se define una cámara de seguridad ubicada en la Av. Aviación cuadra 33 San Borja, la que será el nodo inicio, identificándose diferentes posibles rutas de escape según la Tabla 5.11, sobre ello se determinarán las diferentes rutas alternas para llegar al nodo destino.

Tabla 5.11

Ejemplo de Rutas de Escape

| <b>Puntos críticos</b>                         | <b>Rutas de Escape</b>               |
|--|--------------------------------------|
| Av. Javier Parado - Vía Expresa                | Av. Aviación 33 - Vía Expresa        |
| Av. Angamos – Av. Primavera - Panamericana Sur | Av. Aviación 33 - Panamericana Sur   |
| Av. Javier Prado - Trébol - Vía Circunvalación | Av. Aviación 33 - Vía Circunvalación |
| Av. Javier Prado - Trébol - Vía Evitamiento    | Av. Aviación 33 - Vía Evitamiento    |

Fuente: Elaboración propia

Para poder saber qué unidades se encuentran próximas al punto de avistamiento (cámara de video que capturó la placa de rodaje), se utilizará un API que contiene tres variantes. El primer método (API\_Actualiza/Ubicacion) envía cada cierto intervalo de tiempo (5 minutos) la posición del dispositivo móvil (ubicación GPS), indicando dónde se encuentra y en qué cuadrante (algoritmo descrito en el capítulo III), de este modo se tiene las ubicaciones en tiempo real de las unidades próximas a un punto de avistamiento. El segundo método indicará cuándo el vehículo se desconecta de la aplicación (API\_Actualiza/Sesion), que indicará que la unidad se encuentra fuera de servicio. El tercer método (API\_Actualiza/UbicacionAll) proporcionará la ubicación de todas las unidades en general al centro de monitoreo (por distrito), para que desde la aplicación WEB puede identificar todas las unidades que se encuentran activas y sus posiciones.

Con la información de las API de validación más la información de Google Maps Platform de las ubicaciones de los serenos, se utilizará una API de envío de alertas (API\_Envia\_Alerta) para proporcionar toda la información al o los dispositivos móviles más próximos y a la central de monitoreo, para que las autoridades puedan tomar las acciones correspondientes.

En el Anexo 2 se muestra mayor detalle sobre la funcionalidad proporcionada por Google Maps Platform, mientras que en las Figuras 5.6, 5.7 y 5.8 se aprecian los diagramas de flujo de captura de placas, actualización de ubicación y Alertas.

El algoritmo para el uso del servicio de Google Maps Platform sería:

Inicio

Captura Imagen de Cámara\_X

Extrae Placa con clase ANPR

Si la Placa:= True entonces

Envía Placa, Ubicación al servicio REST “Verifica Placa”

Sino

Registra Placa en Bitácora Ilegibles

Fin si

Fin

Figura 5.6

Diagrama de flujo captura de placa de rodaje

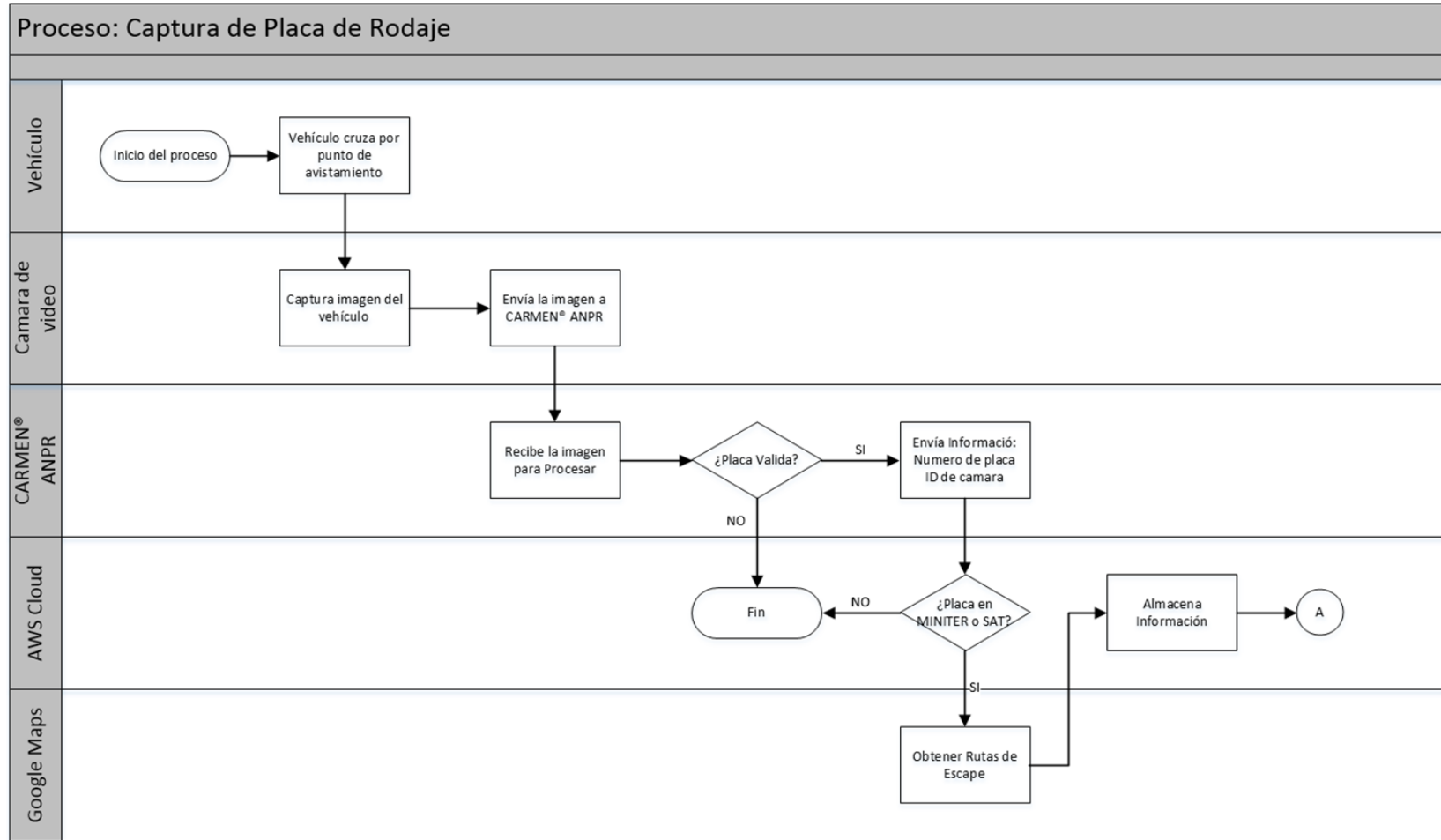


Figura 5.7

Diagrama de flujo actualizar ubicación

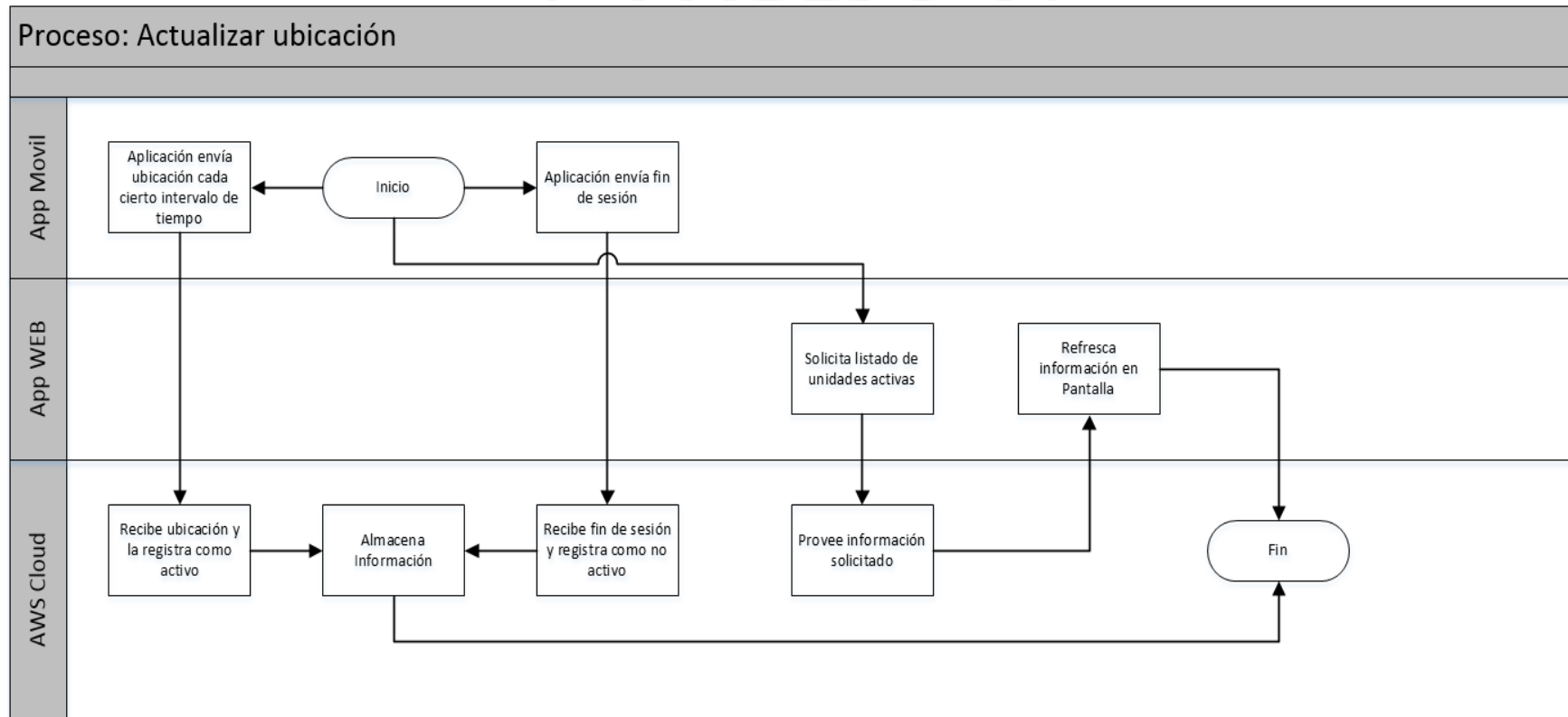
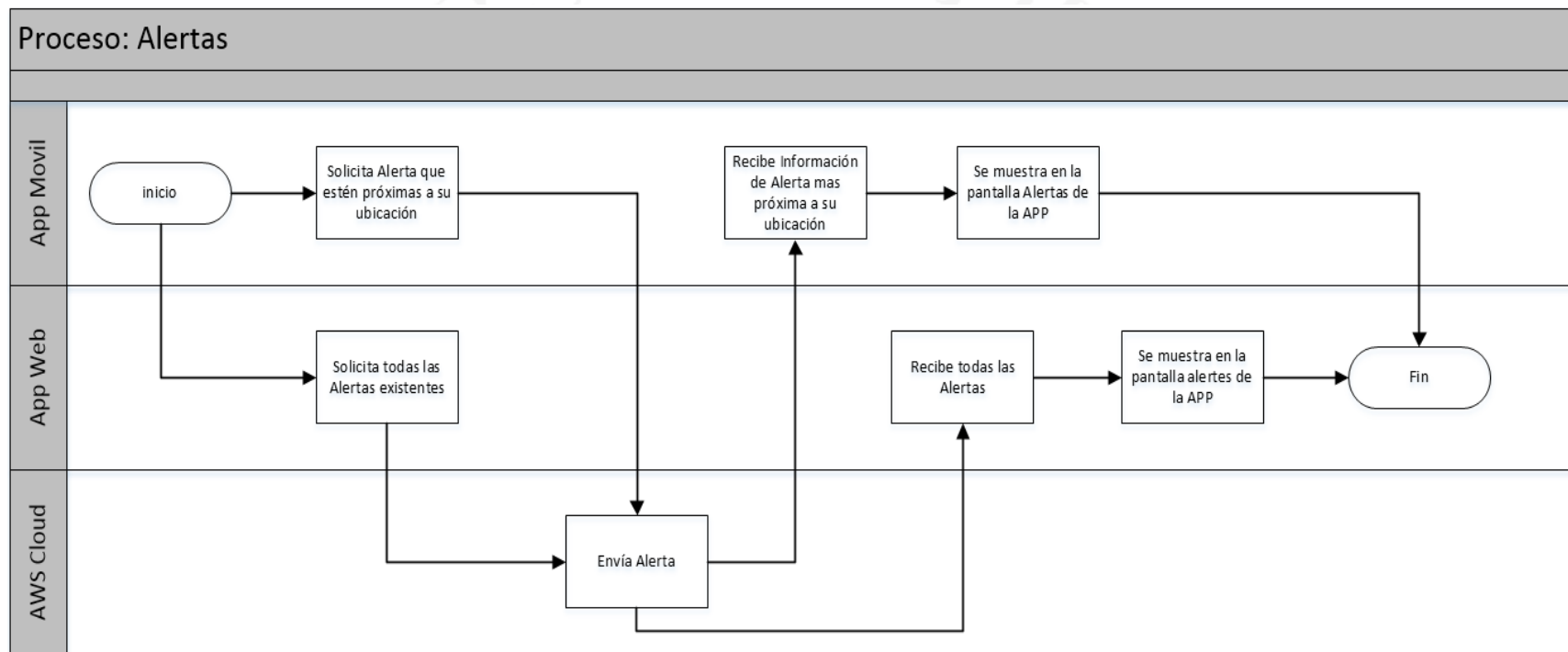


Figura 5.8  
Diagrama de flujo alertas



El algoritmo para la validación de la placa es el siguiente:

Inicio

Datos:

Placa

Origen, Destino

Ruta

Detalle1, Detalle2

Robado:= 0

Requisitoria:= 0

Envía Placa al servicio “Mininter”

Si Placa:= Robado entonces

Detalle1:= Detalle\_Mininter

Robado:= 1

Si Robado > 0 entonces

Salto1

Envía Origen, Destino a API Direction de GoogleMaps

Si Status\_Google:= OK entonces

Ruta:= Ruta\_GoogleMaps

Envía Alerta

Sino

Ruta:= No\_Existe\_Ruta

Fin si

Sino

Envía Placa a API “SAT”

Si Requisitoria:= True entonces

Detalle2:=Detalles\_SAT

Requisitoria:= 1

Ir Salto1

Sino

Requisitoria:=0

Fin si

Fin si

Fin si

Fin

## i. Pantalla de Ingreso

El modelo de negocio que se plantea se basa en ingresos por suscripción, por tanto, esta pantalla no contará con un módulo de registro, solo contará con el ingreso al sistema.

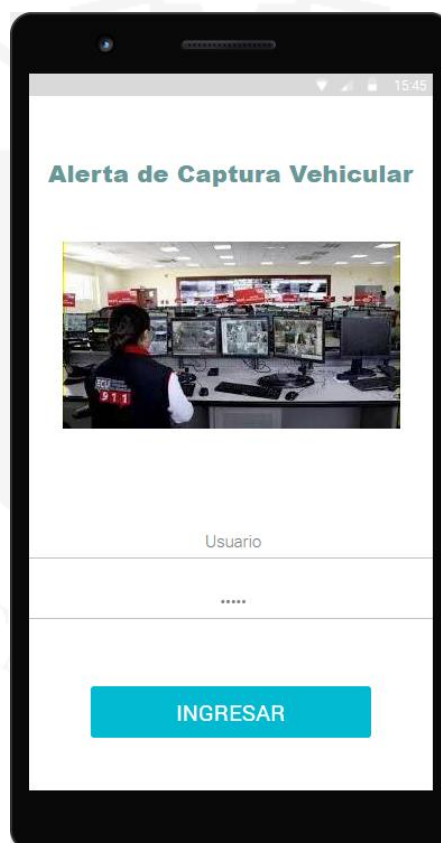
El acceso será brindado por el administrador del sistema previa coordinación con la empresa o institución contratante.

En el campo Usuario, se ingresa con una dirección de correo electrónico, previamente validado por la empresa prestadora del servicio, el cual proporciona la contraseña la misma que puede ser modificada en la pantalla de manteniendo.

En el campo Password, se ingresará la palabra clave o contraseña, la misma que contará con el formato estándar para este campo.

Una vez ingresado el Usuario y el Password de manera correcta se presiona el botón Ingresar, el mismo que llevará a la pantalla de Alertas; si uno de los valores no se ingresa de manera correcta, se mostrará una pantalla de error (ver Figura 5.9).

Figura 5.9  
Pantalla de ingreso



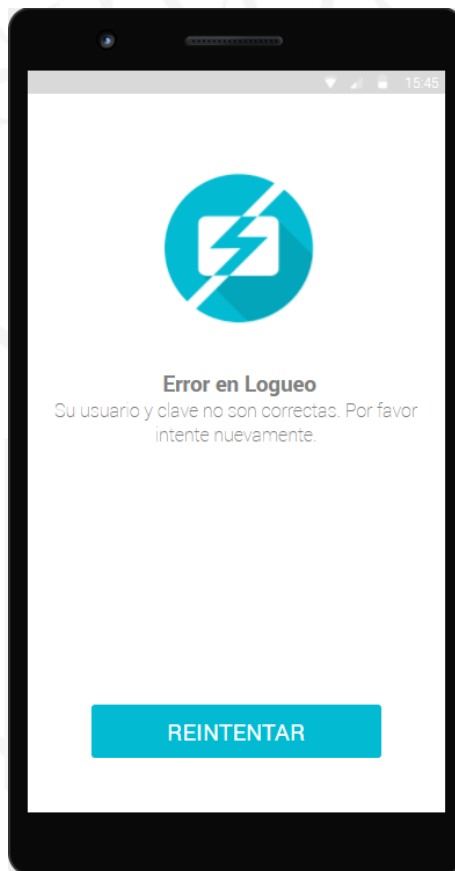
Fuente: Elaboración propia

## ii. Pantalla Error de Acceso

Esta pantalla es básicamente informativa y contará con un mensaje indicando el tipo de error, así como un botón de reintento que direccionará a la pantalla de Ingreso (ver Figura 5.10).

Figura 5.10

Pantalla error de acceso



Fuente: Elaboración propia

## iii. Pantalla de Alertas

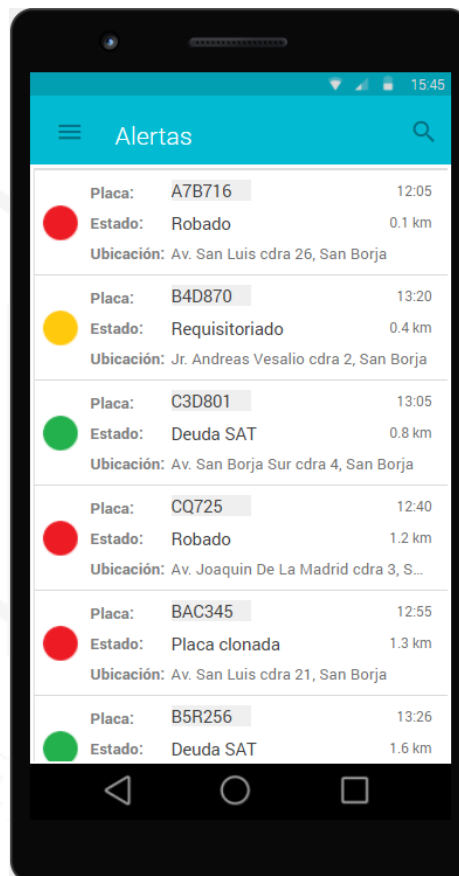
Esta es una de las pantallas principales, contiene un resumen de las alertas emitidas por el sistema, donde se puede identificar que están clasificadas por colores que dan a conocer de manera visual y rápida el estado de la placa de rodaje, es decir, si el vehículo ha sido reportado en la base de datos como robado o clonado (rojo), tiene requisitoria (amarillo) o si tienen deuda en el Sistema de Administración Tributaria – SAT (verde), tal como se muestra en la Figura 5.11.



Cada registro está compuesto de: (i) placa, que hace referencia a la placa de rodaje del vehículo alertado; (ii) estado, descrito líneas arriba; y (iii) ubicación, informando la ubicación donde fue reportado el vehículo por última vez, y está vinculado a la ubicación de la cámara de video que capturó la información; (iv) fecha y hora, en que fue registrado; (v) distancia, informando la distancia entre el avistamiento y la unidad a la que se reporta la alerta; (vi) icono lupa, el cual permite realizar una búsqueda por algún criterio o valor; y (vii) icono menú, el cual mostrará opciones como salir del sistema, cambio de contraseña entre los más importantes.

Figura 5.11

Pantalla de alerta



Fuente: Elaboración propia

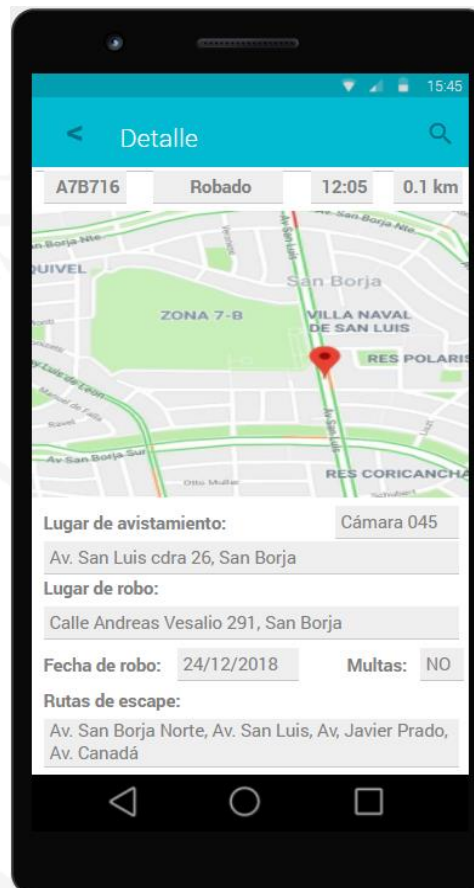
#### iv. Pantalla Detalle de Alerta

Al seleccionar un registro, se mostrará la información más detallada del vehículo reportado, que incluirá un mapa e información de posibles rutas de escape (ver Figura 5.12), la pantalla muestra la información de número de placa, estado de la placa, hora de avistamiento, distancia respecto a la cámara que realizo el avistamiento, datos de la

cámara como la ubicación de la cámara, nombre de la cámara, dirección donde el auto fue robado, la fecha de robo, si cuenta con multas y rutas de escape.

Figura 5.12

Pantalla detalle de alerta

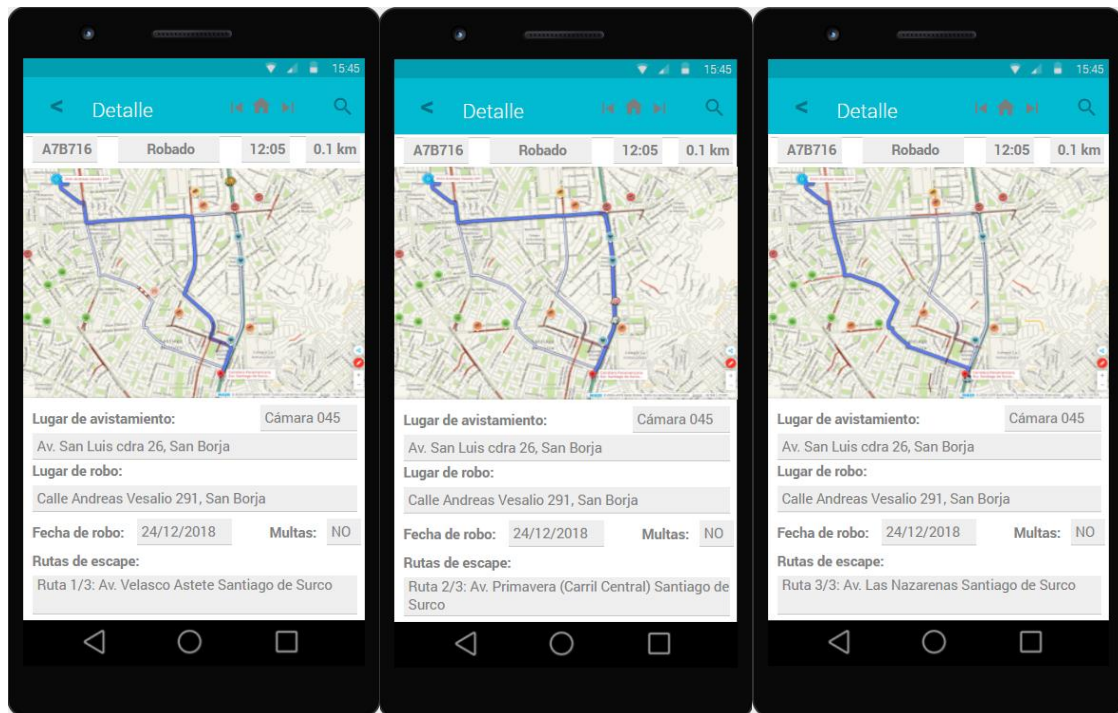


Fuente: Elaboración propia

Para la navegación y visualización de las posibles rutas de escape se cuenta con flechas de adelante y atrás, y una opción de *home*, para regresar a la pantalla de alertas, permitiendo navegar entre las distintas rutas para determinar el plan de acción a tomar, tal como se muestra en la Figura 5.13.

Figura 5.13

Pantalla rutas posibles



Fuente: Elaboración propia

#### v. Pantalla Web Administrador


Como parte de la solución planteada, se tiene una versión web que será la plataforma administradora de las cuentas de acceso, es decir, el cliente podrá administrar las licencias otorgadas, pudiendo crear usuarios, activar, desactivar, modificar y reiniciar la contraseña.

En la Figura 5.14 se visualiza la cantidad de licencias otorgadas y las licencias activas, mostrando la opción de crear usuario o editarlos asociados a un número de celular para el acceso a la aplicación móvil.

Figura 5.14

Pantalla Web administrador

ALERTA DE CAPTURA VEHICULAR Mi Cuenta ▾












Bienvenido:  
Municipalidad de San Borja (USR1005)  
09/30/2019

Licencias Usadas  
**80**

Licencias Activas  
**100**

**USUARIOS** Nuevo Usuario

| ID   | Código de Usuario         | Nombre           | Celular     |   |
|------|---------------------------|------------------|-------------|---|
| 1011 | lhidalgo@munisanborja.pe  | Luis Hidalgo     | 999 888 787 |    |
| 1001 | eperez@munisanborja.pe    | Eduardo Pérez    | 999 888 777 |    |
| 1003 | nvaldivia@munisanborja.pe | Nicolás Valdivia | 999 888 779 |    |
| 1004 | oespinoza@munisanborja.pe | Olga Espinoza    | 999 888 780 |    |
| 1005 | mmartinez@munisanborja.pe | Miriam Martínez  | 999 888 781 |    |
| 1006 | lpalomino@munisanborja.pe | Luis Palomino    | 999 888 782 |    |
| 1007 | gmendoza@munisanborja.pe  | Gerardo Mendoza  | 999 888 783 |  |
| 1008 | equiroz@munisanborja.pe   | Erika Quiroz     | 999 888 784 |  |
| 1009 | aramirez@munisanborja.pe  | Araceli Ramírez  | 999 888 785 |  |

Fuente: Elaboración propia

**vi. Pantalla Web Editar**


Como ya se mencionó en el punto anterior, el cliente podrá crear o modificar los usuarios que tendrán acceso a la aplicación móvil, donde se asocia un correo electrónico a un celular inteligente; la pantalla en la Figura 5.15 muestra cómo se realizará el registro, modificación o eliminación del usuario que utilizará la aplicación.

Figura 5.15

Pantalla Web editar

ALERTA DE CAPTURA VEHICULAR Mi Cuenta ▾

---



Bienvenido:  
Municipalidad de San Borja (USR1005)  
09/30/2019

Licencias Usadas  
**80**

Licencias Activas  
**100**

---

**EDITAR USUARIO** [Grabar](#) [Eliminar](#)

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| ID                | 1011                     |
| Código de Usuario | lhidalgo@munisanborja.pe |
| Contraseña        | .....                    |
| Nombre            | Luis Hidalgo             |
| Celular           | 999 888 787              |

[Regresar](#)

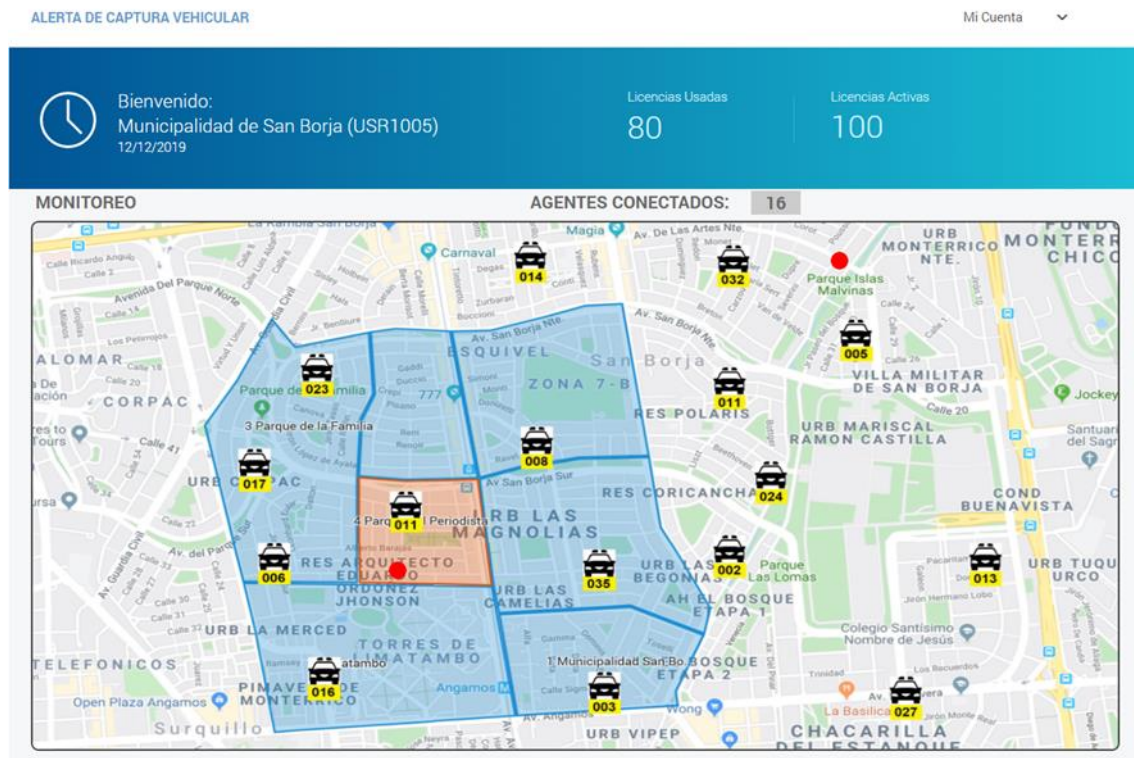
Fuente: Elaboración propia

**vii. Pantalla Web Ubicación Efectivos**

Para el centro de monitoreo es importante conocer la ubicación de los diferentes efectivos que se encuentren activos, para poder, en caso sea necesario, solicitar apoyo por otros medios que no sean la aplicación, en tal sentido se elabora la pantalla que se muestra en la Figura 5.16.

Figura 5.16

Pantalla ubicación de efectivos



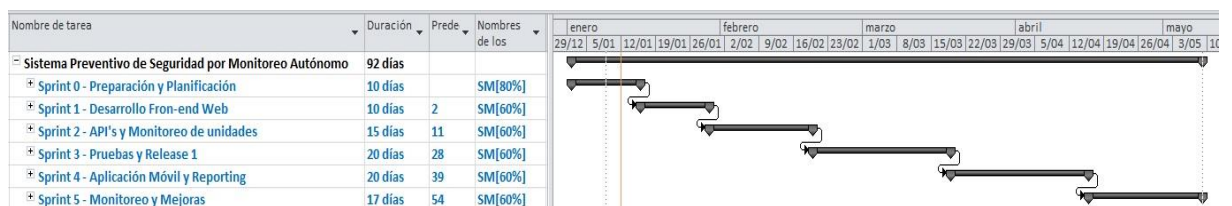
Fuente: Elaboración propia

**j. Plan de desarrollo**

Finalmente, tomando en consideración que el alcance de este entregable llega hasta la elaboración de un prototipo, se ha elaborado un plan de trabajo basado en metodologías ágiles para el desarrollo e implementación del sistema preventivo de seguridad por monitoreo autónomo, considerando cuatro *release* con funcionalidad incremental, tal como se puede apreciar en la Figura 5.17 y en con mayor detalle en el Anexo 5.

Figura 5.17

Planificación para desarrollo e implementación



Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

En los capítulos previos del presente documento se ha realizado un análisis detallado de las necesidades de los clientes utilizando metodologías ágiles con una propuesta diferente de evaluación, se ha involucrado al público objetivo en el proceso de identificación de problemas e ideación para el planteamiento de soluciones disruptivas, todo con un único objetivo: resolver el grave problema de inseguridad ciudadana proporcionando herramientas tecnológicas que aporten en su consecución.

El desarrollo de la aplicación y su correspondiente modelo de negocio brindará el soporte tecnológico para lograr el objetivo, sin embargo, se debe profundizar en los beneficios de este tipo de soluciones que buscan transformar las organizaciones y cambiar sus culturas, diseñando estructuras flexibles orientadas al cliente, con un único fin, una transformación real del modelo de seguridad ciudadana.

Aprovechar la infraestructura de cámaras de seguridad implementada en la mayoría de distritos de Lima es un factor diferencial, ya que permitirá potenciar un sistema preventivo de seguridad con una menor inversión y en un menor tiempo. En ese sentido, el crecimiento futuro del sistema se ve reforzado bajo un modelo integral y participativo, donde el ingreso de cada nueva municipalidad no sólo refuerza la seguridad ciudadana de su distrito, sino que genera una red integrada de seguimiento preventivo más sólido.

Adicionalmente, es importante destacar que el alto grado de inseguridad ciudadana en que vivimos, no sólo se refleja en acciones delictivas como asaltos y asesinatos, sino también obstaculiza la presencia de mayores capitales de inversión privada, e incluso el desarrollo de una mayor cantidad de proyectos de desarrollo social; es así, que como parte del análisis realizado, se identificó un listado de puntos de dolor cuyas causas, efectos y soluciones van más allá de la implementación del sistema preventivo de seguridad, como son, las políticas de gasto público en referencia al presupuesto para las fuerzas del orden, políticas de control de armas, mejor capacitación de personal policial para generar empoderamiento, y técnicas de intervención tácticas; todos estos puntos deben tomarse en consideración para lograr que los distritos vayan

mejorando sus indicadores de seguridad ciudadana y mejore la percepción de la población en esta materia.

Finalmente, está claro que la tecnología hace posible este tipo de propuestas y que, con el tiempo, serán más comunes, brindando más posibilidades de generar mayor valor, como por ejemplo la implementación de reconocimiento facial o la inclusión de nuevos servicios para aprovechar una red ya desplegada.





## RECOMENDACIONES

Luego de realizar un análisis profundo de las necesidades identificadas, es necesario promover la participación formal de las instituciones involucradas en seguridad ciudadana en toda su jerarquía, ya que son los llamados a ser la pieza clave del éxito de esta solución, desde el sereno de a pie, las gerencias municipales de seguridad, oficiales de la Policía Nacional del Perú, hasta el Ministerio del Interior, quienes deberán realizar un esfuerzo conjunto en aras de una solución más robusta y amplia.

Como complemento importante al desarrollo del sistema preventivo de seguridad, se podrán incluir nuevas funcionalidades en una siguiente etapa, tales como, un algoritmo que permita detectar si la placa de rodaje capturada ha sido registrada por otra cámara en otra ubicación, lo que generará una alerta de placa clonada, además de la identificación de otras características de los vehículos, tales como marca, modelo, color, permitiendo establecer nuevas medidas de seguridad ciudadana o incluso medidas tributarias, como identificación de deudas del Sistemas de Administración Tributaria, también se podrán tomar medidas de control de transporte público, entre otras.

Adicionalmente, durante el proceso de *desing thinkig*, se hizo frente a un grupo muy heterogéneo, y con conceptos y percepciones muy ligeras acerca de sistemas computacionales, es por ello que se recomienda, antes de iniciar el proceso, dar a conocer algunos conceptos básicos de tecnología, de esta forma se podrá dar mayor agilidad al proceso.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Analógica:** Es el almacenamiento y la transmisión de información que se da por medio de variaciones de frecuencia o amplitud de señales eléctricas.

**ANPR:** Por sus siglas en inglés de Automatic Number Plate Recognition, es un método de vigilancia en masa que utiliza reconocimiento óptico de caracteres en imágenes para leer las matrículas de los vehículos.

**API:** Por sus siglas en inglés de Application Programming Interface, se refiere a un conjunto de reglas (código) y especificaciones que las aplicaciones pueden seguir para comunicarse entre ellas.

**App:** Abreviatura de aplicación (en inglés application), software desarrollado orientado a dispositivos móviles.

**Brainstorming:** Herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.

**Design Thinking:** Disciplina que utiliza la sensibilidad y los métodos del diseñador para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y lo que una estrategia comercial viable puede convertir en valor para el cliente y oportunidad de mercado.

**Frame Grabber:** Tarjeta digitalizadora de imágenes (hardware) cuyo propósito es convertir el video analógico recibido y transformar la señal en una imagen digital.

**GPS:** Sistema de posicionamiento global, por sus siglas en inglés (Global Positioning System), es un sistema que permite determinar en toda la Tierra la posición de cualquier objeto.

**Hardware:** Conjunto de partes físicas o tangibles que forman parte de un equipo tecnológico, computadora, cámara digital o sistema informático.

**in-Cloud:** Tecnología conocida como servicio en la nube, que permite ofrecer servicios computacionales a través de internet.

**Serenazgo Municipal:** Se refiere a la policía municipal encargada de la protección de personas y/o bienes, así como en el mantenimiento de la tranquilidad y el orden ciudadano.

**SMS:** Mensajes cortos de textos utilizando la red de telefonía móvil.

**Software:** Parte intangible, compuesto por líneas de programación que permiten a los equipos computacionales funcionar, realizando determinadas tareas.

**Tiempo Real:** Interacción activa entre entradas y salidas de un sistema digital de manera inmediata.



## REFERENCIAS

- Amazon Web Services Inc. (27 de diciembre 2019). Seguridad en la nube de AWS - Infraestructura y servicios que elevan su seguridad en la nube. Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/security/>
- Amazon Web Services Inc. (6 de enero 2020). AWS WAF – Web Application Firewall. Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/waf/>
- ARH Inc. (4 de diciembre del 2019). Global license plate recognition software for traffic and access control. Recuperado de <https://www.arh.hu/index.php/en/products/recognition-software/carmen-anpr-software.html>
- Briceño, A. (27 de diciembre del 2018). Municipios apostaron por más cámaras de videovigilancia durante el 2018. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/lima/seguridad/municipios-apostaron-camaras-videovigilancia-2018-noticia-591925>
- Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*, 6, 3. Recuperado de <https://fusesocial.ca/wp-content/uploads/sites/2/2018/06/Design-Thinking.pdf>
- Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica. (2019). *Estudio cualitativo de opinión. Perú, valores compartidos, sentidos comunes e imaginarios colectivos*. Recuperado de <https://www.celag.org/estudio-cualitativo-de-opinion-peru-valores-compartidos-sentidos-comunes-e-imaginarios-colectivos/>
- Consejo Nacional de Seguridad Ciudadana. [CONASEC](2019). *Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019 - 2023*. Recuperado de <https://observatorio.mininter.gob.pe/sites/default/files/documento/archivos/VERSION%20FINAL%20DEL%20PLAN%20NACIONAL%20DE%20SEGURIDAD%20CIUDADANA.pdf>
- D'Alessio, F. (2008). *El proceso estratégico un enfoque de gerencia*. México D.F., México: Pearson Education.
- David, F. (2008). *Conceptos de administración estratégica (11va ed.)*. México D.F., México: Pearson Education.
- Design Thinking España. (2 de setiembre 2019). *Design Thinking. Descubre la metodología más potente de innovación*. Recuperado de <https://xn--designthinkingespaa-d4b.com/>
- Diresta, R.; Forrest, B.; Vinyard, R. (2015). *The Hardware Startup: Building Your Product, Business and Brand*. Sebastopol, United States: O'Reilly Media, Inc.
- IEEE Standard. (1993). *IEEE Software Engineering Standard: Glossary of Software Engineering Terminology*. United States: IEEE Computer Society Press.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. (2018). *Perú: Indicadores de Gestión Municipal 2018*. Recuperado de [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1636/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1636/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. (2019a). *Informe técnico - Estadísticas de seguridad ciudadana: Julio - Diciembre 2018*. Recuperado de [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_seguridad\\_ciudadana\\_enero2019.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_seguridad_ciudadana_enero2019.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. (2019b). *Victimización en el Perú 2010-2018 Principales Resultados*. Recuperado de [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1652/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1652/libro.pdf)
- Ministerio del Interior. (2013). *Plan Nacional de seguridad 2013 - 2018*. Recuperado de [http://www.pcm.gob.pe/seguridadciudadana/wpcontent/uploads/2015/02/Plan\\_Nacional\\_de\\_Seguridad\\_Ciudadana.pdf](http://www.pcm.gob.pe/seguridadciudadana/wpcontent/uploads/2015/02/Plan_Nacional_de_Seguridad_Ciudadana.pdf)
- Ministerio del Interior. (2018a). *Propuesta de Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019 - 2023*. Recuperado de [https://www.mininter.gob.pe/sites/default/files/Propuesta.PlanNacionalSeguridadCiudadana.2019-2023\\_0.pdf](https://www.mininter.gob.pe/sites/default/files/Propuesta.PlanNacionalSeguridadCiudadana.2019-2023_0.pdf)
- Ministerio del Interior. (25 de Setiembre del 2018b). Ministro del Interior exhorta a municipalidades y PNP a trabajar en conjunto por la seguridad ciudadana. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/mininter/noticias/19310-ministro-del-interior-exhorta-a-municipalidades-y-pnp-a-trabajar-en-conjunto-por-la-seguridad-ciudadana>.
- Ministerio del Interior. (25 de Setiembre del 2019). Cerca de mil venezolanos que ingresaron de forma clandestina fueron sacados del país. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/mininter/noticias/51863-cerca-de-mil-venezolanos-que-ingresaron-de-forma-clandestina-fueron-sacados-del-pais>.
- OBS Business School. (4 de diciembre del 2019). Innovación tecnológica, tipos y características principales. Recuperado de <https://obsbusiness.school/int/blog-investigacion/sistemas/innovacion-tecnologica-tipos-y-caracteristicas-principales>
- Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology. A Proposition in a Design Science Approach*. USA: Universite de Lausanne.
- Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Policía Nacional del Perú. (2019). *División de Prevención e Investigación de Robo de Vehículos (DIPROVE)*. Recuperado de <https://www.policia.gob.pe/Direccion/Diprove>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2003). *Ley N° 27933 Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana [SINASEC]*, Lima: El Peruano.

- Radio Programas del Perú. (22 de mayo del 2018). Más de 1400 asaltos a bordo de motocicletas se reportaron en Lima entre enero y abril del 2018. Recuperado de <https://rpp.pe/lima/seguridad/mas-de-1400-asaltos-a-bordo-de-motocicletas-se-reportaron-en-lima-entre-enero-y-abril-del-2018-noticia-1124225?ref=rpp>
- Real Academia de la Lengua Española. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <https://dle.rae.es/?id=DgIqVCc>
- Redhat. (2019). *¿Qué es una API?* Recuperado de <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>
- Servicio de Parques de Lima. (4 de diciembre del 2019). Presupuesto de Apertura. Recuperado de <http://www.serpar.gob.pe/presupuesto-de-apertura/>
- Urrutia, I. (2014). *Los espacios públicos como oportunidad para construir seguridad ciudadana. Ideele, 243*. Recuperado de <https://revistaidede.com/ideele/content/los-espacios-p%C3%BAblicos-como-oportunidad-para-construir-seguridad-ciudadana>
- Wilson J., Kelling G. (1982). Broken Windows. *The police and neighborhood safety*. The Atlantic Monthly. Volumen 249.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARH. (18 de setiembre del 2019). *Recognition Software. Powered by CARMEN*. Recuperado de <https://www.arh.hu/index.php/en/products/recognition-software/carmen-anpr-software.html>
- Google Cloud. (18 de setiembre del 2019). *Google Maps Platform*. Recuperado de <https://cloud.google.com/maps-platform/?authuser=2>
- Matas, A. (2018). *Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 20(1), 38-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Ries, E. (2011). *El método Lean Startup. Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua*. Barcelona: Ediciones Deusto.
- Sánchez, E. (2018). *Seguridad y Transporte, dos grandes desafíos para Lima*. Recuperado de: [https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r7838\\_2/informe%20especial.pdf](https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r7838_2/informe%20especial.pdf)

## ANEXO 1: ENCUESTAS

En el presente anexo se detalla el resultado de las encuestas realizadas.

**Cuestionario 1:** Se encuestaron a 20 personas de clase media con edades entre 18 y 60 años, en los distritos de Surco, San Borja y San Isidro.

Pregunta 1: *¿Alguna vez ha sido víctima de robo?*

| Respuesta    | # Repeticiones | % Ocurrencia |
|--------------|----------------|--------------|
| Si           | 12             | 60%          |
| No           | 8              | 40%          |
| <b>Total</b> | <b>20</b>      | <b>100%</b>  |

Pregunta 1.1: *¿Cómo huyó el delincuente que lo asaltó? ¿utilizó algún tipo de vehículo?*

| Respuesta    | # Repeticiones | % Ocurrencia |
|--------------|----------------|--------------|
| A pie        | 1              | 8%           |
| Motocicleta  | 8              | 67%          |
| Automóvil    | 2              | 17%          |
| Bicicleta    | 1              | 8%           |
| <b>Total</b> | <b>12</b>      | <b>100%</b>  |

Pregunta 1.2: *¿Se fijó en los detalles del delincuente y/o vehículo?*

| Respuesta    | # Repeticiones | % Ocurrencia |
|--------------|----------------|--------------|
| Si           | 3              | 25%          |
| No           | 9              | 75%          |
| <b>Total</b> | <b>12</b>      | <b>100%</b>  |

Pregunta 1.3: *¿Pudo anotar la placa del vehículo o reconocería a la persona si lo viera nuevamente?*

| Respuesta    | # Repeticiones | % Ocurrencia |
|--------------|----------------|--------------|
| Si           | 2              | 17%          |
| No           | 10             | 83%          |
| <b>Total</b> | <b>12</b>      | <b>100%</b>  |



Pregunta 1.4: *¿Tuvo algún tipo de asistencia de la policía y/o serenazgo del distrito?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 8                     | 67%                 |
| No               | 4                     | 33%                 |
| <b>Total</b>     | <b>12</b>             | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.5: *¿Denunció el hecho? En caso su respuesta sea No, ¿por qué no lo denunció?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 7                     | 58%                 |
| No               | 5                     | 42%                 |
| <b>Total</b>     | <b>12</b>             | <b>100%</b>         |

Pregunta 2: *¿Conoce o sabe si existe un plan de seguridad ciudadana en su distrito?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 2                     | 10%                 |
| No               | 18                    | 90%                 |
| <b>Total</b>     | <b>20</b>             | <b>100%</b>         |

Pregunta 2.1: *¿Conoce algunas acciones de seguridad ciudadana implementadas en su distrito?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 2                     | 10%                 |
| No               | 18                    | 90%                 |
| <b>Total</b>     | <b>20</b>             | <b>100%</b>         |

Pregunta 2.2: *¿Cree usted que la policía y/o serenazgo cuenta con las herramientas adecuadas para la lucha contra la delincuencia?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 7                     | 35%                 |
| No               | 13                    | 65%                 |
| <b>Total</b>     | <b>20</b>             | <b>100%</b>         |

Pregunta 2.3: *¿Cuáles cree son los principales factores que deben reforzarse en la lucha contra la delincuencia en su distrito?*

| <b>Respuesta</b>       | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| Empoderar Serenazgo    | 4                     | 20%                 |
| Más policías y serenos | 10                    | 50%                 |
| Más cámaras            | 5                     | 25%                 |
| Mejorar el tráfico     | 1                     | 5%                  |
| <b>Total</b>           | <b>20</b>             | <b>100%</b>         |

**Cuestionario 2:** Se encuestaron a 2 empleados de las municipalidades de los distritos de Surco y San Borja.

Pregunta 1.1: *¿Cuentan con un plan estratégico de seguridad ciudadana?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 2                     | 100%                |
| No               | 0                     | 0%                  |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.2: *¿Se ve impactado el plan de seguridad ciudadana con cada cambio de alcalde y regidores?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 0                     | 0%                  |
| No               | 2                     | 100%                |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.3: *¿De cuánto es el presupuesto anual asignado a seguridad ciudadana?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| S/ 21 millones   | 1                     | 50%                 |
| S/ 43 millones   | 1                     | 50%                 |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.4: *¿Existe algún tipo de participación ciudadana en aspectos de seguridad?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 2                     | 100%                |
| No               | 0                     | 0%                  |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.5: *¿Con cuántos efectivos cuenta la municipalidad?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| + 1,000          | 2                     | 100%                |
| + 1,500          | 0                     | 0%                  |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.6: *¿Con cuántos vehículos cuentan?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| + 100            | 1                     | 50%                 |
| + 200            | 1                     | 50%                 |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.7: *¿Con cuántos centros de monitoreo trabajan?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| + 2              | 0                     | 0%                  |
| + 5              | 2                     | 100%                |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.8: *¿Tienen estadísticas de actos delictivos?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 2                     | 100%                |
| No               | 0                     | 0%                  |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.9: *¿Tercerizan los servicios de monitoreo? ¿Por qué?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 0                     | 0%                  |
| No               | 2                     | 100%                |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.10: *¿Existen restricciones legales para el monitoreo o uso de la información?*

| <b>Respuesta</b> | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Si               | 0                     | 0%                  |
| No               | 2                     | 100%                |
| <b>Total</b>     | <b>2</b>              | <b>100%</b>         |

Pregunta 1.11: *¿Qué modalidades delictivas son las más frecuentes en el distrito?*

| <b>Respuesta</b>                             | <b># Repeticiones</b> | <b>% Ocurrencia</b> |
|--|-----------------------|---------------------|
| Delitos contra la vida, el cuerpo y la salud | 846                   | 8%                  |
| Delitos contra la libertad                   | 218                   | 2%                  |
| Delitos contra el patrimonio                 | 9,401                 | 88%                 |
| Delitos contra la salud pública              | 192                   | 2%                  |
| <b>Total</b>                                 | <b>10,657</b>         | <b>100%</b>         |

Pregunta 2.1: *¿Con qué tecnología cuentan para afrontar el problema de inseguridad ciudadana?*

| <b>Respuesta</b>  |
|-------------------|
| Cámaras de video  |
| Radíos            |
| GPS               |
| Lectura de placas |

Pregunta 2.2: *¿Qué tipo de información almacenan de cada hecho delictivo y como lo almacenan?*

| <b>Respuesta</b>                   |
|------------------------------------|
| Tipo de incidencia                 |
| Ubicación de la ocurrencia         |
| Categoría y complejidad del delito |
| Personas involucradas              |
| Vehículos relacionados             |

Pregunta 2.3: *¿Quiénes tienen acceso y cómo utilizan esta información?*

| <b>Respuesta</b>                |
|---------------------------------|
| Gerencia de Seguridad Ciudadana |
| Policía Nacional del Perú       |

Pregunta 2.4: *¿Qué tan actualizada mantienen esta información y con qué frecuencia se actualiza?*

| <b>Respuesta</b>         |
|--------------------------|
| Actualización mensual    |
| Actualización trimestral |

Pregunta 2.5: *¿Quiénes y cómo registran la información referente a un hecho delictivo?*

| <b>Respuesta</b>                     |
|--------------------------------------|
| Coordinadores de serenazgo           |
| Personal de los Centros de Monitoreo |

Pregunta 2.6: *¿Qué tan ágil es la comunicación con las unidades de seguridad?*

| <b>Respuesta</b> |
|------------------|
| Muy ágil         |

Pregunta 2.7: *¿Con qué tecnología cuentan los vehículos y serenos que patrullan el distrito?*

| <b>Respuesta</b>  |
|-------------------|
| Cámaras de video  |
| Radios            |
| GPS               |
| Lectura de placas |

Pregunta 2.8: *¿Cree que la tecnología podría ayudarlos y cómo?*

Si, implementando nuevos mecanismos de control y prevención

Pregunta 2.9: *¿Qué tanto le ayudaría contar con información en tiempo real de vehículos sospechosos?*

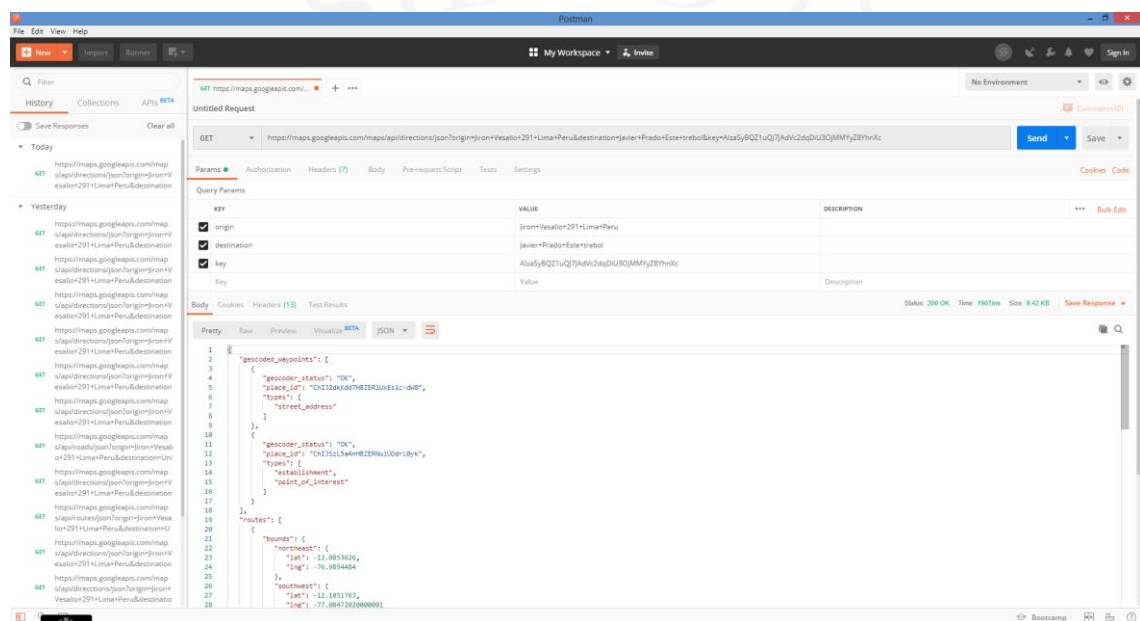
Mucho, permitiría poder tomar acciones rápidamente.

## ANEXO 2: SERVICIO GOOGLE MAPS PLATFORM

En este anexo se muestra el uso del servicio de Google Maps Platform que se utilizará para determinar la posible ruta de escape; para ello se tiene el nodo inicio y el nodo destino, además de esto se utilizará una herramienta para el uso del servicio de nombre Postman (ver Figura A.1).

Figura A.1

Postman



### URL

<https://maps.googleapis.com/maps/api/directions/json?origin=Jiron+Vesalio+291+Lima+Peru&destination=Javier+Prado+Este+trebol&key=AIzaSyBQZ1uQJ7JAdVc2dqDiU3OjMMYyZ8YhnXc>

### Responde (JSON)

```
{
  "geocoded_waypoints": [
    {
      "geocoder_status": "OK",
      "place_id": "ChIJ2dkKdd7HBZERIUXEs1c-dW8",
      "types": [
        "street_address"
      ]
    },
    {
      "geocoder_status": "OK",
      "place_id": "ChIJSzL5a4nHBZERNuLUOdrL0yk",
      "types": [
```

```

    "establishment",
    "point_of_interest"
  ]
}
],
"routes": [
  {
    "bounds": {
      "northeast": {
        "lat": -12.0853626,
        "lng": -76.9854484
      },
      "southwest": {
        "lat": -12.1051763,
        "lng": -77.00472020000001
      }
    },
    "copyrights": "Map data ©2019",
    "legs": [
      {
        "distance": {
          "text": "4.2 km",
          "value": 4208
        },
        "duration": {
          "text": "12 mins",
          "value": 726
        },
        "end_address": "Trebol De Javier Prado, Av. Javier Prado Este, Cercado de Lima 15037, Peru",
        "end_location": {
          "lat": -12.0853626,
          "lng": -76.9854484
        },
        "start_address": "Jirón Andreas Vesalio 291, Lima 15036, Peru",
        "start_location": {
          "lat": -12.1051763,
          "lng": -77.00472020000001
        },
        "steps": [
          {
            "distance": {
              "text": "26 m",
              "value": 26
            },
            "duration": {
              "text": "1 min",
              "value": 4
            },
            "end_location": {
              "lat": -12.10518,
              "lng": -77.0044836
            },
            "html_instructions": "Head east on Jirón Andreas Vesalio toward Francesco Redi",
            "polyline": {
              "points": "jh{hAn~~tM?o@"
            },
            "start_location": {
              "lat": -12.1051763,

```

```

    "lng": -77.00472020000001
  },
  "travel_mode": "DRIVING"
},
{
  "distance": {
    "text": "0.4 km",
    "value": 422
  },
  "duration": {
    "text": "1 min",
    "value": 80
  },
  "end_location": {
    "lat": -12.1013876,
    "lng": -77.00447149999999
  },
  "html_instructions": "Turn <b>left</b> onto <b>Francesco Redi</b>",
  "maneuver": "turn-left",
  "polyline": {
    "points": "jH{hA~|~tMA?oB?wB?_DAe@?wAAqB?qB@I?"
  },
  "start_location": {
    "lat": -12.10518,
    "lng": -77.0044836
  },
  "travel_mode": "DRIVING"
},
{
  "distance": {
    "text": "0.3 km",
    "value": 297
  },
  "duration": {
    "text": "1 min",
    "value": 73
  },
  "end_location": {
    "lat": -12.1011576,
    "lng": -77.0017558
  },
  "html_instructions": "Turn <b>right</b> onto <b>Av San Borja Sur</b>",
  "maneuver": "turn-right",
  "polyline": {
    "points": "tpzhA||~tMA} @?AK{CEmBCe@Ck@Ca@C]IaA"
  },
  "start_location": {
    "lat": -12.1013876,
    "lng": -77.00447149999999
  },
  "travel_mode": "DRIVING"
},
{
  "distance": {
    "text": "1.5 km",
    "value": 1462
  },
  "duration": {
    "text": "6 mins",
    "value": 382
  }
}

```



```

    },
    "end_location": {
      "lat": -12.0882977,
      "lng": -77.0034223
    },
    "html_instructions": "Turn <b>left</b> onto <b>Av. Aviación</b>",
    "maneuver": "turn-left",
    "polyline": {
      "points":
"fozhA~k~tMEg@eAHeF^uIt@sBNyALeBPwE^YBaCTO@a@Be@B{AJa@B}DXeIn@eDVyALeCN
{BN"
    },
    "start_location": {
      "lat": -12.1011576,
      "lng": -77.0017558
    },
    "travel_mode": "DRIVING"
  },
  {
    "distance": {
      "text": "54 m",
      "value": 54
    },
    "duration": {
      "text": "1 min",
      "value": 20
    },
    "end_location": {
      "lat": -12.0882128,
      "lng": -77.0029311
    },
    "html_instructions": "Turn <b>right</b> onto <b>Av. Javier Prado Este</b>",
    "maneuver": "turn-right",
    "polyline": {
      "points": "z~whAjb~tMQaB"
    },
    "start_location": {
      "lat": -12.0882977,
      "lng": -77.0034223
    },
    "travel_mode": "DRIVING"
  },
  {
    "distance": {
      "text": "1.9 km",
      "value": 1855
    },
    "duration": {
      "text": "3 mins",
      "value": 150
    },
    "end_location": {
      "lat": -12.0855399,
      "lng": -76.98624989999999
    },
    "html_instructions": "Take the ramp on the <b>left</b> onto <b>Av. Javier Prado
Este</b>",
    "maneuver": "ramp-left",
    "polyline": {

```

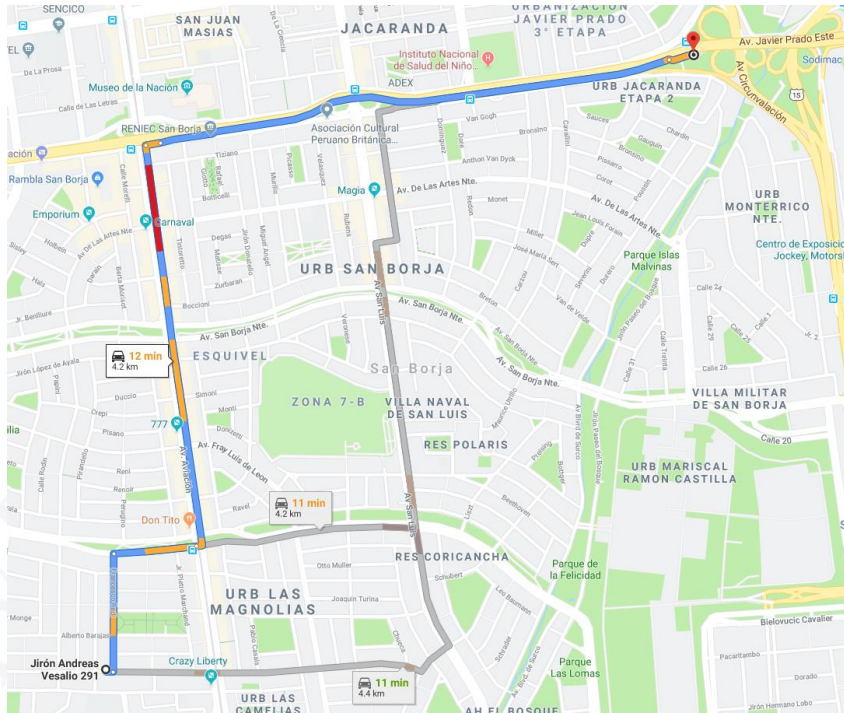
```

    "points":
    "h~whAhs~tMSuACWSqCG{ @CCKCEEG}sDW_EKeAKiAOw@K]M_@[y@EGQ[Qg@EWC[KaA
Eq@Ck@Ae@?C@W@GB]@EBY@IFc@BOBS?ABa@?G@UAG?IAY?YAIe@Cc@Ec@C]UaE?A
A]k@}HC]QgBs@gJG}@E_AIg@CUEWle@Ic@Ke@k@_C"
    },
    "start_location": {
      "lat": -12.0882128,
      "lng": -77.0029311
    },
    "travel_mode": "DRIVING"
  },
  {
    "distance": {
      "text": "92 m",
      "value": 92
    },
    "duration": {
      "text": "1 min",
      "value": 17
    },
    "end_location": {
      "lat": -12.0853626,
      "lng": -76.9854484
    },
    "html_instructions": "Slight <b>right</b> (signs for <b>Avenida Javier Prado
Este</b><div style=\"font-size:0.9em\">Destination will be on the right</div>",
    "maneuver": "turn-slight-right",
    "polyline": {
      "points": "rmwhA`k{tMBG@E?E?EMq@S{ @GW"
    },
    "start_location": {
      "lat": -12.0855399,
      "lng": -76.98624989999999
    },
    "travel_mode": "DRIVING"
  }
],
"traffic_speed_entry": [],
"via_waypoint": []
}
],
"overview_polyline": {
  "points":
  "jh{hAn~~tMAo@gF?oKC{B@A_AY{IWiDkHh@iMdAqLbAyE^}BNcOhAaOdAQaBSuAWiDKoA
GQEG]sDc@eGKiAOw@Y}@eAeCIs@QsBEqA@[JeAPqADaACeAQwB[_Go@{IeAoMM}BM}@e
@gCk@_CBG@KMw@[sA"
  },
  "summary": "Av. Aviación and Av. Javier Prado Este",
  "warnings": [],
  "waypoint_order": []
}
],
"status": "OK"
}

```

El resultado obtenido se mostrará de manera gráfica como se muestra en la Figura A.2.

Figura A.2  
Resultado de Consulta



### **ANEXO 3: CARACTERÍSTICAS CARMEN® ANPR**

CARMEN® ANPR: Software de reconocimiento de placas de rodaje global para el control de tráfico y acceso. Esta aplicación ha sido diseñada para leer los diferentes tipos de placas de rodaje de vehículos alrededor del mundo y soporta cualquier velocidad. Los sistemas de cobro de peaje, cobro por congestión, monitoreo y seguridad del tráfico, medición de velocidad y tiempo de viaje, control de carril de autobús y semáforo, control de estacionamiento o acceso y muchos otros sistemas pueden beneficiarse de las capacidades de identificación y reconocimiento rápidas, exactas y automáticas de este ANPR / Motor LPR.

CARMEN® ANPR lee las placas de rodaje de muchas fuentes de imágenes de manera bastante rápida y con la mayor precisión. Así mismo ofrece reconocimiento de placas independiente del país (reconoce caracteres latinos, árabe, cirílico, chino, coreano, tailandés y muchos más).

La ventaja competitiva de CARMEN® ANPR y a la vez una de sus fortalezas es su capacidad de reconocer automáticamente prácticamente cualquier placa de rodaje, independientemente del país, estado o provincia, tipo de placa o carácter, y se adapta a los cambios ambientales para la operación 24/7. Es rápido y fácil con un uso directo con cualquier hardware, compatible con cualquier fuente de imagen (transmisiones de video analógico / digital / imágenes fijas / MJPEG) y es compatible con plataformas Windows y Linux. Sus bibliotecas de desarrollo (DLL, SO) permiten una integración flexible a través de su SDK, y en modo de servidor de CARMEN® ANPR es capaz de realizar el procesamiento en paralelo de varias cámaras.

En la página web de la empresa muestra el siguiente cuadro de las características:

Tabla A.1

Información CARMEN® ANPR

| INFORMACIÓN GENERAL                               |   |
|---|---|
| Propósito   | Reconocimiento automático de matrículas de vehículos: un software de reconocimiento de matrículas para varios sistemas inteligentes de tráfico, seguridad y cualquier entorno de control de acceso. |
| Sistemas operativos soportados                    | Windows (32/64 bit)   |
|   | Linux (32/64 bit)   |
| Plataformas soportadas                            | x86_32   x86_64   ARMv7 Cortex A8 y superior   PPC  |
| Requerimientos mínimos del sistema                | CPU de 1 GHz   512 MB de RAM   1 GB de disco duro   puerto / ranura libre para NNC  |
| Licencia  | Una licencia por hilo de aplicación, múltiples licencias / controlador están disponibles  |
| Controladores de red neuronal disponibles         | USB 2.0 - tipo A  |
|   | USB - interno, 4 pines  |
|   | Tarjeta PCIe (x1)   |
|   | Tarjeta mini-PCIe (x1)  |
| INTERFAZ  |   |
| Entrada   | Imagen fija del archivo o memoria en cualquier formato de imagen (BMP   PNG   JPEG   JPEG2K   RAW)  |
|   | Entrada de video analógica en vivo (PAL o NTSC)   |
|   | Entrada de cámara digital / IP en vivo  |
|   | Datos de OCR  |
| Salida  | Número de matrícula en texto ASCII / UNICODE  |
|   | Posición de la placa  |
|   | Nivel de confianza en lectura de caracteres.  |
|   | Niveles de confianza para cada caracter.  |
|   | Lista de sugerencias adicionales para cada caracter.  |
|   | Resultado individual para cada placa en una imagen  |
|   | Color de placa (opcional)   |
|   | ID del país (opcional)  |
| Ubicación de cada placa en una imagen             |   |
| Trigger   | Se puede integrar con cualquier dispositivo (recomendado cuando se reconoce desde una transmisión de video en vivo)   |
|   | Se incluye un módulo de detección de movimiento por software  |
| HERRAMIENTAS DE DESARROLLO                        |   |
| Lenguajes de programación compatibles con Windows | C / C ++, C #   |
|   | Visual Basic .NET   |
|   | Java  |
| Lenguajes de programación soportados bajo Linux   | C / C ++, Java  |
| En el paquete                                     | Bibliotecas de desarrollo: archivos .dll, .so   |
|   | Aplicación de demostración, códigos de muestra para cada lenguaje de programación   |
|   | Controlador de red neuronal   |
|   | Documentación digital completa (también disponible en línea)  |

## **ANEXO 4: PRUEBAS REALIZADAS**

Las pruebas se desarrollaron en sobre la plataforma parte web y la aplicación móvil, para la parte WEB se entregó el prototipo inicial.

### **1. Pruebas aplicación web – Perfiles Administrador / Consulta**

#### **1.1. Pruebas de Perfiles.**

- a. Objetivo de pruebas: Validar los perfiles Administrador y de Consulta.
- b. Ámbito de Pruebas: Las pruebas se realizarán en un simulador de página web, el mismo que se utilizó para la conceptualización de la aplicación (Justinmind)
- c. Alcance de pruebas: Validar que los perfiles tengan las funcionales propias a cada rol.
- d. Participantes: Se contó con el apoyo de dos personas, ambos empleados del área de seguridad ciudadana de una municipalidad – administración.
- e. Número de Iteraciones: Dos, las observaciones se dieron en la primera iteración, en la segunda no hubo observaciones.
- f. Desarrollo de pruebas: Se entregó a cada uno de los participantes un perfil, para sus validaciones y generación de consultas o dudas en forma separada, luego se cruzó los perfiles.
- g. Observaciones:
  - i. Ambos perfiles podían realizar actividades que solo correspondían al Administrador.
  - ii. La pantalla principal no debería ser la de administración de usuarios, sino la pantalla de ubicación de usuario activos.

#### **1.2. Pruebas de Pantallas:**

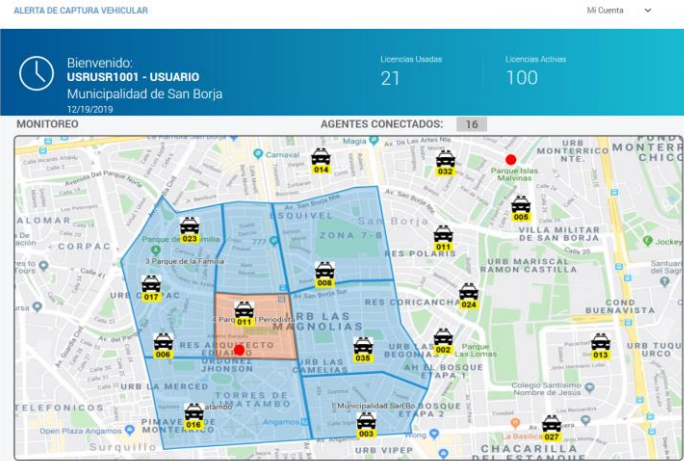
- a. Objetivo de pruebas: Validar las diferentes pantallas de la aplicación web.
- b. Ámbito de Pruebas: Las pruebas se realizaron en un simulador de página web, el mismo que se utilizó para la conceptualización de la aplicación (Justinmind).

- c. Alcance de pruebas: Validar la pantalla Ingreso, Pantalla Ubicación, Pantalla Administración, Pantalla Creación Usuarios, Pantalla Modificación de Usuario, Pantalla Eliminación.
- d. Participantes: Se contó con el apoyo de dos personas, ambos empleados del área de seguridad ciudadana de una municipalidad – administración.
- e. Número de Iteraciones: Dos Iteraciones, las observaciones se dieron en la primera iteración.
- f. Desarrollo de pruebas: Se entregó a los participantes el perfil administrador, que tiene accesos a todas las pantallas para sus validaciones y generación de consultas o dudas en forma separada.
- g. Observaciones:
  - Observaciones Pantalla Ingreso:
    - i. ¿Por qué no se cuenta con un link para poder cambiar la contraseña?
    - ii. ¿Por qué solo existe un link que hace referencia al olvido de la contraseña?
    - iii. Si el usuario y contraseña se dejan en blanco y presionan el botón “Ingresar” se puede ingresar.



The image shows a login form titled "Ingreso". It contains two input fields: "Usuario" and "Password". Below the fields is a black button labeled "INGRESAR" and a red-bordered link labeled "Olvido el password".

- Observaciones Pantalla Ubicación: Para esta pantalla sólo se realizaron pruebas en la segunda iteración, por el error en los perfiles de la primera iteración.
  - i. Se solicitó la aclaración entre Licencias Usadas, Licencias Activas y Agentes Conectados
  - ii. ¿Qué pasará cuando exista más de una alerta al mismo tiempo?
  - iii. ¿Qué alerta se mostrará - prioridades?



- Observaciones Pantalla Administración de Usuarios:
  - i. ¿Por qué mi usuario no está en la relación?
  - ii. ¿Por qué para eliminar a un usuario tengo que ingresar al modo edición? Debería existir un “botón” para eliminarlo directamente
  - iii. ¿Cómo puedo saber la ubicación del efectivo?
  - iv. ¿Por qué el botón de eliminación de usuario direcciona a la pantalla de edición de usuario?
  - v. ¿Cómo regreso a la pantalla de Ubicación?

### Pantalla 1era iteración

| USUARIOS |                           |                  |             | Nuevo Usuario |
|----------|---------------------------|------------------|-------------|---------------|
| ID       | Código de Usuario         | Nombre           | Celular     |               |
| 1011     | lhidalgo@munisanborja.pe  | Luis Hidalgo     | 999 888 787 |               |
| 1001     | eperez@munisanborja.pe    | Eduardo Pérez    | 999 888 777 |               |
| 1003     | nvaldivia@munisanborja.pe | Nicolás Valdivia | 999 888 779 |               |
| 1004     | oespinoza@munisanborja.pe | Olga Espinoza    | 999 888 780 |               |
| 1005     | mmartinez@munisanborja.pe | Miriam Martinez  | 999 888 781 |               |



## Pantalla 2da Iteración.

| USUARIOS |                           |                  |             | Nuevo Usuario |  |
|----------|---------------------------|------------------|-------------|---------------|--|
| ID       | Código de Usuario         | Nombre           | Celular     |               |  |
| 1011     | lhidalgo@munisanborja.pe  | Luis Hidalgo     | 999 888 787 |               |  |
| 1001     | eperez@munisanborja.pe    | Eduardo Pérez    | 999 888 777 |               |  |
| 1003     | rvaldivia@munisanborja.pe | Nicolás Valdivia | 999 888 779 |               |  |
| 1004     | oespinoza@munisanborja.pe | Olga Espinoza    | 999 888 780 |               |  |
| 1005     | mmartinez@munisanborja.pe | Miriam Martínez  | 999 888 781 |               |  |

## Pantalla 1era iteración Creación

NUEVO USUARIO Grabar

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| ID                | 1022                     |
| Código de Usuario | <input type="text"/>     |
| Contraseña        | <input type="password"/> |
| Nombre            | <input type="text"/>     |
| Celular           | <input type="text"/>     |

Regresar

## Pantalla 1era iteración Modificación

EDITAR USUARIO Grabar Eliminar

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| ID                | 1011                     |
| Código de Usuario | lhidalgo@munisanborja.pe |
| Contraseña        | *****                    |
| Nombre            | Luis Hidalgo             |
| Celular           | 999 888 787              |

Regresar

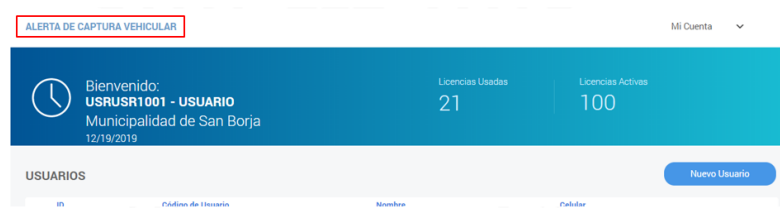
## Pantalla 1era iteración Eliminación

EDITAR USUARIO Grabar Eliminar

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| ID                | 1021                     |
| Código de Usuario | lcarrion@munisanborja.pe |
| Contraseña        | *****                    |
| Nombre            | Luis Carrion             |
| Celular           | 966877688                |

Regresar

Cabecera observada.



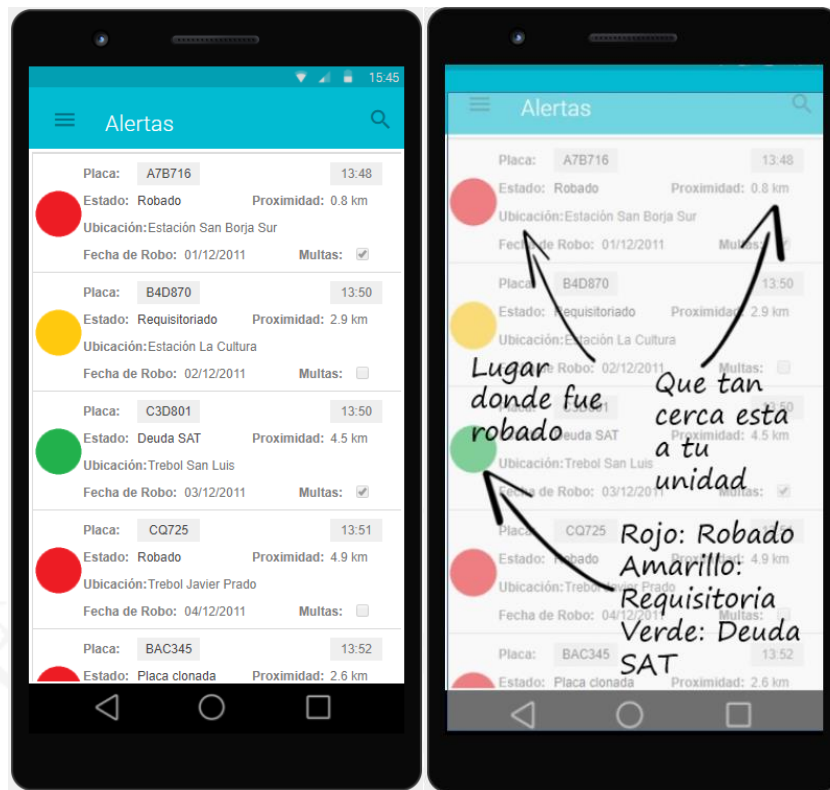
- Oportunidades de mejora:
  - i. Se identificó y creo para la segunda iteración el botón de eliminación, y de la segunda iteración se vio necesario independizar el botón de eliminación de la pantalla de edición, en su lugar generar una ventana o *pop-up* de confirmación de eliminación.
  - ii. Configurar como pantalla de principal o pantalla de inicio (después del ingreso) la pantalla Ubicación, incluyendo un “disclaimer” haciendo la diferenciación entre Licencias Usadas, Licencias Activas y Agentes conectados.
  - iii. Analizar la posibilidad de que el usuario pueda cambiar su contraseña, sin embargo, por temas de seguridad de la información, recomendamos ser nosotros los que administren esas claves y se propone enviar cada tres meses un correo para que el cliente pueda realizar el cambio de clave.

## 2. Pruebas aplicación Móvil – Perfil

### 2.1. Pruebas de Perfiles

- a. Objetivo de pruebas: Realizar pruebas del perfil.
- b. Ámbito de Pruebas: Las pruebas se realizaron en un simulador de aplicación móvil que puede ejecutarse desde cualquier teléfono inteligente, el mismo que se utilizó para la conceptualización de la aplicación (Justinmind).
- c. Alcance de pruebas: Validar si la funcionalidad es la necesaria o se debe de incluir algunas funcionalidades adicionales.

- d. Participantes: Se contó con el apoyo de cinco personas, que se desarrollan laboralmente en seguridad ciudadana (serenos y agentes de seguridad)
- e. Número de Iteraciones: Dos Iteraciones.
- f. Desarrollo de pruebas: A cada participante se le instaló de manera gratuita la aplicación Justinmind, y se le otorgo un usuario y contraseña, para que tuviera acceso al prototipo publicado, de esta manera pudiera realizar las pruebas y enviar las observaciones, la primera iteración se realizó en conjunto, la segunda sólo se monitoreó remotamente.
- g. Observaciones:
  - i. ¿Qué significan los colores?
  - ii. ¿Cómo sé que alerta es la que se registró ultima?
  - iii. ¿Por qué no se puede registrar un auto robado?
  - iv. ¿Si el auto que ha sido reportado en la alerta esta en movimiento, como se dónde está después de un lapso de hora?
  - v. ¿Qué significa el campo “Ubicación”?
  - vi. ¿Por qué no alertar si el vehículo no está permitido transitar por alguna calle – Pico y placa?
  - vii. ¿Se puede incluir alertas de faltas de transito?
  - viii. Si el auto está estacionado en zona rígida, ¿se pueden generar alertas?
  - ix. Para el caso de estacionamiento, como el aeropuerto, ¿se pueden generar alertas si el auto tiene alguna falta?
- h. Oportunidades de mejora:
  - i. Se incluirá una pantalla, superpuesta a modo de ayuda, indicando de qué se trata cada campo de la bandeja de alertas, como se muestra en la imagen:



- ii. Se deberán generar por lo menos dos perfiles, uno que solo permita ver alertas y otro que permita ingresar nuevos vehículos robados, esto último se debe de validar con las autoridades correspondientes para determinar quienes tendrán acceso, en principio solo efectivos policiales.
- iii. La aplicación contempla que una vez que el vehículo es reportado por otra cámara, la alerta anterior desaparece y se genera otra con la nueva información, si pasado 5 minutos y no es detectado por otra cámara, esta será removida, ya que significa que salió de la jurisdicción.
- iv. Se puede registrar el vehículo como infracción si está circulando por calles que no corresponden al sistema Pico y Placa, las mismas que podrán ser intervenidas, así mismo se puede validar si el auto esta estacionado en zona rígida, o si está circulando por algún carril no permitido; estas funcionalidades podrían ser implementadas por su viabilidad técnica, sin embargo, no serán parte de esta primera versión.

## 2.2. Pruebas de Pantallas.

- a. Objetivo de pruebas: Realizar pruebas de las diferentes pantallas.
- b. Ámbito de Pruebas: Las pruebas se realizaron en un simulador de aplicación móvil que puede ejecutarse desde cualquier teléfono inteligente, el mismo que la herramienta que se utilizó para la conceptualización de la aplicación (Justinmind)
- c. Alcance de pruebas: Validar las pantallas de Ingreso, pantalla de Alertas, Pantalla de Detalle de alertas y pantalla de Detalle de rutas.
- d. Participantes: Se contó con el apoyo de cinco personas, que se desarrollan en seguridad ciudadana (serenos y agentes de seguridad)
- e. Número de Iteraciones: 2 Iteraciones.
- f. Desarrollo de pruebas: A cada participante se le instaló de manera gratuita la aplicación Justinmind, y se le otorgo un usuario y contraseña, para que tuviera acceso al prototipo publicado, de esta manera pudiera realizar las pruebas y enviar las observaciones, la primera iteración se realizó en conjunto, la segunda solo se monitoreó remotamente.
- g. Observaciones:
  - i. Observaciones pantalla Ingreso: ¿Por qué no existe un link de cambio de contraseña o desbloqueo?



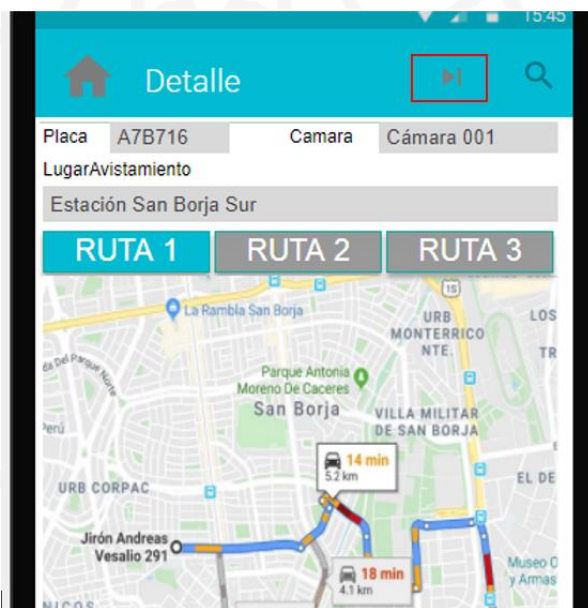
La responsabilidad del acceso no es del usuario final, sino del administrador, ya que la unidad móvil puede ser asignada a diferentes personas.

- ii. Observaciones Pantalla Alertas: ¿Cómo sé que donde se reportó la alerta?, ¿A qué distancia me encuentro de la alerta?, ¿Qué alertas se me muestran?, ¿Puedo realizar filtros, por color?



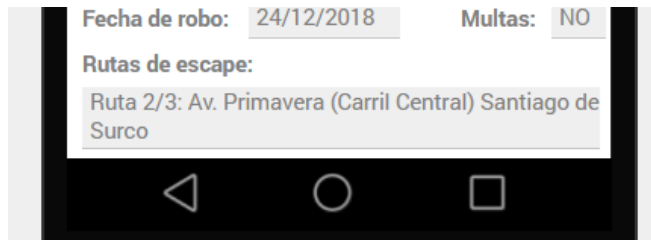
Oportunidades de mejora: Se incluirá filtros por color, proximidad, de tal manera puede priorizar la atención por criticidad, considerando que un auto robado es más sospechoso que un auto con deuda tributaria. Las otras observaciones fueron revisadas en las pruebas de perfil.

- iii. Observaciones Pantalla Detalle: ¿Cómo puedo ver más detalles de la ruta elegida?



Oportunidades de mejora: Se hará más explícita el icono para poder obtener mayor detalle de la ruta elegida.

- iv. Observaciones pantalla Detalle de Ruta: ¿Qué significa el campo “Rutas de escape”? No permite regresar a la pantalla anterior, se dirección directamente a la pantalla de alertas.



Rutas de escape hacer referencia a las avenidas principales que el vehículo pudiera tomar, esto es parte del API Google Maps entrega en la consulta.

Oportunidades de mejora: Se incluirá un link o botón para regresar a la pantalla anterior.

### 2.3. Conclusiones

A lo largo de las pruebas se pudo validar las diferentes funcionalidades desarrolladas como primera versión, se recibió muy buena retroalimentación de los usuarios con respecto a nuevas funcionalidades, de las que podemos rescatar las más importantes y que generaran valor:

- a. Incluir registro de Pico y Placa para reportar infracciones, valiéndonos de la misma infraestructura de cámaras.
- b. Incluir en estacionamientos públicos y privados una interface para poder alertar oportunamente a las autoridades correspondientes.
- c. Generar perfiles para SAT, para que puedan en sus intervenciones tener una validación de deudas en tiempo real.
- d. Incluir al sistema infracciones de tránsito, como son vehículos mal estacionados, vehículos en sentido contrario, tránsito restringido, entre otras.

## ANEXO 5: GANTT DETALLADA DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

En la Figura A.3 se muestra un plan de trabajo detallado para el desarrollo de la funcionalidad del sistema preventivo de seguridad por monitoreo autónomo, en Web y App, basado en metodologías ágiles.

Figura A.3

Gantt Detallada de Desarrollo e Implementación

