



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“PROPUESTA DE UNA APLICACIÓN MÓVIL USANDO  
LA METODOLOGÍA MOBILE-D EN LA DIFUSIÓN DE LA  
CULTURA VIAL EN EL DISTRITO TRUJILLO, 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero de Sistemas Computacionales**

**Autores:**

Antonny Axel Alayo Villanueva

Gerardo Raul Pinedo Tenicela

**Asesor:**

Mg. Rolando Javier Berrú Beltrán

Trujillo - Perú

2021

## DEDICATORIA

A nuestros padres que siempre han buscado guiarnos por el camino correcto y nos han brindado la fuerza necesaria para seguir adelante, mostrándonos desde pequeños que podemos progresar y saber levantarnos cuando surgen los problemas, enseñándonos a enfrentar la adversidad y aprender de nuestros errores, preparándonos para la vida y formándonos para ser mejores personas y futuros profesionales.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por darnos salud y bienestar en medio de esta pandemia, así como la lucidez necesaria para lograr completar el presente trabajo de investigación. A nuestros padres por brindarnos el apoyo emocional, la formación en valores, la motivación constante para poder cumplir nuestras metas, a fin de logramos como profesionales de éxito. A nuestros familiares y amistades más cercanos, por brindarnos apoyo, consejo, comprensión, cariño y ayuda en los momentos difíciles. Gracias UPN por brindarnos el conocimiento en nuestra formación académica y profesional. A nuestro consultor Rolando Javier Berru Beltrán por su dedicación, motivación, apoyo y compromiso en la elaboración de este documento.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS.....</b>	<b>62</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>88</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> <i>Resultados de la dimensión Conceptos</i> .....	62
<b>Tabla 2:</b> <i>Resultados de la dimensión Procedimientos</i> .....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Los sistemas operativos de los dispositivos móviles. ....	27
<b>Figura 2</b> Tabla comparativa de tipo de aplicaciones móviles. ....	28
<b>Figura 3</b> Logo de Flutter.....	29
<b>Figura 4</b> Logo de Lenguaje de programación Dart.....	30
<b>Figura 5</b> Víctimas por accidentes de tránsito fatales, según departamento, 2012-2019. ....	33
<b>Figura 6</b> Peatones.....	35
<b>Figura 7</b> Conductor .....	36
<b>Figura 8</b> Pasajeros.....	36
<b>Figura 9</b> Ciclismo, seguridad vial.....	37
<b>Figura 10</b> Señales imprudentes.....	38
<b>Figura 11</b> Niebla en carretera. ....	39
<b>Figura 12</b> Persona imprudente .....	39
<b>Figura 13</b> Amortiguadores de impacto.....	41
<b>Figura 14</b> Derecho a pase .....	42
<b>Figura 15</b> Prohibitivas. ....	43
<b>Figura 16</b> Sentido de circulación. ....	43
<b>Figura 17</b> Preventivas.....	43
<b>Figura 18</b> Preventivas ubicación.....	44
<b>Figura 19</b> Informativas. ....	44
<b>Figura 20</b> Fases y Etapas de la Metodología Mobile-D.....	47
<b>Figura 21</b> Proceso Fase de Exploración.....	47
<b>Figura 22</b> Proceso Fase de Inicialización.....	48
<b>Figura 23</b> Proceso Fase de Producción. ....	48
<b>Figura 24</b> Proceso Fase de Estabilización. ....	49
<b>Figura 25</b> Proceso Fase de Pruebas. ....	49
<b>Figura 26</b> Tabla de nivel de confianza.....	55

<b>Figura 27</b> Tabla de precisión. ....	55
<b>Figura 28</b> Instrumentos de recolección de datos.....	56
<b>Figura 29</b> Gráfico de resultados de opciones marcadas. ....	64
<b>Figura 30</b> Gráfico de resultados de opciones marcadas. ....	65
<b>Figura 31</b> Descripción de los ejes y subejos temáticos.....	66
<b>Figura 32</b> Interfaz: Menú principal .....	69
<b>Figura 33</b> Interfaz: Módulo de autenticación.....	70
<b>Figura 34</b> Interfaz: Módulo de conocimientos básicos .....	71
<b>Figura 35</b> Interfaz: Módulo de factores de riesgo .....	71
<b>Figura 36</b> Interfaz: Módulo de elementos del sistema vial .....	72
<b>Figura 37</b> Interfaz: Módulo de señales de tránsito .....	73
<b>Figura 38</b> Interfaz: Módulo de dispositivos de control e información complementaria.....	74

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1.</b> <i>Ecuación probabilística para una población finita</i> .....	54
<b>Ecuación 2.</b> <i>Fórmula de promedio de opción marcada por indicador</i> .....	58
<b>Ecuación 3.</b> <i>Fórmula de porcentaje por opción marcada</i> .....	58



## RESUMEN

El propósito del presente trabajo de investigación fue brindar como propuesta el desarrollo de un aplicativo móvil que difunda la cultura vial para contrarrestar la inseguridad vial existente en el distrito de Trujillo en la región de La Libertad, luego de haber realizado un análisis de las deficiencias que tienen los transeúntes trujillanos en cuanto a la información referente a cultura vial. El tipo de investigación fue propositiva, con una muestra de 384 personas pertenecientes al distrito de Trujillo. Como instrumento de recolección de datos se aplicó un cuestionario. En cuanto al análisis de datos se utilizó una muestra probabilista para una población finita. Las dimensiones abarcadas para la variable Fáctica fueron Conceptos y Procedimientos, por otro lado, las dimensiones abarcadas en la variable Propositiva fueron Portabilidad y Mantenibilidad. Los resultados obtenidos permitieron demostrar una carencia existente por parte de los ciudadanos de Trujillo en cuanto a conocimientos referente a la Cultura Vial, lo cual demostró que no son capaces de conocer sus derechos y privilegios en las vías públicas ante la informalidad existente. Con lo mencionado, se puede concluir que la propuesta de desarrollo móvil como solución para difundir la cultura vial sería de gran aporte obteniendo una herramienta que pueda concientizar a los ciudadanos trujillanos y poner en práctica la importancia de la cultura vial en estos tiempos.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Las muertes por accidentes de tránsito siguen incrementando a nivel mundial, con un promedio anual de 1,35 millones de muertes, donde gran parte de las personas sufren traumatismos no mortales ocasionando grados de discapacidad, según el informe de la OMS el estado mundial de la seguridad vial en 2018 destaca que las lesiones causadas por el tránsito son ahora la principal causa de muerte de niños y jóvenes de 5 a 29 años (OPS, 2018). En el año 2011 la Organización de las Naciones Unidas (ONU), puso en marcha un Plan mundial para el Decenio de acción para la Seguridad Vial 2011-2020. Este plan pretende difundir el conocimiento de cultura vial promoviendo soluciones económicas y de eficacia probada para mejorar la seguridad vial en los criterios de: i) gestión de la seguridad vial; ii) vías de tránsito y movilidad más seguras; iii) vehículos más seguros; iv) usuarios de vías de tránsito más seguros; y v) respuesta tras los accidentes y atención hospitalaria más seguras (OMS, 2017).

Según el estudio realizado por la Organización Mundial de Salud, enfocándonos en la tasa de accidentalidad con implicación de escolares, fallecen aproximadamente 1.25 millones de personas por accidentes de tránsito al nivel mundial, siendo en los países de ingresos bajos y medianos donde mayores muertes se presentan, incluso se prevé que para el año 2030 esta se convierta en la séptima causa de muerte, en caso no se tomen las medidas necesarias (Fernández, Ávila y Milanés, 2017).

Es así como la inseguridad vial se ha convertido en una problemática vigente en todo el mundo, donde la población se ve afectada por las diferentes causas que lo provocan, la mayoría debidas a la poca difusión de información cultural y la falta de recursos tecnológicos sobre el tema de Educación Vial, así como la imprudencia de los peatones y los conductores por desconocimiento de las leyes de tránsito, lo cual provoca la pérdida de millones de vidas (Arias,

2015). Pero no solamente eso, sino que también se ha convertido en un grave conflicto de salud pública que afecta fuertemente a las poblaciones vulnerables, que enfrentan mayores dificultades para hacer frente a la carga económica de familiares lesionados o muertos, donde se ha intentado abordar el problema desde la perspectiva de la educación vial, pero no basta con conocer las reglas, el Estado debe asegurar que estas se cumplan para evitar más accidentes (Arriaga y Racines, 2019).

En México, las muertes por accidentes de tránsito ocupan el séptimo lugar en el mundo y el tercero en América Latina, cada día mueren 22 jóvenes de entre 15 y 29 años, con un promedio de 24 mil muertes al año, constituyendo la primera causa de muerte en jóvenes y la quinta entre la población general, todo esto debido a la falta de un plan estratégico nacional con metas acordes a la cultura vial como respuesta sostenible (México. Conacyt, 2014). Por lo tanto, el gobierno mexicano se ha comprometido en enfatizar la integración de las características de seguridad vial, entre ellas la planificación urbana y de transporte; diseñar carreteras más seguras y exigir auditorías de seguridad vial; establecer leyes internacionales uniformes sobre el uso de cinturones de seguridad, cascos y sistemas de retención infantil; imposición de límites de alcoholemia a los conductores y mejorar la atención a las víctimas de accidentes de tráfico (México. Instituto Nacional de Salud Pública, 2020).

Tailandia es uno de los países con la tasa de mortalidad por accidentes de tráfico más alta del mundo, solo en 2016, más de 24.200 personas murieron en accidentes de tráfico, con un promedio de más de 66 personas por día o una proporción de 36,2 muertes por cada 100.000 habitantes, gran parte de esto se debe a que los ciudadanos de Tailandia pueden obtener el carnet de conducir de forma irregular, demostrando que no existe una base de cultura de seguridad ni educación vial suficiente (ONU, 2011). Es por ello que la fundación, junto a otras organizaciones y la OMS, está cooperando con el gobierno tailandés para mejorar las leyes y

regulaciones de tránsito, garantizando que estas regulaciones se implementen de manera efectiva, así como llevar a cabo campañas educativas para sensibilizar o concientizar al público para que en el futuro el país tenga carreteras más seguras (Caballero, 2017).

En Argentina al año fallecen alrededor de 5.000 personas como consecuencia de siniestros viales, representando la cuarta causa de muerte en el territorio, siendo primordial en personas de 15 a 34 años de edad, donde la tasa de mortalidad viene incrementándose en los últimos años, demostrando una problemática que se ve afectada principalmente por la falta de conocimiento vial de los usuarios vulnerables de las vías de tránsito (OPS, 2017). Es por ello que el Ministerio de Transporte de la Nación ha desarrollado el Plan Federal de Seguridad Vial, con el objetivo de reducir la proporción de accidentes de tránsito ocurridos a lo largo del territorio nacional por medio de la aplicación de políticas y acciones que apelan a la colaboración conjunta de diversos actores de la sociedad, logrando contar con datos válidos, confiables y seguros, así como también desarrollar un sistema de información consolidado (Argentina. Ministerio de Transporte de la Nación, 2018).

En el ámbito nacional, como consecuencia de la industrialización y migración del campo a la ciudad, habido un incremento acelerado y muy desordenado en las zonas urbanas durante las últimas décadas, debido a ello aparecieron, y luego proliferaron, en nuestro sistema de transporte urbano e interurbano, los denominados “combis” y “coaster”, así como los ticos y mototaxis, siendo percibidos como uno de los principales problemas existentes en la seguridad vial en todo el país (Ocmin, 2015), ya que trajeron consigo distorsiones sociales como informalidad en el transporte, contaminación ambiental, sobreoferta de transporte público, deterioro de las vías de circulación, caos vehicular, entre otros. Los índices de accidentalidad en el Perú muestran la necesidad de un proceso de restauración de la seguridad vial nacional (MNEDU y MTC, 2014).

En el Perú, la situación es desalentadora ya que los accidentes en carreteras han aumentado con el pasar de los años. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019), en el año 2015 se registraron 2965 víctimas de accidentes de tránsito al nivel nacional, mientras que en el año 2018 se registró 3244, evidenciando una tendencia ascendente con un aumento de 9.41 %. La mayoría de los accidentes del año 2019 se registraron en el departamento de Lima con un total de 676 muertes por accidentes, los cuales representan el 21.74 % del total de accidentes; el segundo departamento con mayor cantidad de accidentes se encuentra Cusco con 354 muertes por accidentes, que representan el 11.38 %. Según el INEI (2016) entre los tipos de accidentes más comunes están la colisión, choque, atropello, despiste, colisión y fuga, choque y fuga, caída de pasajeros, atropello y fuga, entre otros.

Según el estudio realizado por la agencia peruana de noticias Andina (2019), 4 de cada 5 conductores, reconoce usar el celular para aplicativos de geolocalización; 1 de cada 4 para mensajería instantánea; y 1 de cada 5 para realizar llamadas manualmente. El vocero de la encuesta realizada, César Antúnez de Mayolo, señaló que las respuestas de los encuestados concluyen en que la mayoría hace caso omiso al artículo 87° del Reglamento Nacional de Tránsito, como lo estipula la SUTRAN (2014) en el Código de Tránsito - capítulo II de los conductores y el uso de la vía sección I, donde dice textualmente que “el conductor mientras esté conduciendo no debe comunicarse con otra persona mediante el uso de un teléfono celular de mano, si esto implica, dejar de conducir con ambas manos sobre el volante de dirección. El uso del teléfono celular de mano, es permitido cuando el vehículo este detenido o estacionado”.

En el ámbito local, con respecto a la cultura vial, aún se evidencia una ignorancia con tendencias alcistas, ya que, a pesar de haber disminuido el número de víctimas de 348, en el 2018, a 304 en el 2019, permanecemos por encima de los 300 a diferencia del 2017 donde eran

214 (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019). Es por ello que iniciaron la elaboración del Plan Estratégico Regional, junto al especialista del Consejo Nacional de Seguridad Vial - Conasevi, Econ. Emilio Reaño Gutiérrez y el equipo responsable, con miras al 2023, buscando consolidar en temas de educación y gestión vial, contando con el apoyo de la Universidad Privada del Norte al brindar infraestructura y logística (Gobierno Regional La Libertad, 2019).

Además, como parte de las acciones de prevención ante la segunda ola de covid-19, la Subgerencia de Seguridad Vial de la municipalidad provincial de Trujillo capacitó a 1300 conductores y cobradores del transporte público de la ciudad en protocolos de bioseguridad y el reglamento de tránsito (Agencia Peruana de Noticias Andina, 2020).

Se han considerado las siguientes investigaciones como antecedentes sobre la propuesta de una aplicación móvil usando la metodología Mobile-D en la difusión de la cultura vial:

Los autores Khelifi, Mahmoud y Abu (2013), en la investigación “A RELIABLE MOBILE APPLICATION FOR SAFETY ON ROADS”, tuvieron como objetivo combinar aplicaciones con análisis de carga de tráfico y desarrollar una aplicación que ayude a dar a los usuarios acceso a la información de tráfico, principalmente obras viales e incidentes. Para lograr esto se realizaron encuestas y se recopilieron algunos trabajos para conocer la metodología de aplicaciones del campo vial para mantener la fiabilidad y mejorar la funcionalidad. El resultado que se obtuvo demuestra beneficios que promovieron al conductor en ahorro de tiempo y reducción de costos, ayudando a la vez al gobierno, por lo que se llegó a la conclusión de que, tras las pruebas exitosas en el entorno de producción, el equipo planeó extenderlo hacia todo el territorio de los Emiratos Árabes Unidos.

Los autores Soriguera y Miralles (2016), en la investigación “DRIVER FEEDBACK MOBILE APP”, tuvieron como objetivo facilitar el aprendizaje y la autoevaluación de los

conductores para mejorar gradualmente su rendimiento y monitorear su evolución. Para lograr esto se utilizaron valores cuantitativos de indicadores de agresividad de conducción y el valor cualitativo del comportamiento del conductor. El resultado que se obtuvo demuestra que uno de los principales problemas relacionados con el rendimiento de la conducción es la falta de información al conductor, por lo que se llegó a la conclusión que el factor humano en conducción es la principal causa de accidentes de tráfico, y a través de la influencia de la aplicación de retroalimentación del conductor se evita situaciones cercanas a los accidentes, reduciendo la siniestralidad.

Los autores Astarita, Guido y Pasquale (2014), en la investigación “CO-OPERATIVE ITS: SMARTPHONE BASED MEASUREMENT SYSTEMS FOR ROAD SAFETY ASSESSMENT”, tuvieron como objetivo mejorar el nivel de seguridad en las carreteras a través de nuevos servicios inteligentes disponibles para una conducción más inteligente. Para lograr esto se introdujo una nueva metodología para la evaluación de la seguridad vial basada en sistemas de medición de teléfonos inteligentes. El resultado que se obtuvo permitió mantener bajo control los errores de conducción y mejorar la conducción conforme se realizaban viajes, por lo que se llegó a la conclusión que una app implementada para este sistema cooperativo de gestión de la seguridad vial es capaz de captar el comportamiento de los usuarios durante sus viajes para una futura retroalimentación.

El autor Chulmin (2018), en la investigación “AN AHP-BASED EVALUATION OF CAR NAVIGATION APPS IN KOREA”, tuvo como objetivo sugerir los estándares de evaluación de la aplicación de navegación del automóvil mediante el examen y la categorización de los atributos de la aplicación. Para lograr esto se utilizó el método de Jerarquía Analítica (AHP), el cual reduce el complicado proceso de toma de decisiones en aspectos subjetivos y objetivos. El resultado que se obtuvo muestra un nivel similar de importancia en la

funcionalidad, usabilidad y red para la selección de una app de navegación automóbvil, por lo que se llegó a la conclusión de que los proveedores de servicios de navegación deben centrarse en ciertos factores que deben mejorar para cuando un usuario selecciona una aplicación de navegación del automóbvil segura.

Los autores Maulid, Nurhidayat y Priyono (2019), en la investigación “SafeDri: A mobile-based application for safety driving”, tuvieron como objetivo desarrollar una aplicación móvil enfocada en las necesidades y expectativas específicas de los usuarios que conducen. Para lograr esto se utilizó el método Diseño Centrado en el Usuario, donde se recopilaron las necesidades y expectativas del usuario con ayuda de cuestionarios y entrevistas. Los resultados de una prueba de usabilidad en la aplicación lograron identificar el mal comportamiento durante la conducción y calificar el comportamiento de 10 conductores según el historial de viajes, por lo que se llegó a la conclusión de que de 10 usuarios que evaluaron la aplicación durante una semana se alcanzó 88.5 de promedio de usabilidad por encima del objetivo mínimo que era 68.

Los autores Das, Banerjee, Kundu, Kumar y Ghosh (2020), en la investigación “A NEW IDEA ON ROAD SAFETY USING SMARTPHONE”, tuvieron como objetivo examinar las tecnologías existentes y el potencial de las tecnologías futuras para mejorar la seguridad vial y ferroviaria. Para lograr esto se desarrolló una app que transmite mensajes de alerta mediante un transmisor de FM para evitar accidentes. El resultado que se obtuvo muestra que en la India la implementación de dicha aplicación desempeñó un papel fundamental para reducir los accidentes de tránsito y mejorar la seguridad vial y ferroviaria, por lo que se llegó a la conclusión de que utilizar este medio permitió brindar más seguridad a los usuarios, los cuales serán notificados automáticamente cuando un automóbvil o tren se encuentre dentro de un rango de 50 metros.



El autor Arias (2015), en la investigación “ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA PÁGINA WEB INTERACTIVA ORIENTADA A NIÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA, QUE PERMITA EL APRENDIZAJE DE LOS REGLAMENTOS DE TRÁNSITO Y LEYES DE EDUCACIÓN EN SEGURIDAD VIAL”, tuvo como objetivo crear una página web interactiva para la enseñanza y aprendizaje de niños sobre reglamentos de tránsito y leyes de educación vial. Para lograr esto se utilizó modalidad de proyecto factible, para la búsqueda y viabilidad del mismo de la siguiente manera: recopilación de información e implementación de la web. El resultado que se obtuvo manifiesta que un 74.51% del público está dispuesto a hacer uso de una Página Web como fuente de consulta, por lo que se llegó a la conclusión de que existe un aprendizaje no profundizado del público sobre la Educación Vial, es por ello que se debió considerar relevante el uso y propagación de este sitio web para su beneficio.

Los autores Cadena y Martínez (2019), en la investigación “APLICACIÓN MÓVIL ENCAMINADA AL FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA VIAL, A PERSONAS ENTRE EDADES DE 18 A 30 AÑOS DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO”, tuvieron como objetivo evaluar el efecto de una aplicación móvil educativa orientada a fomentar la cultura vial a personas entre los 18 a 30 años en la ciudad de San Juan de Pasto. Para lograr esto se utilizó el método preexperimental para determinar si la información acerca de cultura vial son factores determinantes al momento implementar la aplicación. El resultado que se obtuvo indica que la app fue calificada por la mayoría de usuarios como una buena herramienta para fomentar sobre la cultura vial, por lo que se llegó a la conclusión de que existió carencia de conocimiento acerca de la cultura vial, razón por la cual se necesitó abordar esta problemática.

Los autores Orozco, Baéza, Navarro y Llano (2012), en la investigación “DEL VIDEOJUEGO A LA REALIDAD: SISTEMA INTERACTIVO PARA LA SEGURIDAD VIAL”, tuvieron como objetivo crear experiencias capaces de recrear situaciones realistas en

pro del aprendizaje y la generación de conciencia, disminuyendo la tasa de accidentalidad.

Para lograr esto se utilizaron enfoques que contribuyen de manera eficiente dicho problema: los videojuegos como juegos serios y los sistemas de transporte inteligente. El resultado que se obtuvo indica que la simulación de entornos virtuales de realismo generó cambios en actitudes y comportamientos de los humanos que participaron, por lo que se llegó a la conclusión de que los sistemas de transporte inteligente permitieron la toma oportuna de decisiones debido al intercambio información entre vehículos y agencias de transporte.

El autor Altamirano (2018), en la investigación “**APLICACIÓN MÓVIL DE GESTIÓN DE INFRACCIONES DE TRÁNSITO GEOREFERENCIADAS PARA INSPECTORES DE TRÁNSITO DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANDAHUAYLAS**”, tuvo como objetivo desarrollar una app de gestión de infracciones de Tránsito georreferenciadas para inspectores de tránsito. Para lograr esto se utilizó la metodología de gestión de proyecto PMBOK y la metodología de desarrollo Mobile-D. El resultado que se obtuvo proporciona una reducción de la tasa de accidentes de tránsito y la disminución del tiempo de intervención al conductor, por lo que se llegó a la conclusión de que las tecnologías móviles se adaptan y permiten potenciar el mundo laboral, inclusive contando con servicios que hace tiempo eran imposibles de imaginar o de implementar.

El autor Shaaban (2018), en la investigación “**DRIVERS' PERCEPTIONS OF PHONE APPS SMART DEVICES FOR REAL-TIME ROUTE PLANNING AND PREVENTION FROM DISTRACTED DRIVING**”, tuvo como objetivo proporcionar una planificación de rutas e información de viaje eficientes mediante un sistema de navegación en tiempo real sobre las condiciones del tráfico. Para lograr esto se recopilaron mediante un cuestionario realizado en varios lugares de Qatar. El resultado que se obtuvo fue que cambiar los métodos para seleccionar rutas específicas basándose en información en tiempo real mejora sustancialmente el

rendimiento de la red de transporte y reduce costos y emisiones de los vehículos, es por ello que el 76,2% de los participantes estaban dispuestos a instalar la aplicación en tiempo real y el 54,2% a comprar la aplicación en el futuro; por lo que se llegó a la conclusión que las aplicaciones de prevención de distracciones pueden mejorar la seguridad del conductor al evitar las distracciones de los teléfonos móviles.

Los autores Swetha y Agarwal (2016), en la investigación “POTENTIAL MOBILE APPLICATIONS TO IMPROVE ROAD SAFETY IN DEVELOPING COUNTRIES”, tuvieron como objetivo obtener los datos de tráfico de una forma mucho más económica que los tradicionales. Para lograr esto se desarrolló una aplicación móvil que registre, almacene y detecte los datos de accidentes para proporcionar información a socorristas. El resultado que se obtuvo fue que los datos serán un gran impulso para que toda la fraternidad de ingeniería de transporte supere la crisis de datos, por lo que se llegó a la conclusión que los teléfonos inteligentes casi viajan con todas las personas en estos días, cualquier ciudadano responsable puede descargar la aplicación y registrar los datos de accidentes presenciados, proporcionando así un repositorio confiable.

Los autores Gounaridou, Siamtanidou y Dimoulas (2021), en la investigación “A serious game for mediated education on traffic behavior and security awareness”, tuvieron como objetivo implementar un juego educativo de computadora sobre la conciencia de la conducta de tráfico mediante ciudad virtual. Para lograr esto se aplicó una metodología en espiral, que contiene idea inicial, fases de análisis, diseño, desarrollo y evaluación, desplegadas en conjunto con los principios del desarrollo ágil. El resultado que se obtuvo fue que la audiencia está interesada, tanto de seguridad vial y habilidades de aprendizaje de conciencia, como en la promoción de la competencia digital e informática, ya que 18 de los 20 participantes aseguraron poder completar las etapas sin dificultad, por lo que se llegó a la conclusión que

los juegos se pueden utilizar más para mejorar las habilidades de tráfico y desarrollar una cultura de seguridad vial.

Los autores Purcell y Romijn (2020), en la investigación “TEACHING CHILDREN ROAD SAFETY USING A SIMULATED ENVIRONMENT”, tuvieron como objetivo aumentar aún más la base de evidencia emergente relacionada con el uso de entornos inmersivos como un medio para reducir potencialmente las víctimas de peatones entre los niños. Para lograr esto se desarrolló un aplicativo móvil gratuito para capacitar en seguridad vial. El resultado que se obtuvo fue que destacaron el valor de un entorno virtual realista en primera persona (egocéntrico), ya que 218 niños usaron el juego, de los cuales el 88% les gustó, el 86% les gustaría volver a jugar y el 83% sintió que le ayudó a saber cómo cruzar la calle; razón por la cual se llegó a la conclusión que este medio puede ser una forma atractiva y divertida para que los niños aprendan sobre la seguridad vial de una manera egocéntrica, lo que previamente ha demostrado ser más efectivo que los métodos aloecéntricos.

Los autores Gielen, McDonald, Omaki, Shields, Case y Aitken (2015), en la investigación “A SMARTPHONE APP TO COMMUNICATE CHILD PASSENGER SAFETY: AN APPLICATION OF THEORY TO PRACTICE”, tuvieron como objetivo desarrollar una aplicación de teléfono inteligente personalizada para comunicar información de seguridad para niños pasajeros. Para lograr esto se desarrolló una aplicación móvil para su uso en smartphones iPhone y Android. El resultado que se obtuvo fue que todos los mensajes de comunicación deben tener una llamada a la acción específica para que los receptores entiendan lo que se les pide, por lo que se llegó a la conclusión que el uso de la adaptación de la computadora hizo factible desentrañar los componentes de comportamiento específicos del uso adecuado y consistente de CRD y proporcionar mensajes específicos de manera eficiente.

Los autores Trager, Kalová, Pagany y Dorner (2021), en la investigación “Warning apps for Road Safety: a Technological and economical perspective for autonomous driving”, tuvieron como objetivo fomentar las aplicaciones impulsadas por la tecnología y modelado de negocios en medio de una interacción cambiante entre humanos y computadoras (HCI). Para lograr esto se investigó una combinación de modelos para representar qué modelos ya están establecidos en el dominio y qué cambios deberían tener lugar. El resultado que se obtuvo fue que la conducción autónoma cambiará aún más la interacción, ya que más del 28% de los encuestados utilizan el aplicativo de advertencia a diario, y un 22% más utiliza el aplicativo de una a tres veces por semana, por lo que se llegó a la conclusión que las aplicaciones para diversas áreas de riesgo, la mayoría de servicios de advertencia, proporcionan una solución provisional con una aplicación móvil independiente.

Los autores Guevara y Carrillo (2012), en la investigación “Incorporación de TIC a la educación ciudadana como estrategia para promover la cultura de la seguridad vial y prevención de accidentes en América Latina”, tuvieron como objetivo utilizar herramientas Web 2.0 para crear una plataforma educativa, que apoyada en el uso de TIC fomente la cultura vial preventiva. Para lograr esto se desarrolló un sistema que proporcione un espacio virtual para que las personas compartan y aprendan sobre la cultura vial. El resultado que se obtuvo fue que las herramientas tecnológicas facilitan la comunicación de las personas en los diferentes campos de la actividad humana, por lo que se concluyó que el uso de las TIC proporciona un espacio virtual para que las personas compartan y aprendan en Internet sobre temas que fomenten la cultura vial responsable.

Los autores Amao y Cortez (2016), en la investigación “Desarrollo de una aplicación móvil de seguridad ciudadana en el Perú utilizando informática forense”, tuvieron como objetivo desarrollar una aplicación móvil para mejorar el sistema de seguridad y alerta para

filtrar los números amenazantes. Para lograr esto se desarrolló un proceso de preservación y documentación de la evidencia, el cual se divide en cuatro pasos importantes (AFDM). El resultado que se obtuvo fue que la seguridad ciudadana se considera como un bien escaso para la población, por lo que se llegó a la conclusión que el progreso de la tecnología en los dispositivos móviles ha otorgado beneficios a los usuarios, pero también les ha dado la oportunidad a criminales de convertir en más insegura la ciudad.

Los autores Minaya y Mendoza (2017), en la investigación “Influencia de recursos didácticos tic en fomento de cultura vial de estudiantes de universidad laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone”, tuvieron como objetivo determinar la influencia de los recursos didácticos TIC en el fomento de cultura vial en beneficio del estudiantado. Para lograr esto se utilizó el método descriptivo, cuali-cuantitativos, mediante encuesta a 324 estudiantes universitarios. El resultado que los jóvenes visitan con alta frecuencia las redes sociales, que también es utilizada para la enseñanza–aprendizaje por su utilidad como recurso didáctico electrónico, por lo que se llegó a la conclusión que La educación vial no formó parte del currículo escolar de la educación general básica y de bachillerato de los actuales estudiantes universitarios.

Los autores Fernández, Ávila y Milanés (2017), en la investigación “La educación vial asistida por tecnología 3D: Un modelo de su enseñanza-aprendizaje”, tuvieron como objetivo desarrollar de un comportamiento vial como peatones en educandos de bachiller a partir de un proceso de enseñanza-aprendizaje asistido por webs. Para lograr esto se reflejaron diferentes causas: factores de complejidad vial, elevados niveles de peatones y vehículos, comportamientos de riesgo, imprudencia, desconocimiento de las normas, esto ha generado las violaciones del tránsito. El resultado fue niveles de mejoramiento cognitivo de las leyes y conductas del tránsito en un 92% de los participantes, corroborado mediante encuestas, por lo

que se concluyó que la educación vial es una necesidad social de la escuela actual y precisa de soluciones didácticas y pedagógicas que trasciendan el ambiente áulico y escolar.

El presente trabajo se justifica porque ofrece como producto una propuesta de aplicación móvil para la difusión de la cultura vial, capaz de servir como estrategia fomentando el conocimiento necesario y adecuado para los peatones, pasajeros y conductores sobre las normas y señales de tránsito, y así evitar posibles accidentes a causa de la falta de conocimiento de la cultura vial. Con esto, los pobladores del distrito de Trujillo se vieron beneficiados gracias a la divulgación de información y comunicación que deben de considerar en entornos viales, solucionando problemas cotidianos con la ayuda de las tecnologías de hoy en día.

De igual manera, la aplicación móvil cuenta con un diseño sencillo y práctico para que los usuarios puedan interactuar de manera rápida y cómoda, otorgando la facilidad de buscar información acerca de normas y señales de tránsito, brindando una respuesta positiva en las diferentes situaciones de tránsito que viven los transeúntes día a día. De esta manera se beneficiará a los transeúntes, conductores y pasajeros, ya que tendrán la facilidad de colaborar en estos aspectos mediante el uso de los servicios que ofrece el aplicativo para que tengan actitudes y hábitos correctos en entornos viales.

Asimismo, el aplicativo a través del uso de servicios externos podrá recopilar información actualizada y completa, otorgando seguridad y confianza en todo momento para los usuarios que lo utilicen, sin la necesidad de migrar hacia otras fuentes. Esto beneficiará a las entidades trujillanas encargadas de difundir información acerca de la cultura vial ahorrándoles la necesidad de buscar otras alternativas para la difusión de la misma, como es el caso de realizar campañas, capacitaciones o evaluaciones a los conductores y transeúntes, además los propios usuarios podrán realizar reseñas o comentarios sobre el aplicativo de manera libre, involucrándose en la mejora del aplicativo y ser considerados para futuras actualizaciones.

Además, esta investigación se integra como un componente estratégico que busca difundir la formación de una cultura de prevención y promoción de la seguridad vial a través de una aplicación móvil, de tal manera que se pueda disminuir los accidentes de tránsito en todas las vías. Con este trabajo se verán beneficiados otros investigadores que utilicen el mismo enfoque como estrategia en el uso de aplicaciones móviles para la difusión una cultura vial.

Por último, realizar esta investigación fue un gran aporte para la lucha contra la problemática de inseguridad vial en nuestra ciudad e incluso en nuestro país, pues si bien es cierto que existen otras investigaciones que se han realizado con el mismo fin, la presente, a diferencia del resto, busca involucrar directamente al ciudadano de a pie para que contribuya con este objetivo común.

Se encontraron las siguientes limitaciones: al desarrollar el proyecto no se pudo poner en contacto con la oficina de Seguridad vial de Trujillo debido a la pandemia. Para ello se utilizaron los medios virtuales proporcionados por la Gerencia de Transporte, Tránsito y Seguridad vial para la recaudación de la información necesaria para la difusión de la cultura vial. Por otra parte, para realizar la implementación del aplicativo se necesitaba el consumo de APIs y base de datos, pero no se contaba con el dinero para pagar servidores, debido a que no había ningún ingreso estable. Para ello se realizó la recaudación del capital necesario, mediante donaciones por parte de familiares y ahorros personales de los desarrolladores del aplicativo.

Conjuntamente, en este trabajo de investigación recogemos conceptos como:

### **Tecnologías de la información y comunicación**

La tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) es una tecnología que se utiliza para manejar procesos de comunicaciones como las telecomunicaciones, los medios de difusión, los sistemas inteligentes de gestión, los sistemas de procesamiento y transmisión audiovisuales y las funciones de control y supervisión basadas en redes. Se



utilizan a menudo para describir la convergencia de varias tecnologías y el uso de líneas de transmisión comunes que transportan datos muy diversos, tipos y formatos de comunicación. En líneas generales podríamos decir que las TIC giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas (Najar, 2016).

### **Tecnología móvil**

En un inicio, la tecnología móvil, fue desarrollada para utilizarse en computadoras de escritorio o portátiles, para funcionar de la misma manera como lo hacía un reproductor de sonido, reproductor multimedia y Cámaras mecanizadas, sin embargo, se han visto afectados por la evolución de la tecnología web, obligando a innovar recursos necesarios para que estas puedan ejecutarse en dispositivos móviles (Garita, 2013). En conclusión, se podría denominar dispositivo móvil a todo aparato electrónico que cumple estas características: tamaño reducido; pantallas táctiles y conexión inalámbrica (Juárez, 2017).

Una aplicación móvil, también conocida como app móvil, es un software escrito que se puede descargar y acceder directamente desde un Smartphone u otro dispositivo móvil como: Tablet, computadoras, entre otros. Estas aplicaciones se encuentran operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como: iOS, Android, BlackBerry OS, entre otros (Miranda, 2015).

### **Sistema operativo móvil**

Los sistemas operativos móviles sirven para ejecutar los dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tabletas, PDA y otros dispositivos sostenidos. Los dispositivos móviles constan de varias funciones, como pantalla táctil, celular, Bluetooth, Wi-Fi, sistema de navegación GPS, cámara, voz reconocimiento, grabadora de voz, reproductor de música, entre otras cosas. En la actualidad existen varios sistemas operativos (SO) disponibles en el mercado con diferentes dispositivos móviles, donde el SO Android posee el 56% del mercado y iOS tiene el 39%, la proporción de Windows Phone es solo el 5% y la participación del resto de plataformas, no es más del 0,1% (Bustamante, 2016).

Los sistemas operativos móviles más reconocidos a nivel mundial son: IOS, Android y Windows Phone.

**Android:** sistema operativo más grande del mercado desarrollado por Google y hasta la actualidad la plataforma móvil más utilizada. Android es un conjunto completo de software o pila de software para dispositivos móviles que incluye un sistema operativo, middleware y aplicaciones móviles clave (Bustamante, 2016).

Está basado en el Kernel de Linux, desarrollado por Google y diseñado en primer lugar para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes y tabletas. Fue presentado en 2007 junto con la fundación de Open (Divya y Kumar, 2016).

**IOS:** iOS es uno de los mejores sistemas operativos creados y desarrollados por Apple Inc. y su lenguaje de programación nativo es Objective-C. Este sistema operativo se utiliza en iPhone, iPad y iPod touch y está justo detrás de Google Android al tener una cuota de mercado del 39% (Divya y Kumar, 2016).

**Windows Phone:** Es un sistema operativo móvil propietario desarrollado por Microsoft, está diseñado para un consumo general y no tanto para un mercado empresarial como es costumbre de esta empresa. Su protagonismo sin duda alguna es por su pantalla de inicio ya que es la más llamativa de todos los sistemas que se encuentran en la actualidad. Está basada en paneles personalizables y los únicos botones físicos son la flecha para ir atrás, el botón central de inicio con el logo de Windows y el botón de búsqueda. Aunque promete contar con 2000 aplicaciones listas, la captación de desarrolladores debe ser su prioridad para poder empezar con pie derecho (Aponte y Davila, 2011).



*Figura 1* Los sistemas operativos de los dispositivos móviles. Fuente: Tomada de “Cómo Elegir Sistema Operativo para tu Smartphone: Diferencias Clave” por Quonty

### **Tipos de aplicaciones móviles:**

#### **Apps nativas**

Las aplicaciones nativas son desarrolladas para un dispositivo móvil de específico sistema operativo. Para la creación de aplicaciones nativas el lenguaje de programación Java debe ser utilizado para Android, el lenguaje de programación Objective C para iOS y .NET framework para Windows Phone. Las características clave comunes de las aplicaciones nativas son que estas aplicaciones tienen acceso sin obstáculos al dispositivo hardware y

admite todas las interacciones e interfaces de usuario disponible en el respectivo entorno operativo móvil (Cruz, 2014).

### **Apps híbridas**

Una aplicación híbrida es una aplicación de software que combina elementos tanto de aplicaciones nativas como de aplicaciones web, diseñadas en un lenguaje como HTML5, CSS o JavaScript, cuentan con un framework que permite adaptar la vista web a cualquier vista de un dispositivo móvil. Son populares porque permiten a los desarrolladores escribir código para una aplicación móvil una sola vez y se compila dentro de un contenedor nativo para lanzarse a través de todas las plataformas (Solera, 2020).

### **Apps web**

Una aplicación web es un programa informático que utiliza un navegador web para realizar una función determinada. Es un programa cliente-servidor, lo cual significa que tiene un lado del cliente y un lado del servidor, el término "cliente" se refiere al programa que la persona utiliza para ejecutar la aplicación. Por ejemplo, en el caso de una base de datos, el cliente es el programa a través del cual el usuario introduce datos y el servidor es la aplicación que almacena la información (Maluenda, 2020).

	NATIVA	HÍBRIDA	WEB
Lenguaje	JAVA	HTML, CSS, JAVASCRIPT	HTML, CSS, JAVASCRIPT
Coste de desarrollo	ALTO	MEDIO	ECONÓMICO
Interfaz de usuario	BUENA	BUENA	REGULAR
Rendimiento	BUENO	MEDIO	MALO
Multiplataforma	NO	SÍ	SÍ
Tiempo desarrollo	ALTO	MEDIO	BAJO
App Stores	SÍ	SÍ	NO

**Figura 2** Tabla comparativa de tipo de aplicaciones móviles. Fuente: Tomada de “Tipos de desarrollo apps móviles: Web, híbrida o nativa” por Nubeser Soluciones

### **Lenguaje de Programación:**

Es un lenguaje informático formal que incluye un vocabulario controlado y un conjunto de reglas gramaticales diseñadas para instruir a una computadora para realizar tareas específicas. Los lenguajes de programación se utilizan para crear programas controlando el comportamiento de una máquina o para expresar algoritmos. Cada lenguaje tiene sus instrucciones y palabras reservadas que se combinan con las descritas por el programador para formar el programa de cómputo. La descripción de un lenguaje de programación suele dividirse en dos componentes: sintaxis (forma) y semántica (significado) (ACDeS Digital, 2019)

### **Framework Flutter**

Flutter es un framework desarrollado que utiliza el lenguaje de programación Dart, creado por Google. Ofrece una solución para escribir código multiplataforma con ejecución nativa en los dispositivos basados en iOS y Android. Además, permite la creación de componentes ofrecidos por las bibliotecas del sistema operativo y mantiene su alto rendimiento utilizando aceleración por GPU para la interfaz gráfica, incluyendo funciones como la recarga rápida, que permite la visualización en tiempo real de los cambios en la interfaz visual de la app al editar el código, con gran capacidad para realizar interfaces de usuario expresivas y flexibles, con alto rendimiento en dispositivos móviles (Herazo, 2021).



*Figura 3* Logo de Flutter. Fuente: Tomada de “Qué es flutter” de Aures Tic

Dart es un lenguaje de programación creado por Google con el objetivo de ser un lenguaje de programación con optimizaciones en tiempo de compilación y con soporte multiplataforma. Es compatible con miles de bibliotecas disponibles en su ecosistema, es gratuito y de código abierto. Fue diseñado para hacer que el proceso de desarrollo sea lo más cómodo y rápido posible para los desarrolladores. Su sintaxis es muy similar a lenguajes como JavaScript, Java y C++, por lo que aprender Dart conociendo uno de estos lenguajes es cuestión de días (Diví, 2016).



*Figura 4* Logo de Lenguaje de programación Dart. Fuente: Tomada de “¿Qué es el lenguaje de programación Dart?” de inLab FIB

### **ISO/IEC 25010**

Para medir una aplicación móvil se debe de tomar en cuenta las características de calidad del modelo de software según la ISO/IEC 25010, la cual muestra la calidad en los productos Software, garantizando la articulación de los procesos para obtener los productos, por tanto, es una referencia óptima para la base de implementar un laboratorio de testing, las cuales son: portabilidad, mantenibilidad y compatibilidad (Bautista y Robayo, 2019).

**Portabilidad:** Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Adaptabilidad:** Capacidad del producto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.

- **Capacidad para ser instalado:** Facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.
- **Capacidad para ser reemplazado:** Capacidad del producto para ser utilizado en lugar de otro producto software determinado con el mismo propósito y en el mismo entorno.

**Mantenibilidad:** Esta característica representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Modularidad:** Capacidad de un sistema o programa de ordenador (compuesto de componentes discretos) que permite que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo en los demás.
- **Reusabilidad:** Capacidad de un activo que permite que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos.
- **Analizabilidad:** Facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.
- **Capacidad para ser modificado:** Capacidad del producto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.
- **Capacidad para ser probado:** Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios.

**Compatibilidad:** Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar

información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Coexistencia:** Capacidad del producto para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes sin detrimento.
- **Interoperabilidad:** Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

#### **Difusión de la cultura vial:**

La cultura y educación vial busca fomentar un conjunto de acciones que se reflejen en el comportamiento vial, como pueden ser promover las normas de tránsito o también hábitos y conductas positivas en todos los ciudadanos, logrando que exista una coexistencia basada en la responsabilidad, la ética y cortesía, al momento de transitar en la vía y en carreteras tanto transeúntes como conductores de automóviles, motocicletas y cualquier medio de transporte (Cadena y Martínez, 2019).

La cultura vial y su eficiencia están dadas por la participación armónica de los elementos fundamentales del tránsito que son los usuarios, los vehículos y las carreteras, lo que en términos generales deben aportar condiciones, que se ajusten a su participación en el sistema (Herrera, 2011).

La educación vial cobró importancia a principios del siglo XX, ya que en los países desarrollados donde se fabricaron y usaron los automóviles, se percataron del riesgo elevado que ocasionaba para peatones y conductores, es por ello que en 1924 Mercedes Benz fue pionero en establecer montaje de frenos en ruedas. Luego en 1941 BMW inventó un habitáculo



para proteger al conductor y ya en 1959 Volvo creó el cinturón de seguridad (Minaya y Mendoza, 2018). El riesgo de accidentes por los automotores en las ciudades o en carreteras, donde conductores y peatones han sufrido las consecuencias que incluso han derivado en la muerte, aún es latente, como lo muestra el estudio realizado por Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019).

VÍCTIMAS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO FATALES, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2012 - 2019								
(Casos registrados)								
Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Total</b>	<b>4 037</b>	<b>3 176</b>	<b>2 798</b>	<b>2 965</b>	<b>2 696</b>	<b>2 826</b>	<b>3 244</b>	<b>3 110</b>
Amazonas	94	29	23	39	33	44	43	32
Áncash	675	123	169	195	137	102	116	114
Apurímac	39	46	49	74	93	44	72	69
Arequipa	219	221	189	197	189	174	188	187
Ayacucho	122	59	111	104	113	65	64	55
Cajamarca	47	61	92	77	118	102	169	136
Prov. Const. del Callao	28	63	52	74	21	46	55	24
Cusco	325	348	198	177	231	233	244	354
Huancavelica	14	42	63	104	39	69	60	50
Huánuco	119	66	105	120	55	56	91	74
Ica	97	120	95	93	106	85	102	93
Junín	168	205	201	168	118	165	178	171
La Libertad	417	382	176	159	194	214	348	304
Lambayeque	138	94	100	57	64	89	110	92
Lima	585	541	474	641	472	715	749	676
Loreto	22	19	19	29	27	21	18	17
Madre de Dios	31	28	73	49	26	49	27	24
Moquegua	137	83	40	35	36	27	48	39
Pasco	18	2	5	29	14	19	29	22
Piura	307	185	128	140	147	99	134	146
Puno	247	254	233	187	239	235	254	274
San Martín	58	119	80	82	111	75	79	81
Tacna	56	38	55	37	34	46	38	38
Tumbes	34	12	24	26	28	31	17	21
Ucayalí	40	36	44	72	51	21	11	17

**Nota 1:** El sector no tiene incorporada la desagregación en Provincia de Lima y Región Lima.  
**Nota 2:** La fuente de información para los años 2012-2017, es el Censo Nacional de Comisarias. Para el año 2018-2019 se está considerando la información remitida por el Ministerio del Interior.  
**Fuentes:** Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censo Nacional de Comisarias y Ministerio del Interior - Oficina de Planeamiento y Estadística.

**Figura 5** Víctimas por accidentes de tránsito fatales, según departamento, 2012-2019. Fuente: Tomada de “PERÚ: IV CENSO NACIONAL DE COMISARIAS 2019” por INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA.

Es por ello que el ente de control de tránsito vial debe comprometerse a realizar constantes programas de difusión en materia de tránsito y seguridad vial, razón por la cual la educación vial debe ser incluida como eje transversal en el curso de ciencias sociales (Vela, 2020). Como medidas preventivas a esta problemática se realizaron programas y operativos de educación vial; alcoholemia, control de velocidad entre otros, pero no se pudo dar abasto para cubrir la demanda, hace falta que los programas preventivos sean coordinados



interinstitucionalmente, comprometiendo su participación con uso de sus recursos, lo que denota una falta de política integral para solucionar el problema (Artica, 2020).

Se puede definir a la Educación Vial como parte de la Educación Social, sirviendo de base en el actuar ciudadano, debido a que busca crear hábitos y actitudes positivas de convivencia, de calidad de vida, calidad medioambiental y la seguridad vial. La Educación Vial tiene entre sus objetivos preparar al alumnado para enfrentarse a las situaciones de la vida cotidiana y responder eficientemente a cada una de ellas (Gutiérrez y España, 2012). Concluyendo en que es fundamental informar y educar acerca de la importancia de adquirir conocimiento, respetar y cumplir con la normativa de seguridad vial, buscando que los estudiantes interioricen y pongan en práctica lo enseñado, y de esta manera poder contribuir con la reducción de accidentes de tránsito (Anacona, 2014).

### **Conceptos:**

Es lo que nos permite dar a entender así sea un mínimo del material por aprender, para que pueda ser comprendido. Se podría decir que es donde se “dirige la tarea de construir sistemas inteligentes proporcionando herramientas y métodos que soportan el desarrollo de estos sistemas, involucrando: obtención de conocimiento, familiarización con el dominio, análisis y el diseño de la solución, y validación del conocimiento” (Henao y Rodríguez, 2012). Teniendo en cuenta todo lo referente a la comprensión, el conocimiento conceptual está relacionado con la capacidad concreta para categorizar o clasificar, esto es, para agrupar sujetos, situaciones, objetos, hechos, entre otros, que comparten al menos un atributo común y para otorgar a este conjunto “inventado” un significado particular (Condori, 2017).

- ✓ **Conocimientos Básicos:** Tener conocimiento de los actores viales, es decir, de los involucrados en un entorno vial, los cuales son los siguientes:

- **Peatón:**

Según Condori (2017) “el peatón es el individuo que transita a pie por espacios públicos”. por otra parte, para Cadena y Martínez (2019) son “aquellas personas que se desplazan de un lugar a otro sin un vehículo de motor o las personas de movilidad reducida como por ejemplo silla de ruedas”. Para Arias (2015), son todas las personas que transitan a pie en las vías públicas para movilizarse a sus respectivos destinos, y a su vez tienen que respetar y acatar las normas básicas de tránsito.



**Figura 6** Peatones. Fuente: Tomada de “Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria” por MINEDU y MTC, s. f., paso peatonal, p. 33.

- **Conductor:**

Según Condori (2017) es la persona encargada de la conducción de un vehículo con motor para transportar gente. Para Arias (2015) son los encargados de conducir un vehículo motorizado o no motorizado en vías públicas, teniendo por ello obligaciones y derechos establecidos por el Reglamento Nacional de Tránsito. Por otra parte, para Cadena y Martínez (2019) es la persona encargada del direccionamiento, siempre atento a evitar colisiones con algún elemento fuera de la normalidad de la vía, ya sean personas, animales o elementos naturales.



**Figura 7** Conductor. Fuente: Tomada de “Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria” por MINEDU y MTC, s. f., conductor, p. 40.

- **Pasajeros:**

Según la guía realizada por MINEDU y MTC (2014) son las personas que están siendo trasladadas dentro de un vehículo y pagan una remuneración económica a cambio del servicio brindado. Para Condori (2017) es la persona que se transporta en un vehículo sin ser el conductor, ni pertenecer a la tripulación. Por otra parte, para Arias (2015) son quienes usan el transporte público o privado para el traslado a su destino. En la guía realizada por MINEDU y MTC (2014) indican que los tipos de transporte en los que se pueden viajar son: automóvil, moto lineal, auto colectivo, microbús, triciclo, camioneta, mototaxi, camioneta rural (combi), ómnibus y taxi.



**Figura 8** Pasajeros. Fuente: Tomada de “Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria” por MINEDU y MTC, s. f., pasajero, p. 37.

- **Ciclistas:**

Son las personas que se movilizan en vehículos con dos o tres ruedas, usando solo el esfuerzo exclusivo del conductor. Al ser un vehículo debe respetar las normas de circulación igual que el resto y estar atento a la seguridad vial del tránsito (Arias, 2015), considerado como medio de transporte no motorizado, no contaminante y saludable (MINEDU y MTC, 2014).



**Figura 9** Ciclismo, seguridad vial. Fuente: Tomada de “ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA PÁGINA WEB INTERACTIVA ORIENTADA A NIÑOS (6 HASTA 12 AÑOS) DE EDUCACIÓN BÁSICA, QUE PERMITA EL APRENDIZAJE DE LOS REGLAMENTOS DE TRÁNSITO Y LEYES DE EDUCACIÓN EN SEGURIDAD VIAL” por Arias, s. f., Ciclismo, Seguridad Vial, p. 52.

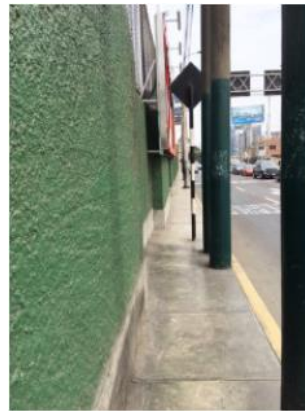
✓ **Factores de Riesgo:**

Se puede definir como aquello a lo que están expuestas las personas, peatones o conductores, al transitar por una vía, pudiendo estos riesgos desencadenar un accidente (Cadena y Martínez, 2019).

- **Factor Vial:**

Se considera como factor vial a todo lo que depende de las vías por donde se desarrollan los desplazamientos y entre ellos el estado de las pistas (Cadena y Martínez, 2019). También se considera al hecho de colocar señalamientos o cualquier otro objeto que interrumpan o alteren la vialidad, como puede ser el hecho de tirar basura o residuos que puedan entorpecer la libre circulación o estacionamiento de vehículos (Condori, 2017). Por otra parte, Seguros Sura (2021) lo define como:

El tipo de calzada, banquetas, la existencia de peralte, puentes, alcantarillas, pendientes y abovedamiento de la vía de circulación, su estado de conservación y mantenimiento influirán también en la circulación de los vehículos y en los siniestros que se puedan producir. Así, los coeficientes de adherencia entre el neumático y la calzada variarán con la naturaleza del material empleado para la construcción del camino e incluso con su estado de utilización. (p. 1)



**Figura 10** Señales imprudentes. Fuente: Tomada de “Seguridad vial: Más allá de los automóviles” por Gestión.

- **Factor Ambiental:**

Se considera factor ambiental a la climatología, se sabe que la conducción de un vehículo en condiciones poco favorables puede aumentar la posibilidad de un accidente (Cadena y Martínez, 2019). La lluvia, niebla, humo y luminosidad son algunos de los principales constituyentes de las condiciones meteorológicas reinantes que pueden influir en la producción del siniestro (Condori, 2017).



*Violento choque dejó 10 personas heridas en la carretera cubierta por neblina. (Foto: Karin Zelada)*

**Figura 11** Neblina en carretera. Fuente: Tomada de “La Libertad: 10 heridos tras accidente en carretera Otuzco – Trujillo” por Karin Zelada.

- **Factor humano:**

Según Cadena y Martínez (2019) se refiere a todo lo realizado por las personas que se desplazan por la vía, entre los factores humanos se pueden contemplar desde las capacidades y habilidades físicas o intelectuales para conducir, hasta las circunstancias externas que la logren alterar. Por otra parte, según Herrera (2011) se entiende por personas a los conductores, peatones, ciclistas y pasajeros, quienes deberían tener conocimiento claro de las disposiciones legales locales que rigen el tránsito y respetarlas plenamente.



**Figura 12** Persona imprudente. Fuente: Tomada de “Seguridad vial: Más allá de los automóviles” por Gestión.

De acuerdo al estudio realizado por el MTC, el cual se menciona en la guía realizada por MINEDU y MTC (2014), uno de los factores que causa la mayoría de accidentes de tránsito es el humano, en los cuales se encontraron



ciertas condiciones que son las más frecuentes en los conductores, entre estas están la fatiga, el sueño, el alcohol y las drogas.

✓ **Elementos del sistema vial:**

- **Vehículos:**

Es un aparato que puede, o no, contar con motor y se desplaza por tierra, agua o aire y sirve para transportar objetos o personas, principalmente el que tiene motor y circula por tierra (Condori, 2017), los cuales “deben cumplir con las normas técnicas y legales pertinentes, encontrándose en buen estado de funcionamiento, producto de una mantención y reparación oportuna, conforme a sus correspondientes características” (Herrera, 2011).

- **Vías:**

Viene a ser un espacio de dominio común donde transitan peatones o circulan vehículos. Estas vías se rigen por la normativa internacional, nacional y local en su construcción, con el fin de preservar derechos esenciales como la vida, la salud, la libertad, entre otros, por otra parte, están las vías privadas que lo regulan sus dueños (Condori, 2017). Estas vías deben estar en buen estado de conservación y señalizadas (Herrera, 2011).

- **Entorno vial:**

Según Condori (2017), afirma:

“Son todos los elementos o conjunto y sistemas que hacen parte de la vía y que ayudan a minimizar las consecuencias de los usuarios en caso de accidentes de tránsito barreras de protección, barreras de hormigón, amortiguadores de impacto, baranda de protección”.



En otras pocas palabras, se refiere a todo lo que permite minimizar las consecuencias de accidentes en las vías públicas.



*Figura 13* Amortiguadores de impacto. Fuente: Tomada de “AMORTIGUADORES DE IMPACTO QUE SALVAN VIDAS” por Signo Vial.

- **Señalización:**

Son los medios físicos que indican a las personas la forma correcta y segura de transitar en las vías públicas, además de permitir adquirir información para prevenir futuros obstáculos y condiciones en que se encuentren (Condori, 2017).

**Procedimientos:**

Este contenido se basa en las acciones u operaciones, ya sean mentales o prácticos, y como su nombre lo dice se refiere al aprendizaje de procedimientos, los cuales son acciones ordenadas para lograr un objetivo común. Suele considerarse técnicas, métodos y estrategias, pero también suelen agregar el desarrollo de capacidades, desde la habilidad hasta la destreza (Condori, 2017). Estas se clasifican en:

✓ **Señales de Tránsito:**

Las señales de tránsito están en las calles y carreteras de la ciudad, busca prevenir la existencia de un peligro y su naturaleza, a su vez reglamentan las restricciones y prohibiciones del uso de las vías públicas y privadas del país (Cadena y Martínez, 2019).

La guía de educación en seguridad vial realizada por el MINEDU y MTC

(2014) muestra que las señales de tránsito se clasifican en:

**Señales Verticales:** De acuerdo a la función específica se clasifican en:

**Señales Regulatoras o reglamentarias:** Sirven para mostrar a los usuarios de la vía las limitaciones y prohibiciones que norman el uso de las vías. La ubicación de estas señales es a la derecha del sentido de circulación de los vehículos, sobre la acera y en ángulo recto con el eje de la vía, además predomina el color rojo, blanco como fondo y las letras o símbolos generalmente negros.

**Relativas al derecho de paso:** Sirven para mostrar la preferencia de paso u orden de detención. Estas señales tienen forma octogonal y triangular con uno de sus vértices mirando hacia abajo.



*Figura 14* Derecho a pase. Fuente: Tomada de “Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria” por MINEDU y MTC, s. f., pasajero, p. 67.

**Prohibitivas y restrictivas:** Sirven para mostrar las limitaciones del uso de las vías a los conductores. Estas señales son de forma rectangular con un diseño circular rojo en ellas.



**Figura 15** Prohibitivas. Fuente: Tomada de “Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria” por MINEDU y MTC, s. f., pasajero, p. 67.

**De sentido de circulación:** Sirven para indicar el sentido de la circulación en cruces de calles de una ciudad. Su forma es rectangular.



**Figura 16** Sentido de circulación. Fuente: Tomada de “Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria” por MINEDU y MTC, s. f., pasajero, p. 67.

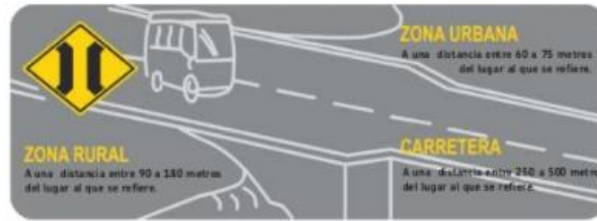
**Señales preventivas:** Sirven para mostrar anticipadamente la aproximación de ciertas condiciones de la vía o que implican peligro, las cuales deben evitarse teniendo en cuenta ciertas precauciones.

Estas señales tienen forma de rombo, a excepción de las señales especiales de “zona de no adelantar” que es triangular y las señales de “paso a nivel de línea férrea” que son en forma de cruz. El fondo y borde de color amarillo, mientras que el símbolo, las letras y el marco de color negro.



**Figura 17** Preventivas. Fuente: Tomada de “Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria” por MINEDU y MTC, s. f., pasajero, p. 68.

Estas señales se ubican en a la derecha de la vía y frente a sentido de circulación vehicular, teniendo en cuenta una distancia considerable al lugar donde se desea prevenir, para permitir anticipar al conductor. Estas distancias suelen ser: Carretera, 250 a 500 m; Zona rural, 90 a 180 m; en zona urbana, 60 a 75m.



**Figura 18** Preventivas ubicación. Fuente: Tomada de “Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria” por MINEDU y MTC, s. f., pasajero, p. 69.

**Señales informativas:** Sirven para orientar al usuario de la vía, en una ruta específica, para poder llegar a su destino. Estas brindan la información adecuada de lugares, rutas, distancias, servicios.

La forma que tiene es rectangular, con lados colocados en forma horizontal, exceptuando los indicadores de ruta que podrán tener una forma especial. Estas señales están posicionadas a la derecha de la carretera o avenida para que los conductores puedan visualizarlas de forma inmediata



**Figura 19** Informativas. Fuente: Tomada de “Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria” por MINEDU y MTC, s. f., pasajero, p. 69.

Las señales informativas se clasifican en:

- De dirección: Buscar orientar al conductor hacía su destino.
- Indicadoras de ruta: Buscan mostrar el número de ruta de la carretera, permitiendo al conductor identificarla fácilmente.
- De información general: Indicar al usuario la ubicación de lugares de interés, y los servicios conectados a las carreteras.

### **Señales Horizontales:**

Los colores de pintura usadas en las marcas con el pavimento, son de color blanco y amarillo, los cuales se interpretan de la siguiente manera:

- Las líneas blancas muestran, en un mismo sentido de circulación, la separación de las corrientes vehiculares.
- Las líneas amarillas indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

Las señales horizontales de tránsito se clasifican en:

**Marcas en el pavimento:** Se utilizan con el fin de reglamentar la circulación de los vehículos, e incrementar la seguridad en su realización. Sirven como suplemento a las señales de tránsito y al semáforo.

Se clasifican en : Línea central, Línea de carril, Marcas de prohibición de alcance y paso a otro vehículo, Línea de borde de pavimento, Línea señalizadora de tránsito, Marcas de aproximación de obstáculos, Demarcación de entradas y salidas de autopistas, Línea de parada, Marcas de paso peatonal, Aproximación de cruce a nivel con línea férrea, Estacionamiento de vehículos, Letras y símbolos, Marcas para el control de uso de los carriles de circulación, Marcas en los sardineles de prohibición de estacionamiento en la vía pública.

**Marcas en los obstáculos:** Denominados demarcación de objetos, se clasifican en:

- Obstáculos en la vía y Obstáculos fuera de la vía.

**Demarcadores reflectores:** Se clasifican en:

- Demarcadores de peligro y Delineadores.

### ✓ **Dispositivos de Control:**

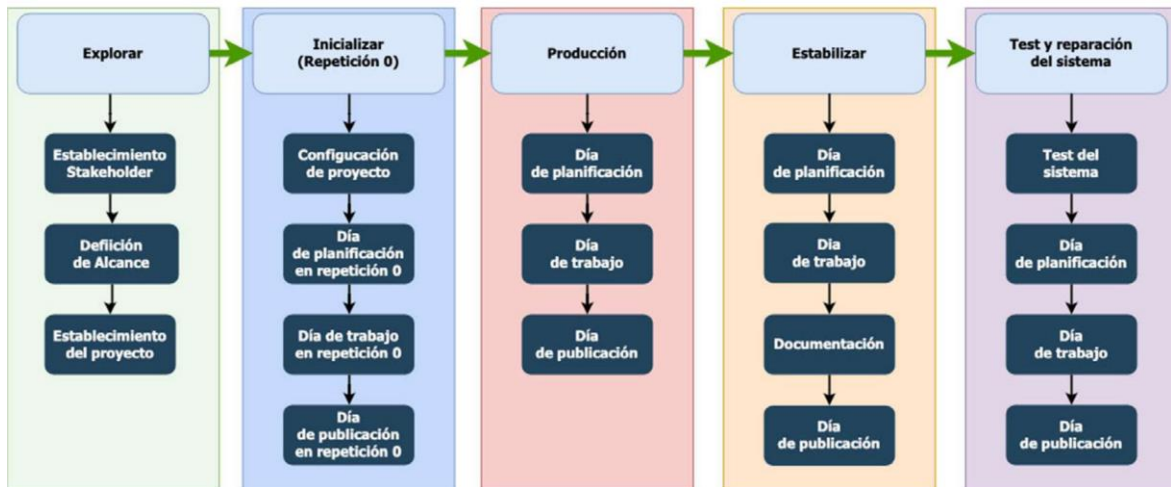
Según Condori (2017) vendrían a ser los siguientes:

- **Policía de tránsito:** Garantiza y controla la libre circulación en las vías públicas del territorio nacional, fiscalizando el cumplimiento de las normas de tránsito y seguridad vial por los usuarios de la infraestructura vial.
- **Señales y marcas:** Buscan regular la circulación y advertir o guiar a los usuarios de la vía, y pueden emplearse solas o con otros medios de señalización, a fin de reforzar o precisar sus indicaciones.
- **Semáforo:** Dispositivo de señalización luminosa que regula el tráfico en las vías públicas y que consta generalmente de tres luces (roja, amarilla y verde).

### **Metodología Mobile-D**

Mobile-D es una metodología especialmente diseñada con el objetivo de conseguir ciclos de desarrollo de aplicaciones para sistemas móviles de forma rápida, en grupos de no más de 10 desarrolladores, se compone de cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y pruebas del sistema. Cada una de estas fases tiene un número de etapas, tareas y prácticas asociadas para que el desarrollo de la metodología ágil sea eficiente (Altamarino, 2018).

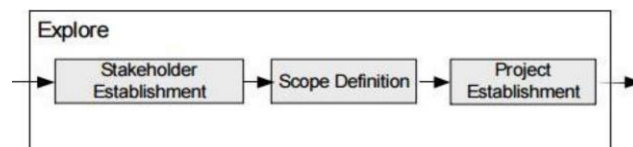
## Ciclo del proceso de desarrollo de la Metodología Mobile-D.



**Figura 20** Fases y Etapas de la Metodología Mobile-D. Fuente: Tomada de “LoQuiero: Un Caso Práctico de Mobile-D,” por R. Suazo, y F. Allan, 2019, Fases de Mobile-D, p. 12.

**Fase de Exploración:** La atención se centra en la planificación y los conceptos básicos del proyecto. Se prioriza el alcance del proyecto y el establecimiento de las funciones a alcanzar. Los objetivos de la fase de exploración son:

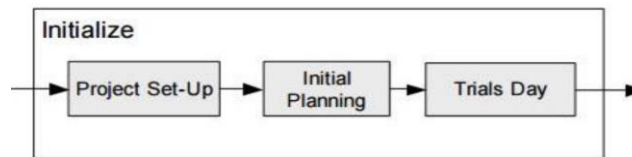
- Establecer los grupos de actores necesarios en la planificación y el seguimiento del proyecto de desarrollo de software.
- Definir los alcances y límites del proyecto de desarrollo de software de desarrollo.
- Planificar el proyecto respecto al entorno, el personal y los problemas del proceso.



**Figura 21** Proceso Fase de Exploración. Fuente: Tomada de “Mobile-D,” por Koskela, 2004. Proceso Fase de Exploración, p. 19.

**Fase de Inicialización:** Al principio el proyecto se configura, todos los recursos necesarios deben estar listos, un día se dedica a la planificación y el tiempo restante se utiliza para trabajar y publicar. Los objetivos de esta fase son:

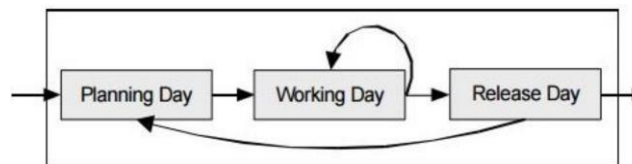
- Obtener una buena comprensión global del producto para el equipo de desarrollo del proyecto, sobre los requisitos iniciales y la línea de la arquitectura.
- Preparar los requisitos físicos, técnicos y humanos, así como la comunicación con el cliente, los planes del proyecto y todas las cuestiones fundamentales de desarrollo a fin de que todo esté en plena disposición para la implementación.



**Figura 22** Proceso Fase de Inicialización. Fuente: Tomada de “Mobile-D,” por Koskela, 2004. Proceso Fase de Exploración, p. 21.

**Fase de Producción:** Antes de comenzar a desarrollar una función, se debe realizar una prueba para verificar su funcionamiento, y en esta etapa se ejecuta toda la implementación de los módulos. Los objetivos de esta fase son:

- Implementar la funcionalidad del producto priorizando los requerimientos del cliente.
- Centrarse en la funcionalidad básica fundamental para permitir múltiples ciclos de mejora.



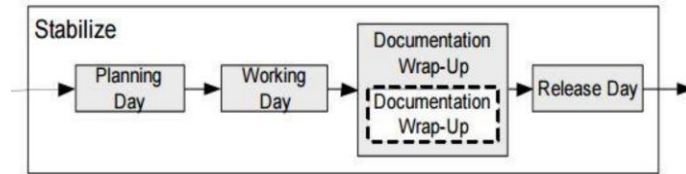
**Figura 23** Proceso Fase de Producción. Fuente: Tomada de “Mobile-D,” por Koskela, 2004. Proceso Fase de Exploración, p. 23.

**Fase de Estabilización:** En esta fase, se implementa la integración para vincular módulos individuales en una sola aplicación. Los objetivos de la fase de estabilización son:

- Finalizar la implementación del producto.
- Mejorar y garantizar la calidad del producto.



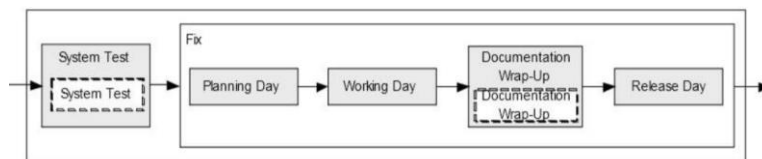
- Finalizar la documentación del proyecto.



**Figura 24** Proceso Fase de Estabilización. Fuente: Tomada de “Mobile-D,” por Koskela, 2004. Proceso Fase de Exploración, p. 24.

**Fase de pruebas:** Se realiza el testeo hasta obtener la versión estable del producto establecida por el cliente. Si es necesario, se corregirán los errores, pero no se desarrollará contenido nuevo. Una vez que se completan todas las fases, debe haber una aplicación que se pueda publicar y entregar al cliente. Los objetivos de la fase de pruebas son:

- Probar el sistema basado en la documentación producida en el proyecto.
- Proporcionar información de defectos encontrados.
- Planificar la solución a los defectos encontrados.
- Fijar los errores hallados.
- Producir un sistema libre de errores como sea posible.



**Figura 25** Proceso Fase de Pruebas. Fuente: Tomada de “Mobile-D,” por Koskela, 2004. Proceso Fase de Exploración, p. 26.

### Elementos

- **Ajuste y enfoque de fases:** los proyectos se llevan a cabo en iteraciones donde cada una comienza con un día de planificación.
- **Línea de Arquitectura:** este enfoque es utilizado junto con los patrones de arquitectura y modelado ágil.

- **Desarrollo basado en pruebas:** el enfoque de pruebas-primero es utilizado junto con casos de prueba automatizadas.
- **Programación en pares:** la codificación, pruebas, y refactorización se lleva a cabo en pares.

### **Prueba de fiabilidad de Alfa de Cronbach:**

Todos los instrumentos de medición deben mostrar altos valores de validez, referente a la capacidad del instrumento para ser medido de manera cuantificable, y de confiabilidad, referente a la eficacia del instrumento para poder ser utilizado en diferentes mediciones y obtener resultados similares. La validez y confiabilidad son propiedades psicométricas que se pueden calcular aplicando el instrumento en una muestra o población de objeto de estudio. Según Campo-Arias y Oviedo (2008), las características de un instrumento con escala única son: La consistencia interna (homogeneidad), la dimensionalidad (estructura factorial o interna) y la confiabilidad del constructo. Cabe mencionar que la confiabilidad no es suficiente para garantizar la validez de un instrumento.

La confiabilidad tipo consistencia interna, la cual hace referencia al grado de correlación que hay entre los ítems de una escala. Existen diferentes fórmulas con las que se calcula la consistencia interna pero las más conocidas son 2, la 20 de Kuder-Richardson que se utiliza para escalas de 2 valores posibles (si – no, hombre – mujer, etc) conocidas como dicotómicas, y la prueba de alfa de Cronbach para escalas que pueden adquirir 3 o más valores que son conocidas como politómicas.

### **Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov:**

Esta prueba es una hipótesis de bondad de ajuste que enfatiza el grado de acuerdo de distribución de un conjunto de valores y una distribución teórica específica. Tiene como objetivo determinar si los datos estudiados provienen de una población que tiene una

distribución teórica determinada, permitiendo verificar si las puntuaciones de la muestra siguen o no una distribución normal (Solis, 2015).

La prueba aborda la pregunta: ¿Proviene las observaciones de la muestra de alguna distribución hipotética?, y es utilizada cuando el número de datos es mayor o igual a cincuenta.

### **Prueba Wilcoxon:**

Es una prueba no paramétrica utilizada en estadística para comparar dos conjuntos pareados. El objetivo principal de esta prueba es determinar y analizar la diferencia entre ambas muestras (Montenegro, 2016). Permite probar la hipótesis nula de que la distribución continua similar se encuentra entre dos poblaciones. Es aplicado en caso de que la información de la población no siga el patrón de una distribución normal.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuáles son las características de la difusión de la cultura vial y qué aspectos se pueden considerar de la metodología Mobile-D para proponer una aplicación móvil para los pobladores del distrito de Trujillo en el año 2021?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar las características de difusión de la cultura vial y los aspectos que se deben considerar de la metodología Mobile-D para proponer una aplicación móvil.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Dar a conocer las características de difusión de la cultura vial para el distrito de Trujillo en el año 2021.
- Describir los aspectos teóricos de la metodología Mobile-D que se puedan considerar para proponer una aplicación móvil para el distrito de Trujillo en el año 2021.

- Proponer una aplicación móvil para mejorar el proceso de difusión de la cultura vial para el distrito de Trujillo en el año 2021.

#### **1.4. Hipótesis**

El proceso de difusión de la cultura vial en el distrito de Trujillo es deficiente y el uso de la metodología Mobile-D es apropiado para proponer una aplicación móvil que mejore su efectividad.

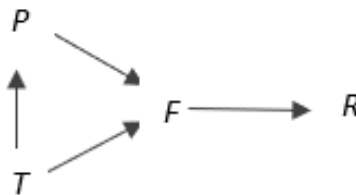
### 2.1. Tipo de investigación

**Según el enfoque:** Cuantitativo ya que se siguió una secuencia de pasos establecidos con la finalidad de cumplir con el objetivo de la investigación, para ello se realizó la recolección y análisis de los datos de forma objetiva, buscando responder la pregunta de investigación (Vereau, 2019).

**Según el propósito:** Aplicada ya que se buscó fomentar el conocimiento vial para que pueda servir como solución del problema identificado.

**Según su alcance:** Descriptiva, debido a que se buscó recopilar la información para describirlos de manera independiente a las variables, sin tener que mostrar su relación.

**Diseño:** La investigación es propositivo ya que se realizó un diagnóstico sobre la problemática referente a la falta de difusión de la cultura vial en el distrito de Trujillo, y como se mencionó en la hipótesis se consideró la propuesta de una aplicación móvil, aplicando la metodología de desarrollo ágil Mobile-D, para fomentar la educación vial.



Donde:

P: Propuesta de una aplicación móvil

T: Metodología Mobile-D

F: Difusión de la cultura vial

R: Realidad que se desea transformar

## 2.2. Población y muestra

### Población

La población en la que se ha enfocado son los pobladores del distrito de Trujillo, por lo que se optó por buscar en diferentes fuentes la población total actualizada, siendo la de la página de Ciudades y Distritos del Perú – Información sobre pueblos y ciudades de Perú (2021) la información más reciente, del 8 de abril del presente año, donde indicaba que la población es de 318 914 habitantes. Debido a que se conoció la cantidad de población total, se utilizó la fórmula para hallar la estimación proporcional a la muestra que vamos a usar, la cual mostraremos a continuación:

### Muestra

Tipo de muestra: Probabilística

$$n = \frac{N Z^2 pq}{d^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

*Ecuación 1.* Ecuación probabilística para una población finita. Fuente: Tomada de “Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud” por Aguilar, p. 5.

#### Donde:

**n** = es el tamaño de la muestra = 384

**N** = Cantidad de elementos de la muestra = 318 914

**Z** = nivel de confianza = 95% = 1.96

**p** = probabilidad de éxito o proporción esperada = 50%

**q** = probabilidad de fracaso = 50%

**d** = error admisible = 5%

% Error	Nivel de Confianza	Valor de Z calculado en tablas
1	99 %	2.58
5	95 %	1.96
10	90 %	1.645

**Figura 26** Tabla de nivel de confianza. Fuente: Tomada de “Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud” por Aguilar, p. 4.

%	Valor d
90	0.1
95	0.05
99	0.001

**Figura 27** Tabla de precisión. Fuente: Tomada de “Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud” por Aguilar, p. 5.

Al reemplazar los datos en la fórmula anteriormente mencionada, da lo siguiente:

$$n = \frac{318914 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (318914 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 383.699003899 \dots = 384 \text{ pobladores.}$$

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

#### *Recolección de datos*

**Técnica(s):** Para la obtención de los indicadores de Conocimientos Básicos, Factores de Riesgo y Elementos del Sistema Vial, considerados dentro de la dimensión de “Conceptos”, se utilizó la técnica de encuesta; de la misma manera para los indicadores de Señales de Tránsito y Dispositivos de control, pertenecientes a la dimensión “Procedimientos”.

**Instrumento(s):** Para el presente trabajo se utilizó la técnica denominada encuesta, la cual ha sido aplicada para ambas dimensiones, utilizando el instrumento llamado cuestionario.

La técnica de encuesta se usó por medio de un cuestionario haciendo preguntas a ciudadanos acerca de sus conocimientos y los medios que utilizan para adquirirlos. Esto con la finalidad de poder medir el tiempo para recopilar datos sobre un tema de conocimiento vial, mediante el uso de las tecnologías de la información actuales, determinando la influencia del diseño e implementación de una aplicación móvil para la difusión de la cultura vial.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
Difusión de la cultura vial	Conceptos	Conocimiento Básico	Cuestionario	Este cuestionario buscó medir el grado de dificultad que puede haber al momento de acceder a la información de cultura vial, haciendo uso de cualquier medio disponible donde el Ministerio de Transporte brinde información, para así poder medir la difusión que hay acerca de este tema, enfocándose en la dimensión de “Conceptos”. Para su medición, se consideraron 10 preguntas, de las cuales 3 hacen referencia al primer indicador, 4 al segundo y 3 al tercero.
		Factores de Riesgo		
		Elementos de Sistema Vial		
	Procedimientos	Señales de Transito		
		Dispositivos de Control		

**Figura 28** Instrumentos de recolección de datos. Fuente: Elaboración propia.

El gráfico muestra los instrumentos utilizados para la recolección de los indicadores de la variable fáctica junto con su descripción.

#### 2.4. Procedimiento

Para realizar la elaboración de los instrumentos, se tuvo que llevar a cabo la realización de la matriz de operacionalización (Anexo 2), teniendo en cuenta ello, y basado en diferentes investigaciones, la técnica empleada en la presente investigación fue la encuesta, en la cual se utilizó como instrumento los cuestionarios, donde se crearon y plantearon preguntas puntuales para saber, mediante una escala del 1 al 4 ( donde 1- fácil, 2- relativamente fácil, 3- relativamente



difícil y 4- difícil), el grado de dificultad que se tenía para poder encontrar las respuestas a las cuestiones (Anexo 3). Cabe recalcar que el instrumento realizado, fue validado por el Ingeniero Víctor Dávila Rodríguez, evidenciado en el documento de matriz de validación (Anexo 4), donde se verificó que la variable difusión de la cultura vial tiene relación con la dimensión “conceptos”, con 3 indicadores, y la dimensión “procedimientos”, con 2 indicadores. Para la obtención de las dimensiones que se emplearon en este instrumento, se consideró el estudio realizado por Condori (2017) ya que ésta logró demostrar que los estudiantes tienen un bajo nivel de conocimiento en educación y seguridad vial, la cual guarda una relación directa con el objetivo de la presente investigación.

Para llevar a cabo el diagnóstico de la dimensión “Conceptos” se tomó en cuenta los indicadores: conocimientos básicos, factores de riesgo y elementos del sistema vial, mientras que para la dimensión “Procedimientos” se tomó en cuenta los indicadores: señales de tránsito y dispositivos de control. Considerando estos indicadores, se procedió a realizar la elaboración de las preguntas, basándose en lo descrito en el marco conceptual de la presente investigación, y así poder medir la facilidad que tienen las personas para poder recaudar información referente a cada dimensión de la difusión de cultura vial.

**Fase de diagnóstico:** Se diagnosticaron las deficiencias actuales acerca de la difusión de la cultura vial en el distrito de Trujillo, mediante la técnica e instrumentos de recolección de datos previamente desarrolladas y verificadas por un experto, con el propósito de comprender el estado actual del conocimiento de la cultura vial y sus principales debilidades de los ciudadanos pertenecientes al distrito de Trujillo.

Para lograr el diagnóstico se realizó la prueba de fiabilidad, para medir la validez, referente a la capacidad del instrumento para ser medido de manera cuantificable, y confiabilidad, referente a la eficacia del instrumento para poder ser utilizado en diferentes mediciones y obtener resultados

similares, para ello se llevó a cabo la prueba de Alfa de Cronbach (Anexo 6), el cual resultó ser excelente ya que su valor fue de 0.918, estando en el rango de 0.9 a 0.95 para ser considerado “excelente”, basándose en las recomendaciones de la investigación realizada por Frías-Navarro (2021); quedando demostrado que la correlación de los ítems, en este caso las preguntas, en una escala, en este caso una de 4 valores, son válidos y confiables.

Se inició realizando el diagnóstico de la dimensión “Conceptos”, teniendo en cuenta cada uno de los 3 indicadores, así como para la dimensión “Procedimientos” con sus 2 indicadores, considerando las preguntas correspondientes. Para ello se obtuvieron la cantidad de selecciones por cada opción (1, 2, 3 y 4), realizadas por los 384 participantes de la muestra (Anexo 5), calculando el promedio de cada opción de acuerdo a las preguntas realizadas por cada indicador, como se aprecia en la Ecuación 2, para luego calcular el porcentaje por cada opción seleccionada, como se aprecia en la Ecuación 3.

### **Promedio de opción marcada por indicador**

Se tiene que:

$$PO = \frac{\text{Sumatoria de OP por indicador}}{\text{N}^\circ \text{ de preguntas por indicador}}$$

*Ecuación 2.* Fórmula de promedio de opción marcada por indicador. Fuente: Elaboración propia.

Donde,

PO: Promedio de opción marcada por indicador

OP: Cantidad de opción marcada por pregunta de indicador.

### **Porcentaje por opción marcada por indicador**

Se tiene que:

$$POM = \frac{PO}{384} \times 100$$

*Ecuación 3.* Fórmula de porcentaje por opción marcada. Fuente: Elaboración propia.

POM: Porcentaje por opción marcada por indicador.

Luego se realizó una prueba de normalidad, la cual tiene como finalidad analizar cuánto varía la distribución de los datos en estudio, respecto a lo que se espera si se siguiese una distribución normal con una media igual a la desviación típica. La distribución normal viene a ser un modelo teórico que acerca una variable aleatoria a una situación ideal, la cual sería donde los datos no estén ni muy dispersos (desviación típica), ni muy concentrados (media). Para ello se utilizó el test de hipótesis, también denominado contraste de hipótesis o prueba de significancia, el cual pretendió comprobar si la estimación (hipótesis paramétrica) se adapta a la realidad de forma fiable, teniendo en cuenta que existen la hipótesis nula ( $H_0$ -es la que se pretende rechazar) y la hipótesis alternativa ( $H_1$ -la conclusión del investigador que se pretende realizar, la cual sería demostrar deficiencias en la difusión de la cultura vial).

Se tuvo en cuenta que el test de hipótesis se divide en 2 tipos de pruebas estadísticas, las cuales son: pruebas paramétricas, donde la variable numérica o aleatoria tiene distribución normal, y pruebas no paramétricas, donde la variable numérica o aleatoria no tiene distribución normal. Para poder distinguir qué tipo de prueba de hipótesis se iba a realizar, se tomó la muestra, ya que si ésta era menor a 50 se usaba la Shapiro-Wilk, de lo contrario la Kolmogórov-Smirnov. Una vez elegido el tipo de prueba, en este caso fue Kolmogórov-Smirnov por tener 384 de muestra, se halló el p-valor o significancia bilateral, el cual permitió conocer que no sigue una distribución normal, eligiendo la prueba no paramétrica de Wilcoxon, la cual permitió ratificar la aceptación de la hipótesis alternativa, evidenciando la deficiencia en la difusión de la cultura vial.

**Fase de conceptualización:** Se procedió a recopilar los fundamentos teóricos del marco de desarrollo de software utilizando metodología ágil Mobile-D, para ello se realizó una búsqueda de antecedentes donde se optó por esta metodología para el diseño y desarrollo de aplicaciones móviles. Por otro lado, se realizó un análisis a la documentación que se encontraba en distintas fuentes de información con la finalidad de enriquecer los conocimientos acerca de las ventajas y limitaciones acerca de la metodología empleada.

Con esta búsqueda se logró describir los aspectos teóricos de la metodología Mobile-D que se consideraron como propuesta para el desarrollo y diseño de una aplicación móvil para el distrito de Trujillo. Para ello se investigó acerca de los subejos temáticos del marco metodológico empleado, los cuales se dividen en 5 fases y se rescataron aquellos que podían considerarse para el desarrollo de la propuesta.

**Fase de desarrollo:** En definitiva, una vez consideradas los subejos temáticos del marco de la metodología Mobile-D seleccionados para este estudio, además de los datos obtenidos durante la fase de diagnóstico, también se ha desarrollado para el modelado de requerimientos las tarjetas de historia (storycards) por iteraciones y tareas, permitiendo establecer las fechas de desarrollo para desplegar el trabajo según prioridades, alcance y tiempo de implementación de la propuesta. Luego, se ejecutó cada etapa de iteración siguiendo plazos y parámetros establecidos.

Es importante mencionar además que, para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos éticos:

- Los usuarios que realizaron las encuestas no tuvieron ningún problema con completar los cuestionarios y brindar información acerca de sus conocimientos en cuestión de los indicadores sobre la difusión de la cultura vial analizados en la fase de diagnóstico. Por lo

que fueron de gran ayuda para recolectar información que sirva como guía para concluir con las fases de conceptualización y diseño.

- Los usuarios siempre estuvieron de acuerdo con la protección de sus datos personales y respuestas brindadas como soporte y apoyo para el trabajo de investigación.
- Los investigadores del presente trabajo tuvieron la moderación y amabilidad durante la recolección y obtención de datos, mostrándose responsables de cualquier inconveniente que haya podido surgir durante la facilitación de la información mostrada en este proyecto.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

Para el siguiente capítulo, se evidencian e interpretan los resultados obtenidos a partir del diseño de un aplicativo móvil para la difusión de la cultura vial, utilizando la metodología Mobile-D, para los ciudadanos del distrito de Trujillo durante el año 2021.

### *Fase de diagnóstico*

Principalmente, con la recolección de datos, se logró agrupar la información necesaria en base a los instrumentos realizados para cada indicador considerado en la matriz de operacionalización (Anexo 2), se agruparon los datos utilizando la herramienta Excel para un resultado general por cada dimensión con sus respectivos indicadores, teniendo en cuenta el procesamiento de datos (Anexo 5).

En la tabla 1, se evidencian los resultados de la dimensión Conceptos con sus indicadores.

**Tabla 1:** *Resultados de la dimensión Conceptos*

<b>DIMENSIÓN: CONCEPTOS</b>				
<b>¿Qué tan dificultoso se te hizo encontrar la información?, donde:</b>	<b>1 (fácil)</b>	<b>2 (relativamente fácil)</b>	<b>3 (relativamente difícil)</b>	<b>4 (difícil)</b>
<b>CONOCIMIENTO BÁSICO</b>	34 %	38 %	25 %	3 %
<b>FACTORES DE RIESGO</b>	8 %	29 %	54 %	9 %
<b>ELEMENTOS DEL SISTEMA VIAL</b>	7 %	30 %	50 %	13 %
<b>Número de Cuestionarios</b>	<b>384 ciudadanos del distrito de Trujillo</b>			

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, se recolectó información acerca de la dificultad que tienen los ciudadanos de Trujillo para obtener información relevante sobre la Cultura Vial, en este caso con preguntas definidas para la dimensión “Conceptos”. Según los resultados mostrados en la tabla, los ciudadanos del distrito de Trujillo expresaron que su nivel de dificultad para acceder a información acerca del indicador de “Conocimiento Básico” ha sido en su mayoría la opción 2, para el indicador “Factores de Riesgo” fue la opción 3 y para “Elementos del Sistema Vial” fue la opción 3.

Concluyendo en que la mayoría de indicadores de esta dimensión “Conceptos”, evidencian una relativa dificultad al momento de buscar información.

En la tabla 2, se evidencian los resultados de la dimensión Procedimientos con sus indicadores.

**Tabla 2:** Resultados de la dimensión Procedimientos

<b>DIMENSIÓN: PROCEDIMIENTOS</b>				
<b>¿Qué tan dificultoso se te hizo encontrar la información?, donde:</b>	<b>1 (fácil)</b>	<b>2 (relativamente fácil)</b>	<b>3 (relativamente difícil)</b>	<b>4 (difícil)</b>
<b>SEÑALES DE TRÁNSITO</b>	7 %	28 %	56 %	9 %
<b>DISPOSITIVOS DE CONTROL</b>	9 %	39 %	42 %	10 %
<b>Número de Cuestionarios</b>	<b>384 ciudadanos del distrito de Trujillo</b>			

Fuente: Elaboración propia.

En este caso se evidencian los resultados definidos para la dimensión “Procedimientos” donde, según los resultados mostrados en la tabla 2, los ciudadanos del distrito de Trujillo expresaron que su nivel de dificultad para acceder a información acerca del indicador de “Señales de Tránsito”, han sido marcadas en su mayoría las opciones 3, al igual que en “Dispositivos de Control”, demostrando así que existe relativa dificultad para acceder a la información.

Por otra parte, se procedió a realizar la prueba de normalidad para cada indicador (ANEXO N°7), mediante el software IBM SPSS Statistics 25, para demostrar la distribución de los datos, el cual al tener en la investigación una muestra de 384, se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov para poder saber qué test de hipótesis realizar, del cual se obtuvo que no se siguen una distribución normal debido a que sus significancias eran menor a 0.05, como se aprecia en las pruebas de normalidad, por lo que las pruebas de hipótesis son no paramétricas, razón por la cual se llevó a cabo la prueba de Wilcoxon para cada una de estas, donde se ratificó que en su mayoría se rechazaban las hipótesis nulas (H0) y se aceptaban las hipótesis alternativas (H1), a excepción del primer indicador,

logrando demostrar que existe una deficiencia en la difusión de la cultura vial. Para una mejor comprensión se detallan a continuación los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis:

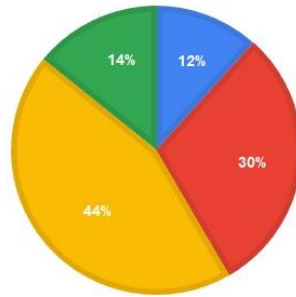
INDICADOR 1: CONOCIMIENTO BÁSICO				
Preguntas	Hipótesis Nula	Hipótesis Alternativa	Sig.	Decisión
1 al 3	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 1, es menor o igual a 2 por lo que no existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 1, es mayor a 2 por lo que existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	0,317	Retener la Hipótesis Nula
INDICADOR 2: FACTORES DE RIESGO				
Preguntas	Hipótesis Nula	Hipótesis Alternativa	Sig.	Decisión
4 al 7	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 2, es menor o igual a 2 por lo que no existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 2, es mayor a 2 por lo que existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	0,000	Rechazar la Hipótesis Nula
INDICADOR 3: ELEMENTOS DEL SISTEMA VIAL				
Preguntas	Hipótesis Nula	Hipótesis Alternativa	Sig.	Decisión
8 al 10	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 3, es menor o igual a 2 por lo que no existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 3, es mayor a 2 por lo que existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	0,000	Rechazar la Hipótesis Nula
INDICADOR 4: SEÑALES DE TRÁNSITO				
Preguntas	Hipótesis Nula	Hipótesis Alternativa	Sig.	Decisión
11 al 16	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 4, es menor o igual a 2 por lo que no existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 4, es mayor a 2 por lo que existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	0,000	Rechazar la Hipótesis Nula
INDICADOR 5: DISPOSITIVOS DE CONTROL				
Preguntas	Hipótesis Nula	Hipótesis Alternativa	Sig.	Decisión
17 al 20	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 5, es menor o igual a 2 por lo que no existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	El promedio obtenido de las opciones marcadas en las preguntas pertenecientes al indicador 5, es mayor a 2 por lo que existe deficiencia en la difusión de la cultura vial.	0,000	Rechazar la Hipótesis Nula

**Figura 29** Gráfico de resultados de opciones marcadas. Fuente: Elaboración propia.

Además, teniendo en cuenta la información recaudada del procesamiento de datos, también se puede apreciar que la opción más marcada fue la número 3 (relativamente difícil), con el 44%, logrando demostrar una vez más la deficiencia en la difusión de la cultura vial.



■ Fácil ■ Relativamente Fácil ■ Relativamente Difícil ■ Difícil



**Figura 30** Gráfico de resultados de opciones marcadas. Fuente: Elaboración propia.

### *Fase de conceptualización*

Ejes temáticos	Subejos Temáticos	Descripción
Fases	Exploración	Se centraliza la planificación, los conceptos básicos y el seguimiento del proyecto de desarrollo de software. Se prioriza el alcance y límites del proyecto de software y el establecimiento de las funciones a alcanzar.
	Inicialización	Se configura los recursos necesarios, se dedica tiempo para la planificación, desarrollo y publicación. Se establece el entorno técnico como los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones. Se divide en cuatro etapas: puesta en marcha del proyecto, planificación inicial, día de prueba y día de salida.
	Producción	Se repite iterativamente la planificación, trabajo y liberación hasta implementar y verificar todas las funcionalidades. En esta etapa se ejecuta la implementación de cada módulo del proyecto propuesto.
	Estabilización	Se realiza las últimas acciones de integración para vincular módulos individuales en una sola aplicación y asegurar que el sistema completo funciona correctamente. Se finaliza la implementación, se mejora y se garantiza la calidad del producto, opcionalmente se realiza la documentación.
	Pruebas del sistema	Se realiza el testeo hasta obtener la versión estable del producto establecido. Si es necesario, se corregirán los errores, pero no se desarrollará contenido nuevo. Una vez que se completan todas las fases, debe haber una buena producción de la aplicación la cual puede ser publicada y entregada para el usuario final.
Elementos	Ajuste y enfoque de fases	Los proyectos se llevan a cabo en iteraciones donde cada una comienza con un día de planificación.
	Línea de Arquitectura	Este enfoque es utilizado junto con los patrones de arquitectura y modelado ágil.

	Desarrollo basado en pruebas	El enfoque de pruebas primero es utilizado junto con casos de prueba automatizadas.
	Programación en pares	La codificación, pruebas, y refactorización se lleva a cabo en pares.

*Figura 31* Descripción de los ejes y subejos temáticos. Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se hace un análisis de los aspectos teóricos de la metodología de desarrollo Mobile-D considerados para desarrollar una propuesta de aplicación móvil para la difusión de la cultura vial en el distrito de Trujillo. Se puede apreciar los subejos temáticos Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización y Pruebas del Sistema, pertenecientes al eje temático Fases, debido a que forman parte del ciclo de desarrollo de software para móviles, además proporcionan un uso conveniente para varios contextos en los que se puede aplicar conformado por equipos pequeños.

Mobile-D está basado en técnicas pertenecientes a otras metodologías como son Extreme Programming, Crystal Methodologies y Rational Unified Process, las cuales se componen por fases que al integrarlas faciliten la obtención de un producto final acorde a lo propuesto en el tiempo establecido. La primera fase de Exploración establece una visión general del proyecto, su alcance, requisitos y delimita lo que se debe de realizar y hasta donde se puede llegar. En la segunda fase de Inicialización se prepara los recursos con los que se debería contar para empezar el desarrollo del software, incluyendo la formación del equipo de trabajo para cumplir con los requerimientos. En la tercera fase de Producción se implementa los requerimientos funcionales dentro del producto aplicando iteraciones incrementales en un desarrollo cíclico, obteniendo la codificación y luego la implementación del producto final.

En la fase de Estabilización lo que se busca es asegurar la calidad de la implementación del proyecto, realizando la integración de los módulos individuales para el funcionamiento del sistema y la calidad de desarrollo. En la última fase de Pruebas del Sistema el propósito es testear el software

producido después de la fase de ejecución del proyecto, si se encuentran errores se solucionan en esta fase hasta llegar a una versión estable, para luego entregar la versión final del producto.

Por otro lado, se consideraron los subejos temáticos Ajuste y enfoque de fases, Línea de Arquitectura, Desarrollo basado en pruebas y Programación en pares, pertenecientes al eje temático Elementos, ya que el proyecto se desarrolla en base a los elementos primordiales que se ven involucrados en el tiempo de ciclo de desarrollo. Es por ello que, debido a que los proyectos se llevan a cabo en iteraciones donde se planifican los días de desarrollo y prueba, es importante el subejo Ajuste y enfoque de fases para tener todo definido en un tiempo establecido. También, la Línea de Arquitectura que se ha utilizado junto con patrones de arquitectura y modelado ágil para facilitar la depuración del código, y asegurar que los involucrados en el proyecto entiendan su funcionamiento.

Además, Desarrollo basado en pruebas, ya que son la forma en que puede confiarse en la funcionalidad, el rendimiento y la experiencia del usuario. Por último, la Programación en pares es un método de desarrollo de software en el que dos personas trabajan juntas en un espacio de trabajo para escribir código, una persona actúa como el comandante para escribir el código, mientras que la segunda persona observa y navega, proporcionando comentarios y mejoras al producto. Dichos subejos aplicados al proyecto forman parte de la práctica de desarrollo de metodologías ágiles porque tienen las líneas arquitectónicas para utilizar y adquirir el conocimiento necesario para brindar diferentes soluciones para la arquitectura de software.

### ***Fase de desarrollo***

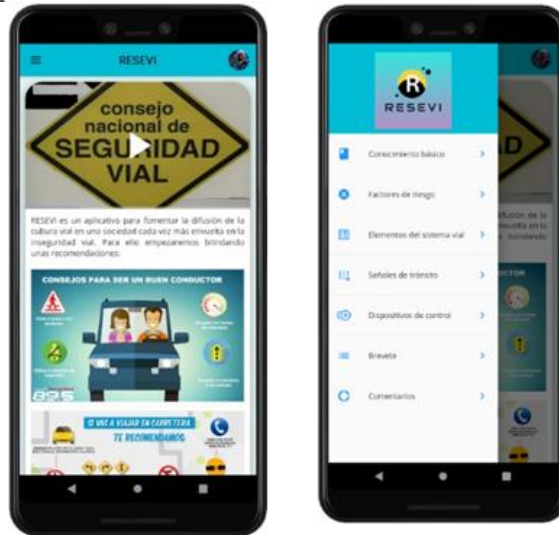
Antes de iniciar con la parte programática se detectaron los puntos más relevantes que se deben considerar para tener una cultura vial correcta y poder exigir la seguridad vial que merecemos en la sociedad. Luego de realizar la investigación y hallar estos puntos, se procedió a distribuirlos en módulos (Anexo 11), para tener distribuida la información que se va a difundir se realizó la organización de las historias de usuarios o storycards por cada módulo, para poder llevar a cabo la

implementación con la metodología Mobile D (Anexo 8). Una vez terminado los storycards, se procedió a realizar el prototipado (Anexo 9),

Luego de tener todo estructurado se creó el proyecto llamado seguridad vial y se desarrolló el aplicativo denominado RESEVI, implementándose en el framework de Android Studio donde se instaló el SDK de Flutter y se utilizó el editor de código de Visual Studio Code. Al tener creado el proyecto, se inició con la implementación de cada módulo, para ello se trabajó con la plataforma móvil Firebase de Google, que facilita la creación de aplicativos móviles ya que está en la nube y se configura de manera remota, además nos permitió autenticar usuarios, es por ello que lo primero que se hizo fue vincular el proyecto con Firebase (ANEXO 10), después se enfocó en el desarrollo de los demás módulos evidenciado en la captura del código fuente (ANEXO 12), en los cuales se usaron diferentes complementos o plugins (ANEXO 13), hasta concluir con la implementación del aplicativo propuesto en la presente investigación, como se puede observar a continuación:

#### **MENÚ PRINCIPAL:**

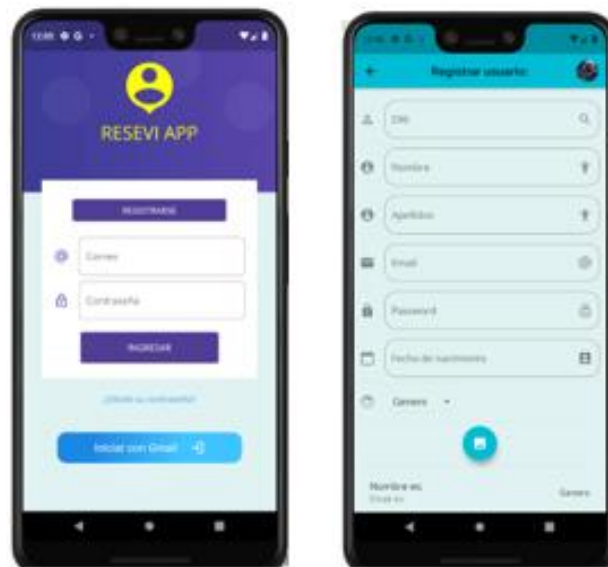
Se implementó este módulo con el fin de tener una parte introductoria a lo que es la seguridad vial, para ello se optó por utilizar 1 video donde se explica de manera didáctica acerca del tema, teniendo también una breve descripción del enfoque del aplicativo, además de imágenes con consejos o recomendaciones a tener en cuenta para la seguridad vial. Por otra parte, se tiene un menú desplegable en la parte superior izquierda, en el cual están los temas abordados para la difusión de la cultura vial.



*Figura 32* Interfaz: Menú principal. Fuente: Elaboración propia

### **MENÚ AUTENTICACIÓN:**

Este módulo fue implementado como proceso de identificación de usuarios con base en sus credenciales, con el fin de tener una base de datos con los usuarios registrados, razón por la cual cuenta con la opción de registrar una cuenta en el aplicativo, donde el usuario se identifica con su número de documento y datos personales, o tiene la opción de iniciar sesión con una cuenta de Google. También se optó por incluir este módulo para que los usuarios puedan registrar sus comentarios u observaciones del contenido brindado. Además, a futuro, esto permitirá añadir actualizaciones al aplicativo como cuestionarios para conocer los avances acerca de la cultura vial en los usuarios, pero de momento solo está enfocado en difundir la información más relevante y tener un registro.



*Figura 33* Interfaz: Módulo de autenticación. Fuente: Elaboración propia

#### **MÓDULO CONOCIMIENTO BÁSICO:**

Este módulo tiene el nombre del indicador al cual hace referencia, es decir, al indicador denominado “Conocimiento Básico” y su implementación se da con el fin de otorgar, al usuario, el conocimiento básico para tener una formación vial, el cual hace referencia a los involucrados en la viabilidad o también llamados actores viales. Este módulo está compuesto por contenido multimedia como un video explicativo acerca de los actores viales, un gráfico acerca de la inseguridad vial en el país y un botón que redirecciona a una interfaz didáctica donde se muestran los diferentes actores viales y solo hace falta deslizar hacia la derecha o izquierda para ver cada uno de estos, teniendo una pequeña descripción clara y concisa acerca de cada uno.



Figura 34 Interfaz: Módulo de conocimientos básicos. Fuente: Elaboración propia

### MÓDULO FACTORES DE RIESGO:

Este módulo tiene el nombre del indicador al cual hace referencia, es decir, al indicador denominado “Factores de Riesgo” y fue implementado para brindar al usuario conocimiento de los diferentes factores de riesgo que puedan conllevar a cualquier suceso eventual o acción que involuntariamente provoque un daño que afecte a todos los involucrados en entornos viales, detallando las posibles causas que tengan como consecuencia la inseguridad vial y así poder prevenirlos o controlarlos. Este módulo está compuesto por imágenes y texto, con una interfaz intuitiva donde solo hace falta deslizar para que la información aparezca y cada apartado tiene las referencias correspondientes, así como enlaces que redireccionan a las fuentes de la información que se brinda, para que el usuario pueda expandir sus conocimientos acerca de ello.



Figura 35 Interfaz: Módulo de factores de riesgo. Fuente: Elaboración propia



Este módulo tiene el nombre del indicador al cual hace referencia, es decir, al indicador denominado “Elementos del Sistema Vial” y su implementación se realizó con el fin de que el usuario pueda tener conocimiento de los diferentes elementos que componen el sistema vial, otorgando información ilustrada y referenciada para comprender cada una de ellas y así conocer el rol que desempeña cada elemento. Este módulo está compuesto por contenido textual e ilustrativo, teniendo una interfaz muy parecida al módulo anterior, con el fin de dar un conocimiento más visual y práctico para un fácil entendimiento.



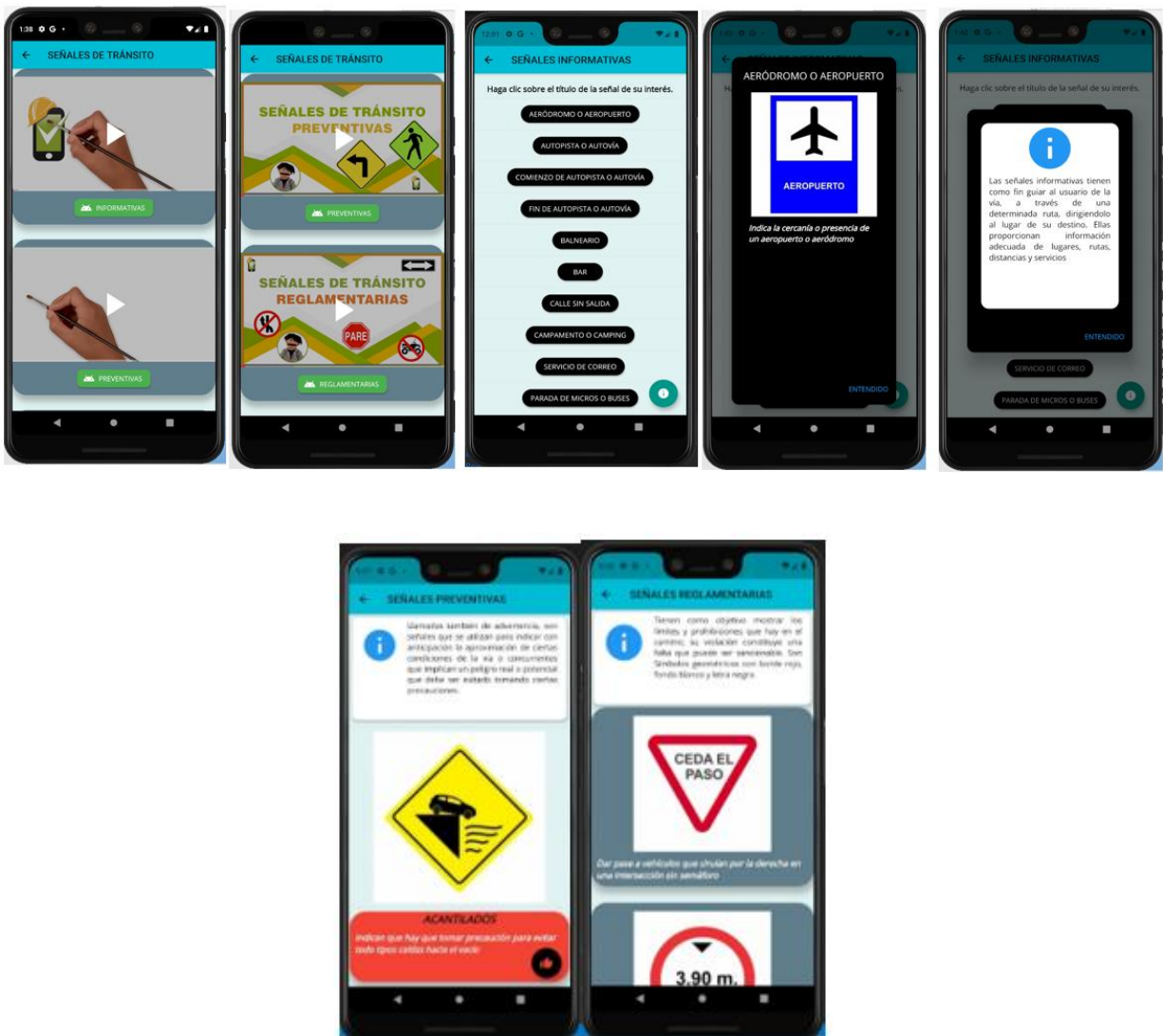
*Figura 36* Interfaz: Módulo de elementos del sistema vial. Fuente: Elaboración propia

### **MÓDULO DE SEÑALES DE TRÁNSITO:**

Este módulo tiene el nombre del indicador al cual hace referencia, es decir, al indicador denominado “Señales de Tránsito” y se implementó para dar a conocer al usuario las diferentes señales de tránsito que se encuentran en las calles y carreteras de la ciudad, de una forma más dinámica y detallada, donde el usuario pueda identificar cada una de ellas y saber cómo aplicarlas en la vía pública, buscando prevenir la existencia de algún peligro, sanciones e incluso saber cómo actuar en situaciones particulares en la vía. Este módulo está compuesto por contenido multimedia como es el caso de



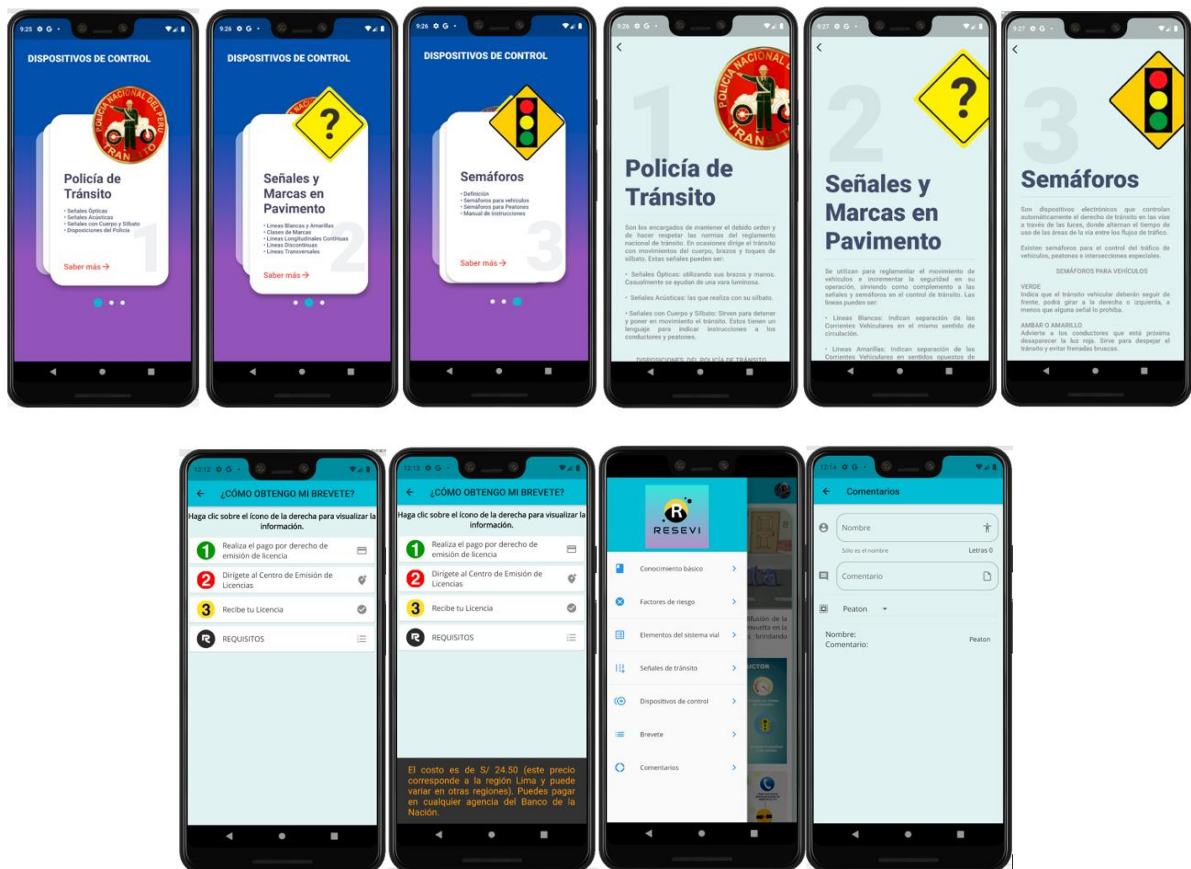
imágenes para ilustrar y referenciar la información y videos para que puedan adquirir un conocimiento de manera didáctica manteniendo la atención de los usuarios. Las interfaces han sido diseñadas para que el usuario pueda encontrar la información de manera rápida y sencilla, ya que para los tipos de señales de tránsito existen botones con su respectivo nombre y un video con una explicación detallada, además en cada interfaz referente a un tipo de señal se pueden diferenciar, por nombre, cada uno de los tipos correspondientes a este, así como con imágenes y una pequeña explicación.



*Figura 37* Interfaz: Módulo de señales de tránsito. Fuente: Elaboración propia

**MÓDULO DISPOSITIVOS DE CONTROL E INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:**

Este módulo está orientado principalmente al indicador denominado “Dispositivos de control” y su implementación sirve para dar a conocer los diferentes dispositivos de control que se encargan del correcto funcionamiento en los entornos viales, los cuales se ven involucrados en el control del tráfico y en tomar las medidas necesarias para hacer cumplir las normas de tránsito, el módulo cuenta con información detallada y enlaces que referencian la información que se otorga. También tiene una sección denominada información complementaria, donde se menciona cómo un usuario puede tramitar una licencia de conducir y la sección donde pueden dejar sus comentarios acerca del aplicativo. Este módulo está compuesto por una interfaz muy dinámica, donde el usuario podrá escoger a la sección que desea acceder para apreciar el contenido, e incluso cada sección cuenta con enlaces hacia documentos donde se detalla más a fondo la información.



**Figura 38** Interfaz: Módulo de dispositivos de control e información complementaria.  
Fuente: Elaboración propia

### 4.1 Discusión

De las tablas 1 y 2, se aprecia los resultados que marcaron los encuestados con respecto a la dificultad para encontrar información sobre la difusión la cultura vial, en el año 2021. Como los resultados indican, se observa que existieron deficiencias por parte de los ciudadanos de Trujillo, en la búsqueda de respuestas a las cuestiones referentes a los indicadores correspondientes, como se aprecia en la figura 30 donde se muestra que un 58% (44% de opción 3 + 14% de opción 4) del total de encuestados presenta algún tipo de dificultad, debido al bajo nivel de conocimiento que tienen sobre el tema, lo que coincide con la problemática mostrada en la investigación de Cadena y Martínez (2019), titulada “Aplicación móvil encaminada al fortalecimiento de la cultura vial, a personas entre edades de 18 a 30 años de la ciudad de San Juan de Pasto”, donde también evaluaron el conocimiento vial con encuestas, con la diferencia de que también aplicaron exámenes calificados por cada indicador estudiado, coincidiendo en ambos resultados con la necesidad de fortalecer los conocimientos de la cultura vial debido al desconocimiento por parte de los ciudadanos, para ello propusieron una aplicación móvil educativa orientada a fomentar la cultura vial a personas entre los 18 a 30 años en la ciudad de San Juan de Pasto, donde se pudo sensibilizar a las personas sobre la seguridad vial y proporcionar la información necesaria para evitar condiciones desfavorables a los peatones, conductores y pasajeros. A diferencia de la investigación mencionada anteriormente, donde se pudo interactuar y contar con apoyo de instituciones, en el caso de la presente no se pudo llevar a cabo como se hubiese querido, ya que con la pandemia fue imposible poder mantener contacto directo con alguna institución relacionada con la seguridad vial.

La aplicación móvil propuesta, mencionada en el párrafo anterior, fue calificada por los usuarios como una buena herramienta para fomentar la cultura vial, ya que existen falencias en este

tipo de conocimiento, resaltando la importancia de abordar esta problemática social, en ambos casos, para generar un cambio positivo en el nivel de cultura vial. Es por ello que en la investigación realizada por Minaya y Mendoza (2017), titulada “Influencia de recursos didácticos TIC en fomento de cultura vial de estudiantes de Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone”, surge la idea de utilizar los recursos didácticos digitales provenientes de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), porque han captado el interés de la población joven, demostrándose así la necesidad de la implementación de un software de apoyo que brinde contenido educativo vial, con conocimientos necesarios y obligatorios que cada individuo debe conocer al momento de transitar por las calles de la ciudad, siendo esto necesario para abordar esta problemática, lo cual concuerda completamente con lo planteado en la presente investigación, donde se propone un aplicativo móvil para facilitar la difusión del conocimiento vial ya que se logró demostrar que existe deficiencia en la adquisición de esta información tan imprescindible en la sociedad, lo cual implica tener respeto hacia las normas viales para generar un rol que permita a las autoridades competentes desarrollar proyectos de seguridad vial, que generen una verdadera cultura vial comenzando desde el hogar, gracias a la practica de estrategias que garanticen las condiciones necesarias para un trafico fiable de los actores involucrados en los entornos viales.

En la figura 31, se aprecian los ejes y subejos temáticos de la metodología Mobile-D que se consideraron en la presente investigación como propuesta de una aplicación móvil, los cuales se tuvieron en cuenta como respuesta al diagnóstico obtenido en la fase anterior. Coincidiendo con el estudio de Altamarino (2018), titulado “Aplicación móvil de gestión de infracciones de tránsito georeferenciadas para inspectores de tránsito de la Municipalidad provincial de Andahuaylas”, donde también utilizan la misma metodología de desarrollo, la cual consta de cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema, permitiendo que participen los actores en

cada una de las fases de forma activa durante el desarrollo de la aplicación, pero con la diferencia de que para el presente estudio no se llevaron a cabo reuniones presenciales por las mismas circunstancias en la que vivimos debido al Covid-19, razón por la cual se optó por programar reuniones en un entorno virtual según la disponibilidad de los involucrados. De todas maneras, aún sin contar con reuniones presenciales, fue posible planificar la propuesta, como se puede apreciar en la fase de desarrollo.

Resultados similares fueron observados en la investigación de Maulid, Nurhidayat y Priyono (2019), titulada “SafeDri: A mobile-based application for safety driving”, donde se utilizó la metodología de Diseño Centrado en el Usuario para diseñar las necesidades y expectativas del usuario, las cuales cuentan con fases similares como: Análisis, Conceptualización, Prototipado, Test de Usuarios y Desarrollo de Implementación, donde también aplican reuniones programadas con resultados favorables en la implementación del producto. Esto evidencia que el uso de una metodología de desarrollo ágil influye positivamente al desarrollo de un proyecto; razón por la cual se optó por utilizar la Metodología Mobile-D, siendo esta muy flexible porque contiene diferentes soluciones conocidas como es Extreme Programming (XP) para las prácticas de desarrollo, Crystal Methodologies para escalar los métodos y Rational Unified Process (RUP) como base en el diseño del ciclo de vida, adaptándose a las diferentes necesidades y entornos que se pueden requerir en un pequeño grupo de desarrolladores para crear productos software en un plazo de corto tiempo, como es el caso del presente proyecto, a diferencia de la investigación mencionada anteriormente donde el proyecto fue planificado para ser desarrollado en 3 años y así poder incorporar más características y tecnologías en la aplicación.

Por último, se muestra en la fase de desarrollo, las fases implementadas para culminar con la propuesta de una aplicación móvil. La presente investigación coincide con la propuesta planteada por Cadena y Martínez (2019) donde se desarrolló una aplicación móvil para contrarrestar la inseguridad

vial y se recopilaban las deficiencias enfocadas en el conocimiento vial de los usuarios con ayuda de cuestionarios, aunque esta utilizó el método modelo Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE), y a su vez coincide con en el trabajo de investigación de Altamirano (2018), titulado “Aplicación móvil de gestión de infracciones de tránsito georreferenciadas para inspectores de tránsito de la Municipalidad Provincial de Andahuaylas”, donde también buscan terminar con la inseguridad vial pero apoyando en la generación de infracciones de tránsito. Por otro lado, en dichos antecedentes se propusieron aplicativos móviles utilizando la plataforma Android con lenguaje nativo Java, por lo que solo sirven para dispositivos con sistema operativo Android, limitando su accesibilidad a los usuarios; a diferencia del aplicativo propuesto en esta investigación, el cual se desarrolló con el SDK de Flutter, que permitió lanzar el aplicativo tanto para Android como para iOS, logrando implementarse a mayor escala y abarcando más público objetivo, contribuyendo con la difusión de la cultura vial.

## **4.2 Conclusiones**

Al finalizar el presente trabajo de investigación, se concluyó de la siguiente manera:

Fue posible la obtención de un diagnóstico acerca de la difusión de la cultura vial para el distrito de Trujillo en el año 2021, el cual se sustentó en las dimensiones "Conceptos", relacionado con la capacidad concreta para categorizar o clasificar, y "Procedimientos", relacionadas a técnicas, métodos y estrategias, así como el desarrollo de capacidades; siendo estos considerados luego de un estudio realizado para encontrar las características más importantes a tener en cuenta en la educación vial, logrando demostrar que existen deficiencias en el proceso de adquisición de información sobre cultura vial. Según el procesamiento de datos obtenidos de las encuestas realizadas a una muestra de 384 ciudadanos trujillanos y considerando preguntas referentes a las dimensiones e indicadores anteriormente mencionadas, se obtuvo como resultado que el 58% del total tuvieron dificultades,

manifestando carencia del conocimiento vial según las características tomadas en cuenta, siendo esta una causa clara que influye directamente en la inseguridad vial, lo cual evidencia la problemática planteada y justifica el enfoque tomado en la presente investigación.

Se pudieron reconocer los aspectos teóricos de la metodología Mobile-D que fueron considerados en el desarrollo de la aplicación móvil para la difusión de la cultura vial en el distrito de Trujillo en el año 2021. Los aspectos considerados incluyen los ejes temáticos "Fases", referente a los pasos a seguir en la implementación del software, y "Elementos", referente a la planificación del desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta la problemática mencionada en la fase de diagnóstico. Asimismo, todos los subejos, mencionadas en la matriz de operacionalización, pertenecientes a los ejes planteados anteriormente, fueron considerados al planificar el desarrollo del aplicativo propuesto, siguiendo una serie de etapas, tareas y practicas asociadas. Además, esta metodología fue diseñada para la implementación de aplicaciones móviles con ciclos rápidos de desarrollo y con grupos pequeños de desarrolladores, máximo de 10 personas, e incluso se basa en las prácticas de eXtreme Programming (XP), metodología Crystal para la escalabilidad de los métodos y Rational Unified Process para el diseño completo de ciclo de vida, razón por la cual fue la más apropiada para la realización del presente proyecto y se pudo cumplir con los objetivos propuestos.

Se llevó a cabo la propuesta de una aplicación móvil para mejorar el proceso de difusión de la cultura vial para el distrito de Trujillo en el año 2021, cuya implementación tomó 5 meses y se basó en los aspectos teóricos considerados en la metodología Mobile-D, pudiéndose lograr el desarrollo ágil del aplicativo para un grupo reducido de desarrolladores y de esta manera difundir la información referente a la cultura vial. Además, con la documentación, también se pudo garantizar la calidad, usabilidad y escalabilidad del producto. En resumen, se pudo comprobar que la propuesta es efectiva y oportuna para mejorar la difusión de la cultura vial en el distrito de Trujillo.



Para futuras investigaciones basadas en el mismo tema del proyecto realizado, se recomienda lo siguiente:

Realizar reuniones con entidades públicas y privadas involucradas en la seguridad vial ciudadana con el fin de poder generar herramientas técnicas o software para mejorar las deficiencias encontradas a través de investigaciones con el mismo propósito.

Establecer alianzas estratégicas con la policía nacional u otra entidad equivalente, para alentar a los ciudadanos a que puedan contribuir en eventos enfocados en la educación vial, ya sean charlas o activaciones, y así poder ayudar en su fomentación para lograr contrarrestar esta problemática.

Se recomienda estar atentos a nuevos lineamientos del Ministerio de Transporte y Comunicaciones o entidades equivalentes, en caso sea necesario actualizar la información que se encuentra inmersa en el aplicativo, para poder proporcionar a los usuarios datos eficientes y veraces.

Realizar una aplicación móvil basado en pruebas para cada fase cumplida, para conocer el grado de usabilidad que tendrán los usuarios finales y evitar que no puedan interactuar fácilmente con el contenido de la aplicación.

Implementar una aplicación a mayor escala para que pueda llegar a una mayor audiencia, con la posibilidad de contribuir al mejoramiento de la cultura vial a nivel nacional, de ser el caso, es necesario que el aplicativo móvil sea publicado para que los usuarios puedan descargarlo de la PlayStore para dispositivos Android o App Store para dispositivos Iphone.

Se recomienda coordinar acciones con el Ministerio de Educación o su debido representante para ser considerado dentro de la enseñanza educativa, específicamente en la malla curricular, ayudando de esta manera en la formación de una cultura vial.



## REFERENCIAS

- ACDeS Digital. (2020). ¿QUÉ SON LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y CUÁLES SON LOS MÁS UTILIZADOS? Recuperado de: <https://acdesdigital.org/lenguajes-de-programacion-que-son-y-los-mas-utilizados/>
- Agencia Peruana de Noticia Andina. (2019). 80% de conductores se distrae con aplicativos móviles mientras manejan. Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-80-conductores-se-distrae-aplicativos-moviles-mientras-manejan-771543.aspx>
- Agencia Peruana de Noticias Andina. (2020). ¡Más vale prevenir! Capacitan a transportistas de Trujillo para evitar el covid-19. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-mas-vale-prevenir-capacitan-a-transportistas-trujillo-para-evitar-covid19-823782.aspx>
- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco, 11(1-2),333-338. ISSN: 1405-2091. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Altamirano, C. (2018). Aplicación móvil de gestión de infracciones de tránsito georreferenciadas para inspectores de tránsito de la Municipalidad Provincial de Andahuaylas. (Tesis pregrado). Recuperado de: <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/363>
- Amao, O. y Cortez, A. (2016). DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DE SEGURIDAD CIUDADANA EN EL PERÚ UTILIZANDO INFORMÁTICA FORENSE. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/331315480\\_Desarrollo\\_de\\_una\\_aplicacion\\_movil\\_de\\_seguridad\\_ciudadana\\_en\\_el\\_Peru\\_utilizando\\_informatica\\_forense](https://www.researchgate.net/publication/331315480_Desarrollo_de_una_aplicacion_movil_de_seguridad_ciudadana_en_el_Peru_utilizando_informatica_forense)
- Anacona, I. (2014). PROPUESTA EDUCATIVA SOBRE SEGURIDAD VIAL Y PREVENCIÓN AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA ESCUELA INTEGRAL INDÍGENA. Recuperado de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/7217/3467-0430881.pdf;jsessionid=5DE4F30BDA4417B32F40008331D0CFEB?sequence=1>
- Aponte, S. y Dávila, C. (2011). Sistemas operativos móviles: funcionalidades, efectividad y aplicaciones útiles en Colombia [Trabajo de grado, Universidad EAN]. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10882/761>
- Arias, N. (2015). ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA PÁGINA WEB INTERACTIVA ORIENTADA A NIÑOS (6 HASTA 12 AÑOS) DE EDUCACIÓN BÁSICA, QUE PERMITA EL APRENDIZAJE DE LOS REGLAMENTOS DE TRÁNSITO Y



LEYES DE EDUCACIÓN EN SEGURIDAD VIAL. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/9945>

- Arriaga, J., y Racines, G. (2019). La educación en seguridad vial como mecanismo preventivo en la reducción de la accidentalidad vial en Santiago de Cali (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12494/11118>
- Artica, R. (2015). Principales problemas de las políticas públicas en materia de seguridad vial y la atención integral de las víctimas de accidentes de tránsito en Lima Metropolitana en los años 2012 al 2013. Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6692/ARTICA\\_SOTOMAYOR\\_RAUL\\_ERNESTO\\_PRINCIPALES.pdf;jsessionid=3C2C6ABAF9A95D820B59CC753FA811A5?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6692/ARTICA_SOTOMAYOR_RAUL_ERNESTO_PRINCIPALES.pdf;jsessionid=3C2C6ABAF9A95D820B59CC753FA811A5?sequence=1)
- Astarita, V., Guido, G. y Pasquale, V. (2014). Co-operative ITS: Smartphone based Measurement Systems for Road Safety Assessment. *Procedia Computer Science*. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.08.060>
- Azar, J. (2018). Situación de la seguridad vial en Argentina. Ministerio de Transporte de la Nación. Recuperado de: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/situacion\\_de\\_la\\_seguridad\\_vial\\_en\\_la\\_argentina\\_25.06.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/situacion_de_la_seguridad_vial_en_la_argentina_25.06.pdf)
- Bautista, G. y Robayo, B. (2019). Modelo ISO/IEC 25010 en el proceso de evaluación de la calidad del software en la empresa obras civiles de Bogotá en el área de tecnología de la información y comunicación. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/23371>
- Bustamante, J. (2016). LOS SISTEMAS OPERATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES Y PARA PC. Recuperado de: <https://lossoparads.wordpress.com/2016/09/23/los-sistemas-operativos-para-dispositivos-moviles/>
- Caballero, N. (2017). Seguridad vial, la gran asignatura pendiente de Tailandia. *La Vanguardia*. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/vida/20170410/421602581347/seguridad-vial-la-gran-asignatura-pendiente-de-tailandia.html>
- Cadena, J. y Martínez, J. (2019). APLICACIÓN MÓVIL ENCAMINADA AL FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA VIAL, A PERSONAS ENTRE EDADES DE 18 A 30 AÑOS EN LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO. (Tesis pregrado). Recuperado de: <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/6170>
- Campo-Arias, A. y Oviedo, H. (2008). Propiedades Psicométricas de una Escala: la Consistencia Interna. Recuperado de: <https://scielosp.org/pdf/rsap/v10n5/v10n5a15.pdf>



- Ciudades y Distritos del Perú – Información sobre pueblos y ciudades de Perú. (2021). EL DISTRITO DE TRUJILLO. Recuperado de <https://www.distrito.pe/distrito-trujillo.html>
- Condori, W. (2017). CONOCIMIENTO EN EDUCACIÓN Y SEGURIDAD VIAL EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO. Recuperado de [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3892/Condori\\_Mendoza\\_Wilber.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3892/Condori_Mendoza_Wilber.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2014). Los accidentes como problema de salud pública en México. Obtenido de: <https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CANivANM150/L9-Los-accidentes-como-problema-salud-publica.pdf>
- Cruz, M. (2014). Los 3 Tipos De Aplicaciones Móviles: Ventajas E Inconvenientes. Recuperado de: <https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>
- Das, S., Banerjee, S., Kundu, D. Das, S. Kumar, S. y Ghosh, G. (2020). A new idea on road safety using smartphone. Recuperado de: <https://doi.org/10.1109/IEMENTECH.2017.8077002>
- Diví, V. (2016). ¿Qué es el lenguaje de programación Dart? inLab FIB. Recuperado de: <https://inlab.fib.upc.edu/es/blog/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart>
- Divya, K., y Kumar, V. (2016). “Comparative Analysis of Smart Phone Operating Systems Android, Apple iOS and Windows.” International Journal of Scientific Engineering and Applied Science. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7980403>
- Fernández, J., Ávila, A. y Milanés, R. (2017). La educación vial asistida por tecnología 3D: un modelo de su enseñanza-aprendizaje. Universidad y Sociedad, 9(2), 130-134. Recuperado de: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/619>
- Francesc, S. y Miralles, E. (2016). Driver Feedback Mobile App. Transportation Research Procedia. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.12.036>
- Frías-Navarro, D. (2021). Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida. Universidad de Valencia. España. Recuperado de: <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Garita, R. (2013). Tecnología Móvil: desarrollo de sistemas y aplicaciones para las Unidades de Información. Revista e-Ciencias de la Información, 3(2),1-14. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476848738003>
- Gestión. (2018). Seguridad vial: Más allá de los automóviles. Recuperado de <https://gestion.pe/blog/termometro-desarrollo/2018/06/seguridad-vial-mas-alla-de-los-automoviles.html/>



- Gielen, A., McDonald, E., Omaki, E., Shields, W., Case, J. y Aitken, M. (2015). A SMARTPHONE APP TO COMMUNICATE CHILD PASSENGER SAFETY: AN APPLICATION OF THEORY TO PRACTICE. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/281509712\\_A\\_smartphone\\_app\\_to\\_communicate\\_child\\_passenger\\_safety\\_An\\_application\\_of\\_theory\\_to\\_practice](https://www.researchgate.net/publication/281509712_A_smartphone_app_to_communicate_child_passenger_safety_An_application_of_theory_to_practice)
- Gobierno Regional La Libertad. (2019). PROCESO DE VALIDACIÓN DE PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL DE SEGURIDAD VIAL DE LA LIBERTAD 2019 – 2023. Recuperado de <https://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/regionales/9844-proceso-de-validacion-de-plan-estrategico-regional-de-seguridad-vial-de-la-libertad-2019-2023>
- Gounaridou, A., Siamtanidou, E. y Dimoulas, C. (2021). A SERIOUS GAME FOR MEDIATED EDUCATION ON TRAFFIC BEHAVIOR AND SECURITY AWARENESS. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/3/127>
- Guevara, P. y Carrillo, E. (2012). INCORPORACIÓN DE TIC A LA EDUCACIÓN CIUDADANA COMO ESTRATEGIA PARA PROMOVER LA CULTURA DE LA SEGURIDAD VIAL Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN AMÉRICA LATINA. Recuperado de [https://pdfs.semanticscholar.org/aaec/e83f79bd77753904997e53335d3673738b1b.pdf?\\_ga=2.268479092.444042045.1624167411-1911049774.1620974665](https://pdfs.semanticscholar.org/aaec/e83f79bd77753904997e53335d3673738b1b.pdf?_ga=2.268479092.444042045.1624167411-1911049774.1620974665)
- Gutiérrez, A. y España, O. (2012). ESTUDIO DEL PROCESO DE COMUNICACIÓN DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN VIAL CON LOS ALUMNOS DE LOS COLEGIOS PARTICIPANTES DE LA CIUDAD DE CUENCA. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1804/1/tc272.pdf>
- Henao, M. y Rodríguez, V. (2012). Modelo de conocimiento conceptual como apoyo a la Ingeniería del Conocimiento. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/772/77225004015.pdf>
- Herazo, L. (2021). ¿QUÉ ES FLUTTER Y POR QUÉ UTILIZARLO EN LA CREACIÓN DE APPS MÓVILES? Anincubator. Recuperado de: <https://anincubator.com/que-es-flutter-y-por-que-utilizarlo-en-la-creacion-de-apps-moviles/>
- Herrera, N. (2011). Área de Ciencias Sociales del Comportamiento Humano y de la Educación. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2383>
- INEI. (2016). Análisis de los Accidentes de Tránsitos Ocurridos en el Año 2016. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1528/cap03.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1528/cap03.pdf)
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (2019). PERÚ: IV CENSO NACIONAL DE COMISARÍAS 2019. Lima, PERÚ. Fecha de Consulta: 16



de junio de 2021. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/traffic-accidents/>

- Instituto Nacional de Salud Pública. (2020). México, séptimo lugar mundial en siniestros viales. Obtenido de: <https://www.insp.mx/avisos/4761-seguridad-vial-accidentes-transito.html>
- Juárez, G. (2017). El uso de dispositivos móviles y su influencia en la comunicación Familiar. Recuperado de: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/16/16\\_1574.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/16/16_1574.pdf)
- Khelifi, A., Mahmoud, L. y Abu, M. (2013). A Reliable Mobile Application for Safety on Roads. IFAC Proceedings Volumes. Recuperado de: <https://doi.org/10.3182/20130911-3-BR-3021.00065>
- Lim, C. (2018). An AHP-based evaluation of car navigation apps in Korea. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10419/190404>
- Maluenda, R. (2020). Tipos de desarrollo de aplicaciones web: ejemplos y características. Recuperado de: <https://profile.es/blog/desarrollo-aplicaciones-web/>
- Maulid, H., Nurhidayat, W. y Priyono, S. (2019). SafeDri: A mobile-based application for safety driving. IOPscience. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/850/1/012003>
- Minaya, C. y Mendoza, J. (2017). INFLUENCIA DE RECURSOS DIDÁCTICOS TIC EN FOMENTO DE CULTURA VIAL DE ESTUDIANTES DE UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v14n62/rc356218.pdf>
- Minaya, C. y Mendoza, J. (2018). Influencia de recursos didácticos TIC en fomento de cultura vial de estudiantes de Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone. Revista Conrado, 14(62), 222-231. Recuperado de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/710>
- MINEDU y MTC (2014). Guía de educación en seguridad vial para profesores y tutores de primaria. Recuperado de <https://es.slideshare.net/MarlyRc/gua-de-educacin-en-seguridad-vial-primaria>
- Miranda, S. (2015). Análisis y diseño de aplicación móvil para citas en consultorios odontológicos particulares en la ciudad de Piura. Tesis de pregrado publicado en Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/11042/2445>
- Najar, S. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación. Praxis y Saber. Recuperado de: <https://doi.org/10.19053/22160159.5215>



- Norte N60 Noticias. (2021). La Libertad: 10 heridos tras accidente en carretera Otuzco – Trujillo. Recuperado de <https://n60.pe/la-libertad-10-heridos-tras-accidente-en-carretera-otuzco-trujillo/>
- Ocmin, J. (2015). La Seguridad Vial y la Conciencia Cívica Ciudadana en los Mototaxistas de la Ciudad de Yurimaguas 2015. [ Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Recuperado de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31575/ocmin\\_mj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31575/ocmin_mj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organización de las Naciones Unidas, (2011). La mejora de la seguridad vial. Establecimiento de objetivos regionales y nacionales para la reducción de víctimas por accidentes de tráfico. Recuperado de: [https://unece.org/DAM/trans/roadsafe/docs/Recommendations\\_2010s.pdf](https://unece.org/DAM/trans/roadsafe/docs/Recommendations_2010s.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (2017). Salve vidas: paquete de medidas técnicas sobre seguridad vial. Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/255308>
- Organización Panamericana de la Salud (2018). Nuevo informe de la OMS destaca que los progresos han sido insuficientes en abordar la falta de seguridad en las vías de tránsito del mundo. Pan American Health Organization. Recuperado de: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-on-the-world-s-roads&Itemid=1926&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-on-the-world-s-roads&Itemid=1926&lang=es)
- Organización Panamericana de la Salud. Salud en las Américas (2017). Resumen: panorama regional y perfiles de país. Recuperado de: <https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/wp-content/uploads/2017/09/Print-Version-Spanish.pdf>
- Orozco, A., Baéza, D., Navarro, A., y Llano, G. (2012). Del videojuego a la realidad: sistema interactivo para la seguridad vial. Sistemas & Telemática. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=411534390004>
- Pacherres, E. y Rodriguez, R. (2019). APLICACIÓN WEB EN LA EXPERIENCIA DE USUARIO DE LOS VISITANTES A CENTROS TURÍSTICOS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO. Tesis Título profesional. Trujillo, Universidad Privada del Norte, Fac. Ingeniería.
- Purcell, C. y Romijn, A. (2020). TEACHING CHILDREN ROAD SAFETY USING A SIMULATED ENVIRONMENT. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1259913.pdf>
- Shaaban, K. (2018). DRIVERS' PERCEPTIONS OF PHONE APPS SMART DEVICES FOR REAL-TIME ROUTE PLANNING AND PREVENTION FROM DISTRACTED DRIVING. Recuperado de <https://www.hindawi.com/journals/jat/2019/2867247/>

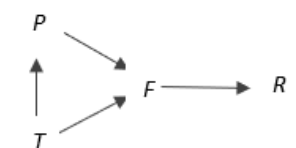


- Signo Vial. (2015). AMORTIGUADORES DE IMPACTO QUE SALVAN VIDAS. Recuperado de <https://www.signovial.pe/blog/amortiguadores-de-impacto-que-salvan-vidas/>
- Solera, S. (2020). ¿Qué son las aplicaciones híbridas? Recuperado de: <https://www.occamagenciadigital.com/blog/que-son-las-aplicaciones-hibridas>
- Solis, D. (2015). La Prueba Kolmogorov-Smirnov: Prueba no paramétrica para bondad de ajuste. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/dsolis/prueba-kolmogorovsmirnov>
- Sura. (2021). Factores de riesgo de la vía y su entorno para la seguridad vial. Recuperado de <https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article?id=1475:factores-de-riesgo-de-la-via-y-su-entorno-para-la-seguridad-via>
- SUTRAN. (2014). TEXTO ÚNICO ORDENADO DEL REGLAMENTO NACIONAL DE TRÁNSITO – CÓDIGO DE TRÁNSITO. Recuperado de [https://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/D\\_-NRO\\_016-2009-MTC\\_AL\\_05.05.14.pdf](https://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/D_-NRO_016-2009-MTC_AL_05.05.14.pdf)
- Swetha, N. y Agarwal, S. (2016). POTENTIAL MOBILE APPLICATIONS TO IMPROVE ROAD SAFETY IN DEVELOPING COUNTRIES. Recuperado de <https://www.iosrjournals.org/iosr-jmca/papers/Vol3-issue2/D03022022.pdf>
- Trager, J., Kalová, L., Pagany, R. y Dorner, W. (2021). WARNING APPS FOR ROAD SAFETY: A TECHNOLOGICAL AND ECONOMICAL PERSPECTIVE FOR AUTONOMOUS DRIVING – THE WARNING TASK IN THE TRANSITION FROM HUMAN DRIVER TO AUTOMATED DRIVING. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10447318.2020.1860545>
- Vela, G. (2020). CULTURA VIAL EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA PARA LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. Recuperado de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4093>
- Vereau, L. (2019). USO DE APLICACIÓN MÓVIL Y SU IMPACTO EN LA SATISFACCIÓN DEL VISITANTE AL CONJUNTO MONUMENTAL DE BELÉN, CAJAMARCA, 2019. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23771/Vereau%20Aguilera%20C%20Luis%20Jose.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



ANEXOS

Anexo nro. 1. Matriz de consistencia

<i>Propuesta de una aplicación móvil usando la metodología Mobile-D en la difusión de la cultura vial en el distrito Trujillo, 2021</i>				
PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE PROPOSITIVA	METODOLOGÍA
<p>¿Cuáles son las características de la difusión de la cultura vial y qué aspectos se pueden considerar de la metodología Mobile-D para una aplicación móvil para los pobladores del distrito de Trujillo en el año 2021?</p>	<p>La difusión de la cultura vial en el distrito de Trujillo es deficiente y el uso de la metodología Mobile-D es apropiado para una aplicación móvil que mejore su efectividad.</p>	<p>Determinar las características de difusión de la cultura vial y los aspectos que se deben considerar de la metodología Mobile-D para una aplicación móvil.</p>	<p>Aplicación móvil.</p>	<p><b>Diseño</b></p>  <pre> graph LR     P --&gt; F     T --&gt; F     F --&gt; R             </pre>
				<p><b>Población</b></p>
				<p><i>P= 318 914</i></p>



				<i>Todos los pobladores del distrito de Trujillo.</i>
		<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>VARIABLE FÁCTICA</b>	<b>Muestra</b>
		<p>Dar a conocer las características de difusión de la cultura vial para el distrito de Trujillo en el año 2021.</p> <p>Describir los aspectos teóricos de la metodología Mobile-D que se puedan considerar para una aplicación móvil para el distrito de Trujillo en el año 2021.</p> <p>Proponer una aplicación móvil para mejorar la efectividad de difusión de la cultura vial para el distrito de Trujillo en el año 2021.</p>	<p>Difusión de la cultura vial.</p> <p><b>VARIABLE TEMÁTICA</b></p> <p>Metodología Mobile-D</p>	<p><b>M = 384</b> La muestra para la investigación es de 384 pobladores.</p>

**Anexo nro. 2. Matriz de operacionalización**

<b>VARIABLE PROPOSITIVA</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>EJES PROPOSITIVOS</b>	<b>SUBEJES PROPOSITIVOS</b>
<b>Aplicación móvil</b>	En esencia, una aplicación no deja de ser un software. Para entender un poco mejor el concepto, podemos decir que las aplicaciones son para los móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio. Una aplicación móvil es una aplicación informática que funciona en dispositivos móviles inteligentes. Según sea su tipo (gratis o de paga), el usuario podrá hacerse de estas (Amao y Cortez, 2016).	Para medir una aplicación móvil se debe de tomar en cuenta las características de calidad del modelo de software según la ISO/IEC 25010, la cual muestra la calidad en los productos Software, garantizando también la articulación de los procesos para obtener los productos, por tanto, es una referencia óptima para la base de implementar un laboratorio de testing, las cuales son: portabilidad, mantenibilidad y compatibilidad (Bautista y Robayo, 2019)	Portabilidad	Adaptabilidad
				Capacidad para ser instalado
			Mantenibilidad	Reusabilidad
				Capacidad para ser modificado
<b>VARIABLE FÁCTICA</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Difusión de la cultura vial</b>	La cultura vial y su eficiencia están dadas por la participación armónica de los elementos fundamentales del tránsito que son los usuarios, los vehículos y las carreteras, lo que en términos generales deben aportar condiciones, que se ajusten a su participación en el sistema (Herrera, 2011)	La difusión de la cultura vial es medida de la siguiente manera: en función a las dimensiones, indicadores en lo que se refiere a la educación y seguridad vial, las cuales son: Conocimientos conceptuales, procedimentales y nivel de conocimiento en educación y seguridad vial (Condori, 2017).	Conceptos	Conocimiento Básico
				Factores de Riesgo
				Elementos del Sistema Vial
			Procedimientos	Señales de Transito
Dispositivos de Control				



VARIABLE TEMÁTICA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	EJES TEMÁTICOS	SUBEJES TEMÁTICOS
<b>Metodología Mobile-D</b>	Mobile-D es una metodología especialmente diseñada para el desarrollo de aplicaciones móviles para equipos muy pequeños y esto es para grupos de no más de 10 desarrolladores, consta de cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema. Cada una de estas fases tiene un número de etapas, tareas y prácticas asociadas (Altamarino, 2018).	Fases	Exploración
			Inicialización
			Producción
			Estabilización
			Pruebas del sistema
		Elementos	Ajuste y enfoque de fases
			Línea de Arquitectura
			Desarrollo basado en pruebas
			Programación en pares

**Anexo nro. 3. Cuestionarios**

Estimado poblador trujillano:

Queremos conocer el grado de dificultad que puede haber al momento de acceder a la información de cultura vial, haciendo uso de cualquier medio disponible, para así poder medir la difusión que hay acerca de este tema. Es por ello que pedimos marcar con una X el grado de dificultad en una escala del 1 al 4.


<b>Dimensión: Conceptos</b>				
<b>En una escala de 1 al 4, ¿Qué tan dificultoso se te hizo encontrar la información?, donde:</b>	<b>1 (fácil)</b>	<b>2 (relativamente fácil)</b>	<b>3 (relativamente difícil)</b>	<b>4 (difícil)</b>
<b>Conocimiento Básico</b>				
¿Quiénes son los actores viales?				
¿Cuál es la diferencia entre un peatón, un conductor y un pasajero?				
¿Cuál es la diferencia entre un conductor y un ciclista?				
<b>Factores de riesgo</b>				
¿Cuáles son los diferentes tipos de factores de riesgo?				
¿El clima es un factor de riesgo en las vías?				

¿La ubicación de las señales es un factor de riesgo en las vías?				
¿El desconocimiento de las personas, en disposiciones legales locales que rigen el tránsito, es un factor de riesgo en las vías?				
<b>Elementos del sistema vial</b>				
¿Cuáles son los elementos del sistema vial?				
¿Todo lo que permite minimizar las consecuencias de accidentes en las vías públicas forma parte de los elementos viales?				
¿La persona forman parte de los elementos viales?				

<b>Dimensión: Procedimientos</b>				
<b>En una escala de 1 al 4, ¿Qué tan difícil se te hizo encontrar la información?, donde:</b>	<b>1</b> (fácil)	<b>2</b> (relativamente fácil)	<b>3</b> (relativamente difícil)	<b>4</b> (difícil)
<b>Señales de tránsito</b>				
¿Cuántos tipos de señales de tránsito existen en el Perú?				
¿Qué tipo de señales son las marcas en el pavimento?				
¿Qué tipo de señales son las relativas al derecho de paso?				

¿Qué señales suelen tener forma de rombo, fondo y borde de color amarillo, mientras que el símbolo, las letras y el marco de color negro?				
¿Qué tipo de señales son las de “zona de no adelantar” que es triangular y las señales de “paso a nivel de línea férrea” que son en forma de cruz?				
¿Los demarcadores reflectores son señales verticales?				
<b>Dispositivos de control</b>				
¿Qué son los dispositivos de control?				
¿La policía es un dispositivo de control?				
¿las señales y marcas viales en el pavimento son dispositivos de control?				
¿Las líneas peatonales forman parte de los dispositivos de control?				

## Anexo nro. 4. Matriz de Validación

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	Propuesta de una aplicación móvil usando la metodología Mobile-D en la difusión de la cultura vial en el distrito Trujillo, 2021			
Línea de investigación:	Salud pública y Poblaciones vulnerables			
El o los instrumentos de medición pertenece(n) a la variable:	Cuestionario			
<p>Mediante la matriz de validación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de Sí o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.</p>				
Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables, dimensiones o indicadores de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas? - <b>(En caso de cuestionarios)</b>	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores? - <b>(En caso de cuestionarios)</b>	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición? - <b>(En caso de cuestionarios)</b>	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población/muestra de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
<p>Nombre completo: Dávila Rodríguez Víctor Enemesio. DNI: 19242453. Grado: MAESTRO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN</p>		 Firma del Experto		

Anexo nro. 5. Procesamiento de datos

Poblador \ Pregunta	INDICADOR 1			INDICADOR 2				INDICADOR 3			INDICADOR 4						INDICADOR 5			
	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7	PR8	PR9	PR10	PR11	PR12	PR13	PR14	PR15	PR16	PR17	PR18	PR19	PR20
P1	3	1	1	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3
P2	2	2	1	1	1	2	3	2	2	3	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2
P3	2	1	1	2	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	2	3	2	2	2	1
P4	3	2	2	3	4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3
P5	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3
P6	3	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3
P7	3	2	2	3	4	2	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4
P8	3	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3
P9	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
P10	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2	4	2
P11	3	2	2	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4
P12	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3
P13	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2
P14	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P15	2	1	1	2	4	3	2	3	2	2	2	3	3	2	4	3	4	2	2	2
P16	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
P17	3	2	1	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	1
P18	2	3	2	2	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4
P19	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	2	4	4
P20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	4
P21	2	2	2	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3
P22	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	2	3	3
P23	3	2	2	3	3	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	3



P24	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2
P25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P26	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	1	1	1	2	2	2	3	3	4	3
P27	4	2	2	3	4	2	4	4	3	2	2	2	3	3	4	3	4	3	2	4
P28	3	1	1	4	3	3	4	3	3	2	4	3	2	1	3	4	2	3	3	4
P29	3	2	2	3	3	2	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	2	3	3	3
P30	3	3	2	3	2	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4
P31	3	1	1	2	4	4	3	4	4	3	4	3	2	3	3	2	3	4	4	3
P32	3	4	3	4	3	2	3	3	3	2	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3
P33	4	1	1	3	2	3	3	2	4	4	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3
P34	3	3	4	2	4	4	3	4	4	3	2	4	4	4	3	4	3	4	3	4
P35	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	2	2	4	4	4	4
P36	2	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4
P37	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3
P38	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P39	3	1	1	3	2	2	2	3	3	2	1	3	3	4	4	3	3	3	3	2
P40	1	3	2	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4
.....																				
P382	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	4	4	4	3	2	3	3	3
P383	2	1	1	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	4	4	3	2	3	3	3
P384	2	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4	3	2	3	3	3

INDICADOR 1: CONOCIMIENTO BÁSICO					
Pregunta \ Escala	1 (fácil)	2 (relativamente fácil)	3 (relativamente difícil)	4 (difícil)	Total
P1	38	132	197	17	384
P2	138	177	62	7	384
P3	212	139	26	7	384
PROMEDIO	129.3333333	149.3333333	95	10.3333333	384
PORCENTAJE	34%	38%	25%	3%	100%

INDICADOR 3: ELEMENTOS DEL SISTEMA VIAL					
Pregunta \ Escala	1 (fácil)	2 (relativamente fácil)	3 (relativamente difícil)	4 (difícil)	Total
P1	26	130	167	61	384
P2	20	77	237	50	384
P3	31	144	171	38	384
PROMEDIO	25.66666667	117	191.6666667	49.6666667	384
PORCENTAJE	7%	30%	50%	13%	100%

INDICADOR 2: FACTORES DE RIESGO					
Pregunta \ Escala	1 (fácil)	2 (relativamente fácil)	3 (relativamente difícil)	4 (difícil)	Total
P1	30	134	203	17	384
P2	45	92	206	41	384
P3	29	104	209	42	384
P4	30	117	167	70	384
PROMEDIO	34.66666667	110	206	33.3333333	384
PORCENTAJE	8%	29%	54%	9%	100%

INDICADOR 4: SEÑALES DE TRÁNSITO					
Pregunta \ Escala	1 (fácil)	2 (relativamente fácil)	3 (relativamente difícil)	4 (difícil)	Total
P1	28	147	184	25	384
P2	33	94	227	30	384
P3	32	76	229	47	384
P4	23	48	141	172	384
P5	18	46	114	206	384
P6	25	50	212	97	384
PROMEDIO	31	105.6666667	213.3333333	34	384
PORCENTAJE	7%	28%	56%	9%	100%

INDICADOR 5: DISPOSITIVOS DE CONTROL					
Pregunta \ Escala	1 (fácil)	2 (relativamente fácil)	3 (relativamente difícil)	4 (difícil)	Total
P1	20	169	153	42	384
P2	58	185	110	31	384
P3	26	90	226	42	384
P4	33	151	158	42	384
PROMEDIO	34.66666667	148	163	38.3333333	384
PORCENTAJE	9%	39%	42%	10%	100%

## Anexo nro. 6. ALFA DE CRONBACH

### Escala: FIABILIDAD

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	384	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	384	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,918	,918	20

<b>Estadísticas de elemento</b>			
	Media	Desv. Desviación	N
Pregunta1	2,50	,733	384
Pregunta2	1,84	,754	384
Pregunta3	1,55	,702	384
Pregunta4	2,54	,703	384
Pregunta5	2,63	,826	384
Pregunta6	2,69	,766	384
Pregunta7	2,72	,851	384
Pregunta8	2,68	,819	384
Pregunta9	2,83	,714	384
Pregunta10	2,56	,779	384
Pregunta11	2,54	,725	384
Pregunta12	2,66	,744	384
Pregunta13	2,76	,772	384
Pregunta14	3,20	,879	384
Pregunta15	3,32	,861	384
Pregunta16	2,99	,803	384
Pregunta17	2,57	,755	384
Pregunta18	2,30	,821	384
Pregunta19	2,74	,740	384
Pregunta20	2,54	,800	384

Estadísticas de escala			
Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
52,17	94,667	9,730	20

## Anexo nro. 7. PRUEBAS DE NORMALIDAD – KOLMOGOROV SMIRNOV

Shapiro - Wilk	Kolmogorov – Smirnov
n<=50	n>50

### 1. Plantear las hipótesis

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

### 2. Nivel de significancia

confianza 95%

significancia (alfa) 5%

### 3. Prueba estadística a emplear

Emplearemos la prueba de Kolmogorov -Smirnov

#### *Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov*

	Estadístico	gl	p
I1_CB	0.131	384	0.000
I2_FR	0.161	384	0.000
I3_ESV	0.135	384	0.000
I4_ST	0.192	384	0.000
I5_DC	0.14	384	0.000

### 4. Criterio de decisión

Si  $p < 0,05$  rechazamos la Ho y acepto la Ha

Si  $p \geq 0,05$  aceptamos la Ho y rechazamos la Ha.

### 5. Decisión y conclusión

Como  $p=0 < 0,05$  entonces rechazamos la Ho y acepto la Ha, es decir los datos no tienen una distribución normal, por lo tanto aplicaremos estadística no paramétrica (Wilcoxon).

## Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
I1_CB	384	100.00%	0	0.00%	384	100.00%
I2_FR	384	100.00%	0	0.00%	384	100.00%
I3_ESV	384	100.00%	0	0.00%	384	100.00%
I4_ST	384	100.00%	0	0.00%	384	100.00%
I5_DC	384	100.00%	0	0.00%	384	100.00%

## Anexo nro. 8: Historias de usuario o storycards

### MÓDULO DE AUTENTICACIÓN

Gestión Inicio de Sesión	
Número de Historia: 01	Usuario: Persona mayor de 16 años.
Nombre historia de usuario: Gestión Inicio de Sesión.	
Prioridad en negocio: Media (Alta/Media/Baja)	Riesgo en desarrollo: Media (Alta/Media/Baja)
Puntos estimados: 5 (1-10)	Iteración asignada: 1
Descripción: El usuario podrá iniciar sesión en el aplicativo móvil, y así acceder a las funcionalidades principales.	
Observación: Para poder iniciar sesión previamente debemos crear una cuenta de usuario, o poder acceder mediante Gmail.	
Tarea N°01	
Número de Historia: 01	Nombre: Diseño de interfaz de inicio de sesión.
Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL	
Tipo de tarea: Desarrollo (Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)	Puntos estimados: 2
Descripción: Diseñaremos una interfaz donde se pueda iniciar sesión, asimismo permite crear una cuenta en caso fuera necesario.	
Tarea N°02	
Número de Historia: 01	Nombre: Mantenimiento de Gestión Inicio de Sesión con correo electrónico y contraseña.

**Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL**

**Tipo de tarea: Desarrollo.** **Puntos estimados: 7**  
(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)

**Descripción: Registraremos, consultaremos, y validaremos las cuentas de inicio de sesión en la base de datos.**

**Tarea N°03**

**Número de Historia: 01** **Nombre: Mantenimiento de Gestión Inicio de Sesión con Gmail.**

**Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL**

**Tipo de tarea: Desarrollo.** **Puntos estimados: 6**  
(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)

**Descripción: Consultaremos, y validaremos las cuentas de inicio de sesión tomando en cuenta una cuenta de Gmail (Google).**

**Tarjeta CRC Usuario**

<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
- Iniciar Sesión / - Iniciar sesión con Gmail.	Usuario.dart
- Crear Cuenta. / - Validar Campos.	Usuaioareniec.dart
- Buscar por DNI	

**MÓDULO DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS**

**Gestión de Información de Conocimientos Básicos**

**Número de Historia: 02** **Usuario: Persona mayor de 16 años.**

**Nombre historia de usuario: Gestión de Información de Conocimientos Básicos**

**Prioridad en negocio: Media** **Riesgo en desarrollo: Media**  
(Alta/Media/Baja) (Alta/Media/Baja)

**Puntos estimados: 2** **Iteración asignada: 1**

**Descripción: El usuario podrá acceder a una sección donde encuentre información relacionada a los conocimientos básicos de la cultura vial, con la finalidad de que pueda reconocer los actores viales.**

**Observación: Ninguna.**

**Tarea N°01**

**Número de Historia: 02**

**Nombre: Diseño de interfaz de Conocimientos Básicos**

**Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL**

**Tipo de tarea: Desarrollo.**

**Puntos estimados: 2**

**(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)**

**Descripción: Se diseña una interfaz donde se encuentre información relacionada a los diferentes Conocimientos Básicos que deben de tenerse en cuenta a la hora de utilizar la vía pública.**

**Tarea N°02**

**Número de Historia: 02**

**Nombre: Mantenimiento de gestión de información de Conocimientos Básicos.**

**Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL**

**Tipo de tarea: Desarrollo**

**Puntos estimados: 7**

**(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)**

**Descripción: Se muestra información de los Conocimientos Básicos acerca de la Cultura Vial de manera didáctica.**

**Tarjeta CRC Conocimientos Básicos**

<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Mostrar información de Conocimientos Básicos.</b></li> <li>- <b>Mostrar videos de señales Conocimientos Básicos.</b></li> <li>- <b>Ilustrar contenido de Conocimientos Básicos</b></li> </ul>	<p><b>conocimiento_basico.dart</b></p>

**MODULO DE FACTORES DE RIESGO**

**Gestión de Información de Factores de Riesgo**

**Número de Historia: 03**

**Usuario: Persona mayor de 16 años.**

**Nombre historia de usuario: Gestión de Información de Factores de Riesgo**

**Prioridad en negocio: Media**

(Alta/Media/Baja)

**Riesgo en desarrollo: Media**

(Alta/Media/Baja)

**Puntos estimados: 2**

**Iteración asignada: 1**

**Descripción:** El usuario podrá acceder a una sección donde encuentre información relacionada a los Factores de Riesgo, la cual refiere a todo aquello a lo que están expuestas las personas, peatones o conductores al transitar por la vía pública, exponiéndose a un accidente.

**Observación:** Ninguna.

#### Tarea N°01

**Número de Historia: 03**

**Nombre:** Diseño de interfaz de Factores de Riesgo.

**Programador Responsable:** ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL

**Tipo de tarea:** Desarrollo.

(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)

**Puntos estimados: 2**

**Descripción:** Se diseña una interfaz donde se encuentre información relacionada a los diferentes Factores de Riesgo que deben de considerarse o tener presentes al momento de utilizar la vía pública.

#### Tarea N°02

**Número de Historia: 03**

**Nombre:** Mantenimiento de gestión de información de Factores de Riesgo.

**Programador Responsable:** ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL

**Tipo de tarea:** Desarrollo

(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)

**Puntos estimados: 7**

**Descripción:** Se muestra información acerca de los Factores de Riesgo en la vía pública de manera interactiva, además de brindar las fuentes donde podrá consultar el usuario como respaldo de la información que se otorga.

#### Tarjeta CRC Factores de Riesgo.

##### Responsabilidades

- Mostrar información de Factores de Riesgo.
- Muestras las fuentes de información de Factores de Riesgo.
- Ilustrar, citar y referenciar la información de Factores de Riesgo.

##### Colaboradores

factores\_riesgo.dart



**MODULO DE ELEMENTOS DEL SISTEMA VIAL**

<b>Gestión de Información de Elementos del Sistema Vial</b>	
<b>Número de Historia: 04</b>	<b>Usuario: Persona mayor de 16 años.</b>
<b>Nombre historia de usuario: Gestión de Información de Elementos del Sistema Vial</b>	
<b>Prioridad en negocio: Media</b> <b>(Alta/Media/Baja)</b>	<b>Riesgo en desarrollo: Media</b> <b>(Alta/Media/Baja)</b>
<b>Puntos estimados: 2</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Descripción: El usuario podrá acceder a una sección donde encuentre información relacionada a los Elementos del Sistema Vial, la cual refiere a cada elemento que cumple un rol importante en la seguridad vial que permite evitar accidentes y mantener el orden en la sociedad.</b>	
<b>Observación: Ninguna.</b>	

<b>Tarea N°01</b>	
<b>Número de Historia: 04</b>	<b>Nombre: Diseño de interfaz de Elementos del Sistema Vial</b>
<b>Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL</b>	
<b>Tipo de tarea: Desarrollo.</b> <b>(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)</b>	<b>Puntos estimados: 2</b>
<b>Descripción: Se diseña una interfaz donde se encuentre información relacionada a los diferentes Elementos del Sistema Vial que deben de considerarse o tener presentes al momento de utilizar la vía pública.</b>	
<b>Tarea N°02</b>	
<b>Número de Historia: 04</b>	<b>Nombre: Mantenimiento de gestión de información de Elementos del Sistema Vial</b>
<b>Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL</b>	
<b>Tipo de tarea: Desarrollo</b> <b>(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)</b>	<b>Puntos estimados: 7</b>

**Descripción:** Se muestra información acerca de los Elementos del Sistema Vial en la vía pública de manera interactiva, además de brindar las fuentes donde podrá consultar el usuario como respaldo de la información que se otorga.

Tarjeta CRC Elementos del Sistema Vial.	
Responsabilidades	Colaboradores
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Mostrar información de Elementos del Sistema Vial.</b></li> <li>- <b>Muestras las fuentes de información de Elementos del Sistema Vial.</b></li> <li>- <b>Ilustrar, citar y referenciar la información de Elementos del Sistema Vial.</b></li> </ul>	<b>elementos_viales.dart</b>

#### MODULO DE SEÑALES DE TRANSITO

Gestión de Información de Señales Reglamentarias	
Número de Historia: 05	Usuario: Persona mayor de 16 años.
Nombre historia de usuario: Gestión de Información de Señales Reglamentarias	
Prioridad en negocio: Media (Alta/Media/Baja)	Riesgo en desarrollo: Media (Alta/Media/Baja)
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Descripción: El usuario podrá acceder a una sección donde encuentre información relacionada a las señales del tipo reglamentarias, asimismo imágenes sobre las mismas, todo de manera didáctica y con información referenciada.	
Observación: Ninguna.	
Tarea N°01	
Número de Historia: 05	Nombre: Diseño de interfaz de señales reglamentarias
Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL	
Tipo de tarea: Desarrollo. (Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)	Puntos estimados: 2
Descripción: Se diseña una interfaz donde se encuentre información relacionada a las señales reglamentarias, asimismo imágenes de estas para que se aprecie de manera didáctica e intuitiva.	
Tarea N°02	

Número de Historia: 05	Nombre: Mantenimiento de gestión de información de señales reglamentarias.
Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL	
Tipo de tarea: Desarrollo (Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)	Puntos estimados: 7
Descripción: Se muestra información acerca de las Señales Reglamentarias de manera interactiva y didáctica, además de brindar las fuentes donde podrá consultar el usuario como respaldo de la información que se otorga.	
<b>Tarjeta CRC Señales Reglamentarias.</b>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar información de señales reglamentarias.</li> <li>- Mostrar videos de señales reglamentarias.</li> <li>- Referenciar y citar la información.</li> </ul>	Señal.dart
<b>Gestión de Información de Señales Informativas</b>	
Número de Historia: 05	Usuario: Persona mayor de 16 años.
Nombre historia de usuario: Gestión de Información de Señales Informativas.	
Prioridad en negocio: Media (Alta/Media/Baja)	Riesgo en desarrollo: Media (Alta/Media/Baja)
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Descripción: El usuario podrá acceder a una sección donde encuentre información relacionada a las Señales Informativas, asimismo imágenes sobre las mismas, todo de manera didáctica.	
Observación: Ninguna.	
<b>Tarea N°01</b>	
Número de Historia: 05	Nombre: Diseño de interfaz de señales reglamentarias
Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL	
Tipo de tarea: Desarrollo. (Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)	Puntos estimados: 2

**Descripción:** Diseñaremos una interfaz donde se encuentre información relacionada a las señales informativas, asimismo imágenes de las mismas para que sea de manera didáctica.

**Tarea N°02**

**Número de Historia: 05**

**Nombre:** Mantenimiento de gestión de información de señales informativas.

**Programador Responsable:** ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL

**Tipo de tarea:** Desarrollo

**Puntos estimados:** 7

(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)

**Descripción:** Se muestra información acerca de las Señales Informativas de manera interactiva y didáctica, además de brindar las fuentes donde podrá consultar el usuario como respaldo de la información que se otorga.

**Tarjeta CRC Señales Informativas**

**Responsabilidades**

**Colaboradores**

- Mostrar información de señales informativas.
- Mostrar videos de señales informativas.
- Referenciar y citar la información.

Señales.dart

**Gestión de Información de Señales Preventivas.**

**Número de Historia: 05**

**Usuario:** Persona mayor de 16 años.

**Nombre historia de usuario:** Gestión de Información de Señales Preventivas.

**Prioridad en negocio:** Media

**Riesgo en desarrollo:** Media

(Alta/Media/Baja)

(Alta/Media/Baja)

**Puntos estimados:** 2

**Iteración asignada:** 1

**Descripción:** El usuario podrá acceder a una sección donde encuentre información relacionada a las señales del tipo preventivas, asimismo imágenes sobre las mismas, todo de manera didáctica.

**Observación:** Ninguna.

**Tarea N°01**

**Número de Historia: 05**

**Nombre:** Diseño de interfaz de señales preventivas.

**Programador Responsable:** ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL

**Tipo de tarea:** Desarrollo.

**Puntos estimados:** 2

<b>(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)</b>	
<b>Descripción: Se diseña una interfaz donde se encuentre información relacionada a las señales preventivas, asimismo imágenes de estas para que sea de manera didáctica.</b>	
<b>Tarea N°02</b>	
<b>Número de Historia: 05</b>	<b>Nombre: Mantenimiento de gestión de información de señales preventivas.</b>
<b>Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL</b>	
<b>Tipo de tarea: Desarrollo</b>	<b>Puntos estimados: 7</b>
<b>(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)</b>	
<b>Descripción: Se muestra información acerca de las Señales Preventivas de manera interactiva y didáctica, además de brindar las fuentes donde podrá consultar el usuario como respaldo de la información que se otorga.</b>	

<b>Tarjeta CRC señales preventivas</b>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Mostrar información de señales preventivas.</b></li> <li>- <b>Mostrar videos de señales preventivas.</b></li> <li>- <b>Referenciar y citar la información.</b></li> </ul>	<b>Señales.dart</b>

#### **MODULO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL E INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

<b>Gestión de Dispositivos de Control</b>	
<b>Número de Historia: 06</b>	<b>Usuario: Persona mayor de 16 años.</b>
<b>Nombre historia de usuario: Gestión de Dispositivos de Control.</b>	
<b>Prioridad en negocio: Media</b>	<b>Riesgo en desarrollo: Baja.</b>
<b>(Alta/Media/Baja)</b>	<b>(Alta/Media/Baja)</b>
<b>Puntos estimados: 2</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Descripción: El usuario podrá acceder a una sección donde encuentre información relacionada a los Dispositivos de Control en el entorno vial, asimismo imágenes sobre las mismas, todo de manera didáctica.</b>	

**Observación: Ninguna.**

**Tarea N°01**

**Número de Historia: 06**

**Nombre: Diseño de interfaz de Dispositivos de Control**

**Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL**

**Tipo de tarea: Desarrollo.**

**Puntos estimados: 2**

**(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)**

**Descripción: Se diseña una interfaz donde se encuentre información relacionada a los Dispositivos de Control en las vías públicas, asimismo imágenes de estas para que sea de manera didáctica.**

**Tarea N°02**

**Número de Historia: 06**

**Nombre: Mantenimiento de gestión de información de Dispositivos de Control**

**Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL**

**Tipo de tarea: Desarrollo**

**Puntos estimados: 7**

**(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)**

**Descripción: Se muestra información acerca de los Dispositivos de Control de manera interactiva y didáctica, además de brindar las fuentes donde podrá consultar el usuario como respaldo de la información que se otorga.**

**Gestión de información de Brevete.**

**Número de Historia: 06**

**Usuario: Persona mayor de 16 años.**

**Nombre historia de usuario: Gestión de Información de Brevete.**

**Prioridad en negocio: Media. (Alta/Media/Baja)**

**Riesgo en desarrollo: Baja. (Alta/Media/Baja)**

**Puntos estimados: 2**

**Iteración asignada: 1**

**Descripción: El usuario podrá acceder a una sección donde encuentra los pasos para obtener una licencia, asimismo los requisitos que pide el ministerio de transporte**

**Observación: Ninguna.**

**Tarea N°01**

**Número de Historia: 06**

**Nombre: Diseño de interfaz de Brevete.**

**Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL**

**Tipo de tarea: Desarrollo.**

**Puntos estimados: 2**

(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)

**Descripción: Se diseña la interfaz para mostrar la información correspondiente a Brevete (Requisitos, y pasos a seguir).**

#### Tarea N°02

**Número de Historia: 06**

**Nombre: Mantenimiento de gestión de información de brevete.**

**Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL**

**Tipo de tarea: Desarrollo**

**Puntos estimados: 7**

(Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)

**Descripción: Se muestra información de los pasos para tramitar una licencia, asimismo de los requisitos que pide el ministerio de transporte.**

#### Tarjeta CRC Brevete

##### Responsabilidades

##### Colaboradores

- **Mostrar información de los pasos a seguir para tramitar una licencia.**
- **Mostrar información de los requisitos que pide el ministerio de transportes para el trámite.**
- **Referenciar y citar la información.**

**Brevete.dart**

#### Gestión de Calificaciones y Comentarios

**Número de Historia: 06**

**Usuario: Persona mayor de 16 años.**

**Nombre historia de usuario: Gestión de Calificaciones y Comentarios.**

**Prioridad en negocio: Media (Alta/Media/Baja)**

**Riesgo en desarrollo: Media. (Alta/Media/Baja)**

**Puntos estimados: 2**

**Iteración asignada: 2**

**Descripción: El usuario podrá acceder a una sección donde puede realizar comentarios, y recomendaciones basándose en su experiencia del uso del aplicativo.**

<b>Observación: Ninguna.</b>	
<b>Tarea N°01</b>	
<b>Número de Historia: 06</b>	<b>Nombre: Diseño de interfaz de Calificaciones y Comentarios.</b>
<b>Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL</b>	
<b>Tipo de tarea: Desarrollo.</b> (Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)	<b>Puntos estimados: 2</b>
<b>Descripción: Diseñaremos una interfaz que permita realizar y mostrar publicaciones.</b>	
<b>Tarea N°02</b>	
<b>Número de Historia: 06</b>	<b>Nombre: Mantenimiento de gestión de Calificaciones y Comentarios</b>
<b>Programador Responsable: ALAYO VILLANUEVA, ANTONNY. PINEDO TENICELA, RAUL</b>	
<b>Tipo de tarea: Desarrollo</b> (Desarrollo/Corrección/Mejora/Otra)	<b>Puntos estimados: 7</b>
<b>Descripción: Se mostrará las publicaciones o recomendaciones que hayan realizado los usuarios, asimismo podrán realizar alguna publicación.</b>	
<b>Tarjeta CRC Post</b>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar una publicación o recomendación.</li> <li>- Listar las publicaciones y recomendaciones hechas por los usuarios.</li> </ul>	<b>Post.dart</b>

#### Anexo nro. 9: Prototipado por módulo

##### MENÚ PRINCIPAL:





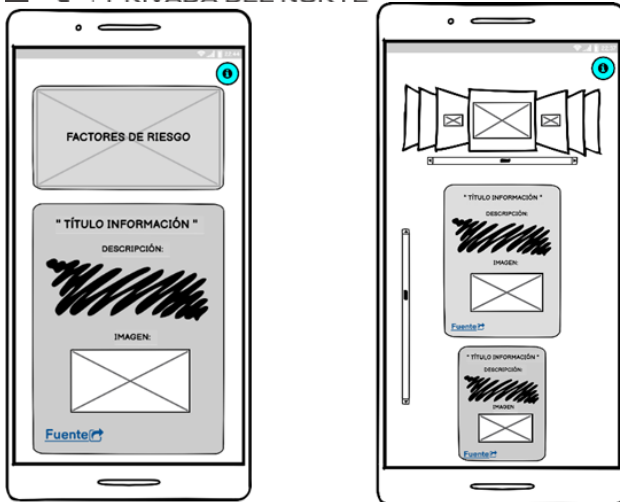
### MÓDULO DE AUTENTICACIÓN:



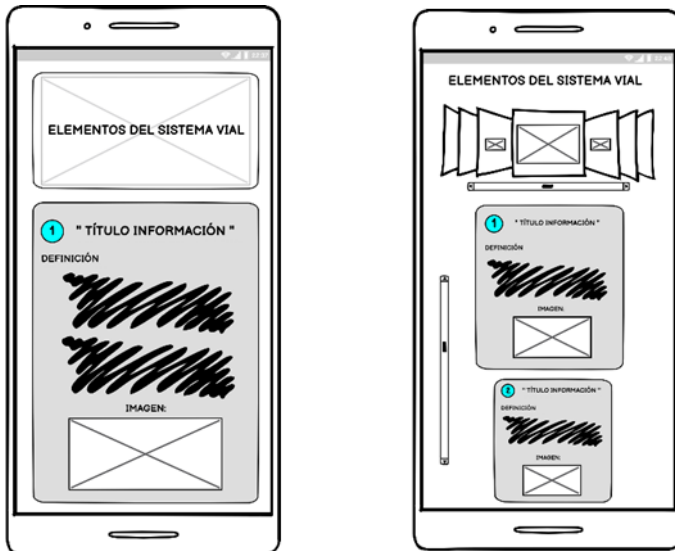
### MÓDULO DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS:



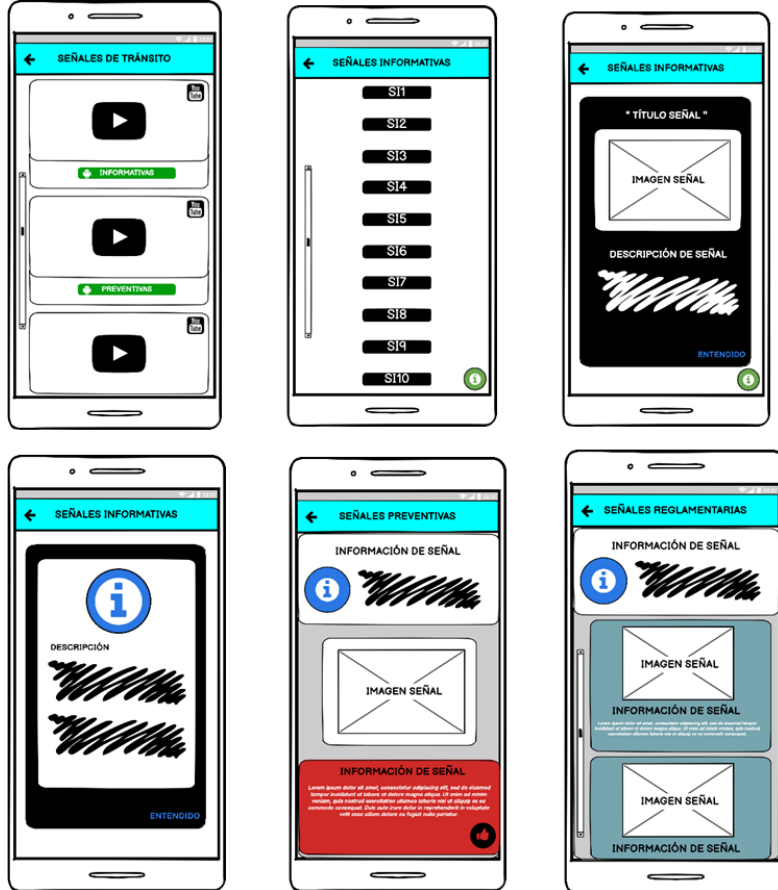
### MÓDULO DE FACTORES DE RIESGO:



**MÓDULO ELEMENTOS DEL SISTEMA VIAL:**

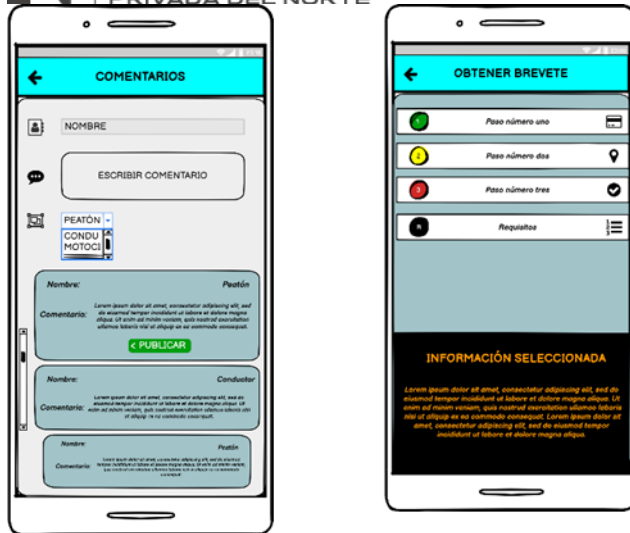


**MÓDULO DE SEÑALES DE TRÁNSITO:**

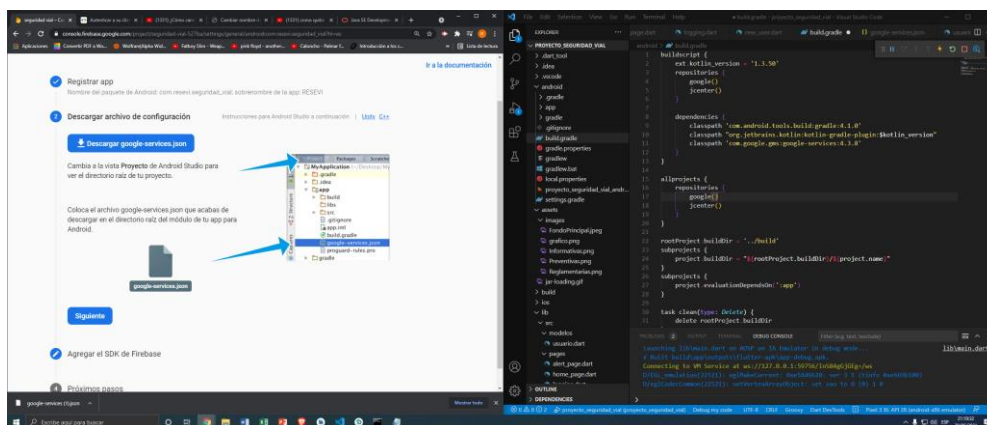
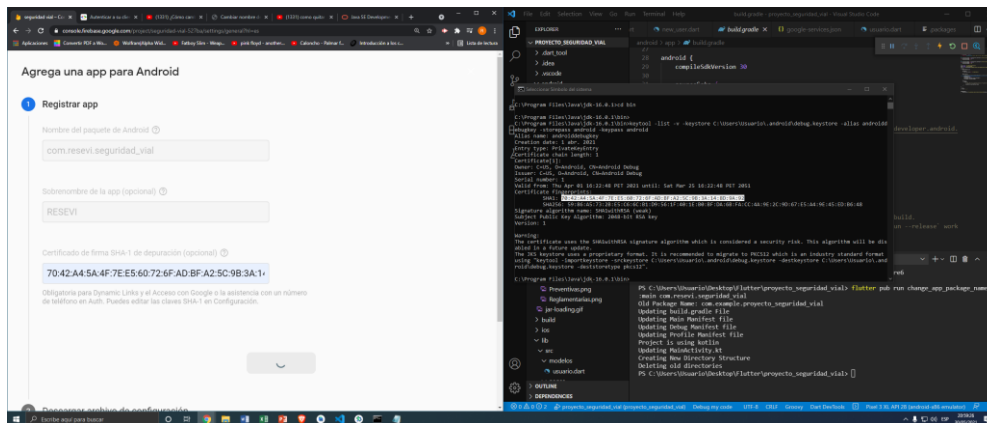


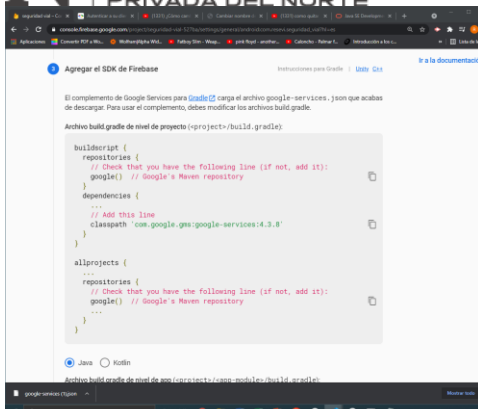
## MÓDULO DISPOSITIVOS DE CONTROL E INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:





## Anexo nro. 10. CONEXIÓN CON FIREBASE





**Agregar el SDK de Firebase**

El complemento de Google Services para Android carga el archivo google-services, ¡son que acabas de descargar. Para usar el complemento, debes modificar los archivos build.gradle.

Archivo build.gradle de nivel de proyecto (project/build.gradle):

```

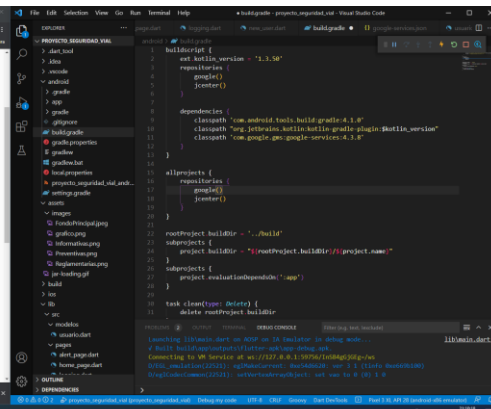
buildscript {
    repositories {
        // Check that you have the following line (if not, add it):
        google() // Google's Maven repository
    }
    dependencies {
        // Add this line
        classpath 'com.google.gms:google-services:4.3.8'
    }
}

allprojects {
    repositories {
        // Check that you have the following line (if not, add it):
        google() // Google's Maven repository
    }
}

```

Archivos build.gradle de nivel de módulo (module/build.gradle):

Java  Kotlin



```

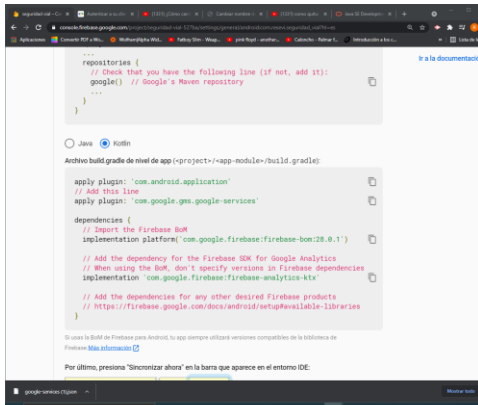
buildscript {
    ext {
        gradleVersion = '7.3.0'
    }
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
    }
    dependencies {
        classpath 'com.android.tools.build:gradle:4.1.3'
        classpath 'org.jetbrains.kotlin:kotlin-gradle-plugin:kotlin_version'
        classpath 'com.google.gms:google-services:4.3.8'
    }
}

subprojects {
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
    }
}

rootProject.buildDir = '../build'
subprojects {
    project.buildDir = "${rootProject.buildDir}/${project.name}"
}
subprojects {
    project.evaluationDependsOn('app')
}

task clean(type: Delete) {
    delete rootProject.buildDir
}

```



**Agregar el SDK de Firebase**

Archivos build.gradle de nivel de módulo (app-module/build.gradle):

```

apply plugin: 'com.android.application'
// Add this line
apply plugin: 'com.google.gms.google-services'

dependencies {
    // Support the Firebase BoM
    implementation platform('com.google.firebase:firebase-bom:28.0.1')

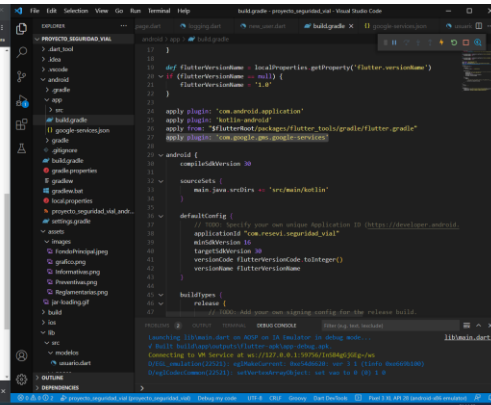
    // Add the dependency for the Firebase SDK for Google Analytics
    // When using the BoM, don't specify versions in Firebase dependencies
    implementation 'com.google.firebase:firebase-analytics-ktx'

    // Add the dependencies for any other desired Firebase products
    // https://firebase.google.com/docs/android/setup#available-libraries
}

```

Si usas la BoM de Firebase para Android, tu app siempre utilizará versiones compatibles de la biblioteca de Firebase. [Más información](#)

Por último, presiona "Sincronizar ahora" en la barra que aparece en el entorno IDE.



```

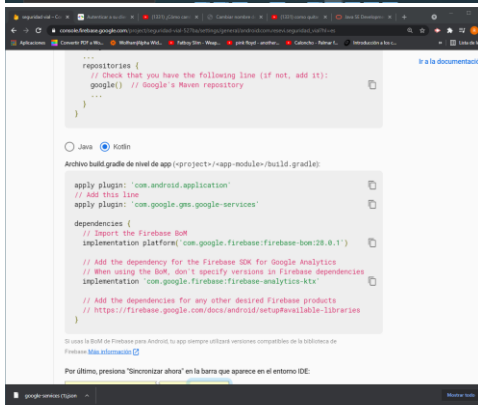
buildscript {
    ext {
        gradleVersion = '7.3.0'
    }
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
    }
    dependencies {
        classpath 'com.android.tools.build:gradle:4.1.3'
        classpath 'org.jetbrains.kotlin:kotlin-gradle-plugin:kotlin_version'
        classpath 'com.google.gms:google-services:4.3.8'
    }
}

subprojects {
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
    }
}

rootProject.buildDir = '../build'
subprojects {
    project.buildDir = "${rootProject.buildDir}/${project.name}"
}
subprojects {
    project.evaluationDependsOn('app')
}

task clean(type: Delete) {
    delete rootProject.buildDir
}

```



**Agregar el SDK de Firebase**

Archivos build.gradle de nivel de módulo (app-module/build.gradle):

```

apply plugin: 'com.android.application'
// Add this line
apply plugin: 'com.google.gms.google-services'

dependencies {
    // Support the Firebase BoM
    implementation platform('com.google.firebase:firebase-bom:28.0.1')

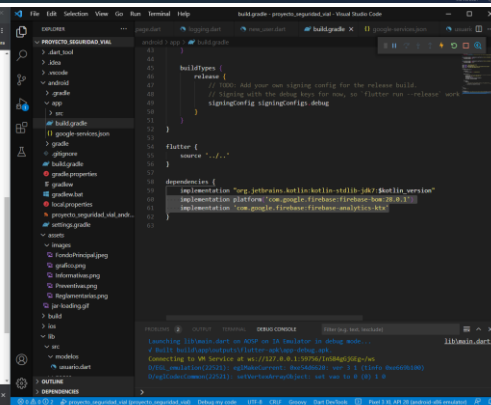
    // Add the dependency for the Firebase SDK for Google Analytics
    // When using the BoM, don't specify versions in Firebase dependencies
    implementation 'com.google.firebase:firebase-analytics-ktx'

    // Add the dependencies for any other desired Firebase products
    // https://firebase.google.com/docs/android/setup#available-libraries
}

```

Si usas la BoM de Firebase para Android, tu app siempre utilizará versiones compatibles de la biblioteca de Firebase. [Más información](#)

Por último, presiona "Sincronizar ahora" en la barra que aparece en el entorno IDE.



```

buildscript {
    ext {
        gradleVersion = '7.3.0'
    }
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
    }
    dependencies {
        classpath 'com.android.tools.build:gradle:4.1.3'
        classpath 'org.jetbrains.kotlin:kotlin-gradle-plugin:kotlin_version'
        classpath 'com.google.gms:google-services:4.3.8'
    }
}

subprojects {
    repositories {
        google()
        mavenCentral()
    }
}

rootProject.buildDir = '../build'
subprojects {
    project.buildDir = "${rootProject.buildDir}/${project.name}"
}
subprojects {
    project.evaluationDependsOn('app')
}

task clean(type: Delete) {
    delete rootProject.buildDir
}

```



**implementation 'com.google.firebase:firebase-analytics-ktx'**

// Add the dependencies for any other desired Firebase products  
// https://firebase.google.com/docs/android/setup#available-libraries

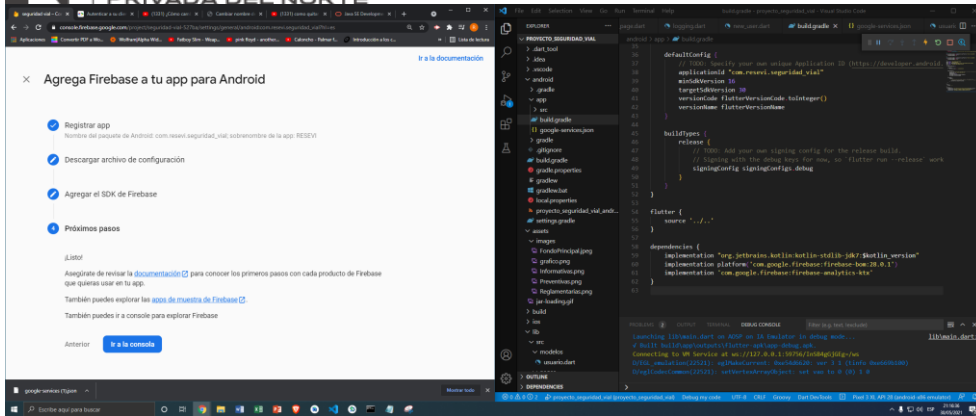
Si usas la BoM de Firebase para Android, tu app siempre utilizará versiones compatibles de la biblioteca de Firebase. [Más información](#)

Por último, presiona "Sincronizar ahora" en la barra que aparece en el entorno IDE.

Gradle files have changed since last sync. **Sync now**

Anterior **Siguiente**

Próximos pasos



The screenshot displays a development environment with two main windows. The left window is a web browser showing the 'Agregar Firebase a tu app para Android' (Add Firebase to your Android app) wizard. The steps listed are: 1. Registrar app (App registration), 2. Descargar archivo de configuración (Download configuration file), 3. Agregar el SDK de Firebase (Add the Firebase SDK), and 4. Próximos pasos (Next steps). The right window is an IDE showing the 'build.gradle' file for the 'proyecto\_seguridad\_chat\_android' project. The code includes dependencies for Firebase Analytics and Crashlytics, and defines build types for release and debug. The release build type is currently empty, while the debug build type includes the Firebase SDK dependencies.

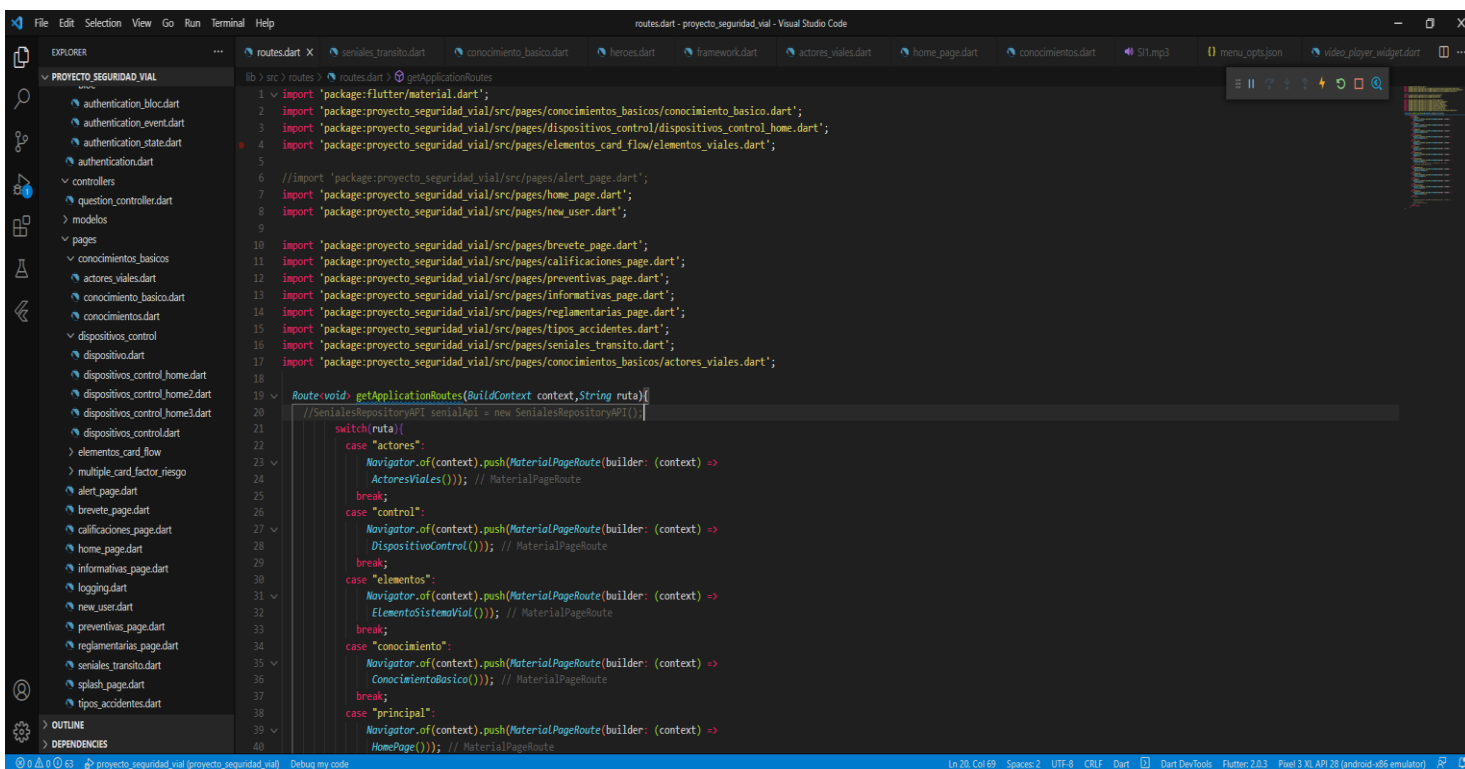
```
def buildTypes {
    release {
        // TODO: Add your own signing config for the release build.
        // Signing with the debug keys for now, so `flutter run --release` works
        signingConfig signingConfig.debug
    }
}

Flutter {
    source '../..'
}

dependencies {
    implementation 'org.jetbrains.kotlin:kotlin-stdlib-jdk7:$kotlin_version'
    implementation platform('com.google.firebase:firebase-bom:28.0.2')
    implementation 'com.google.firebase:firebase-analytics-ktx'
}
```

1	Módulo de Autenticación
1.1	Prototipado y Construcción
1.2	Pruebas Unitarias
2	Módulo de Conocimientos Básicos
2.1	Prototipado y Construcción
2.2	Pruebas Unitarias
3	Módulo de Factores de Riesgo
3.1	Prototipado y Construcción
3.2	Pruebas Unitarias
4	Módulo de Elementos de Sistema Vial
4.1	Prototipado y Construcción
4.2	Pruebas Unitarias
5	Módulo de Señales de Tránsito
5.1	Prototipado y Construcción
5.2	Pruebas Unitarias
6	Módulo de Dispositivos de Control e información complementaria
6.1	Prototipado y Construcción
6.2	Pruebas Unitarias

**Anexo nro. 12: CÓDIGO FUENTE**



```

routes.dart - proyecto_seguridad_vial - Visual Studio Code
lib > src > routes > getApplicationRoutes
1 import 'package:flutter/material.dart';
2 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/conocimientos_basicos/conocimiento_basico.dart';
3 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/dispositivos_control/dispositivos_control_home.dart';
4 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/elementos_card_flow/elementos_viales.dart';
5
6 //import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/alert_page.dart';
7 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/home_page.dart';
8 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/new_user.dart';
9
10 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/brevete_page.dart';
11 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/calificaciones_page.dart';
12 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/preventivas_page.dart';
13 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/informativas_page.dart';
14 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/reglamentarias_page.dart';
15 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/tipos_accidentes.dart';
16 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/seniales_transito.dart';
17 import 'package:proyecto_seguridad_vial/src/pages/conocimientos_basicos/actores_viales.dart';
18
19 Route getApplicationRoutes(BuildContext context, String ruta){
20 //SenialesRepositoryAPI senialApi = new SenialesRepositoryAPI();
21
22 switch(ruta){
23 case "actores":
24 Navigator.of(context).push(MaterialPageRoute(builder: (context) =>
25 ActoresViales())); // MaterialPageRoute
26 break;
27 case "control":
28 Navigator.of(context).push(MaterialPageRoute(builder: (context) =>
29 DispositivoControl())); // MaterialPageRoute
30 break;
31 case "elementos":
32 Navigator.of(context).push(MaterialPageRoute(builder: (context) =>
33 ElementoSistemaVial())); // MaterialPageRoute
34 break;
35 case "conocimiento":
36 Navigator.of(context).push(MaterialPageRoute(builder: (context) =>
37 ConocimientoBasico())); // MaterialPageRoute
38 break;
39 case "principal":
40 Navigator.of(context).push(MaterialPageRoute(builder: (context) =>
41 HomePage())); // MaterialPageRoute

```

## Anexo nro. 13: PLUGINS

```
31 # Use with the CupertinoIcons class for iOS style
32 cupertino_icons: ^1.0.2
33 intl: ^0.17.0
34 firebase_core: #^1.3.0
35 cloud_firestore: #^2.2.2
36 equatable: ^2.0.2
37 firebase_auth: #^1.4.1
38 google_sign_in: ^5.0.4
39 meta: ^1.3.0
40 bloc: #^7.0.1
41 flutter_bloc: ^7.0.1
42 font_awesome_flutter: ^9.1.0
43 formz: ^0.4.0
44 google_fonts: ^2.1.0
```

```
45 pedantic: ^1.11.0
46 image_picker: ^0.8.0+3
47 firebase_storage: ^8.1.3
48 provider: ^5.0.0
49 #youtube_player_flutter: ^8.0.0
50 video_player: ^2.1.6
51 get: ^4.1.4
52 flutter_svg: ^0.22.0
53 http: ^0.13.0
54 #audioplayers: ^0.18.3
55 url_launcher: ^6.0.9
56
```