



UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
DECANATO DE INGENIERIA Y AFINES
COORDINACION DE INVESTIGACION Y PASANTIA

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL DE ESCANEEO VEHICULAR OBDII
CON CONECTIVIDAD BLUETOOTH PARA LA DETECCIÓN DE FALLAS DEL
SISTEMA DE COMBUSTIBLE DE LOS VEHÍCULOS HYUNDAI SANTA FE.**

Elaborado por: Br. Jhostyn Alexander Brito Rodríguez.
Tutor: Ing. Rafael Millán.

El Valle del Espíritu Santo, Marzo de 2024



UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Investigación presentado por el (la) ciudadano (a) **JHOSTYN BRITO** cedulaado con el número: V- 27.650.992, para optar al Grado de *Ingeniero de Sistemas*, considero que dicho trabajo titulado: ***DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL DE ESCANEADO VEHICULAR OBDII CON CONECTIVIDAD BLUETOOTH PARA LA DETECCIÓN DE FALLAS DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE DE LOS VEHÍCULOS HYUNDAI SANTA FE***), reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado Examinador que se designe.

Atentamente

Ing. RAFAEL MILLAN
TUTOR

El Valle del Espíritu Santo, Marzo de 2024

INDICE

LISTA DE CUADROS	iv
LISTA DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCION	1
PARTE I	3
DESCRIPCION GENERAL DEL PROBLEMA	3
1.1. Formulación del Problema	3
1.2. Interrogantes	7
1.3. Objetivo General	7
1.4. Objetivos Específico	7
1.5. Valor Académico de la Investigación	8
PARTE II	10
DESCRIPCIÓN TEÓRICA	10
2.1. Antecedentes	10
2.2. Bases Teóricas	11
2.3. Bases Legales	18
2.4. Definiciones de Términos	19
PARTE III	22
DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA	22
3.1. Naturaleza de la Investigación	22
3.2. Tipo de Investigación	22
3.3. Diseño de la Investigación	23
3.4. Población y Muestra	23
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	24
3.6. Técnicas de Análisis de datos	25
3.7. Sistema de variables	25
3.7.1. Sistema de variables	25
3.7.2. Operacionalización de variables	27
3.8. Validación y confiabilidad del instrumento	28
PARTE IV	30

ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS	30
4.1. Identificar los requerimientos técnicos para el desarrollo de la aplicación móvil conectada a un módulo de escaneo OBDII, para la detección de fallas en el sistema de combustible.	30
4.2. Describir los protocolos que se utilizan para la conexión entre la aplicación móvil y el escáner OBDII.	36
4.3. Definir el entorno de programación para el diseño de la aplicación móvil que se conecta al escáner OBDII para mostrar los datos que se pueden obtener de los vehículos Hyundai Santa Fe.	37
PARTE V	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. Conclusión	40
5.2. Recomendaciones.....	41
PARTE VI	43
LA PROPUESTA	43
6.1. Importancia de la propuesta	43
6.2. Viabilidad de la Aplicación	44
6.2.1. Viabilidad Técnica:	44
6.2.2. Viabilidad Operativa:	46
6.2.3. Viabilidad Económica:	47
6.3. Objetivos de la propuesta	49
6.3.1. Objetivo General	49
6.3.2. Objetivos Especifico	49
6.4. Representación gráfica y estructura de la propuesta	50
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	62

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°1: Sistema de variables.....	26
Cuadro N°2: Operacionalización de variables.	27
Cuadro N°3: Modulo de escaneo OBDII.	34
Cuadro N°4: Requisitos mínimos para el desarrollo de aplicaciones móviles.	35
Cuadro N°5: Protocolos de conexión entre el dispositivo móvil y el escáner.	37
Cuadro N°6: Entornos de programación.....	38
Cuadro N°7: Tecnologías necesarias para la propuesta.....	44
Cuadro N°8: Herramientas de software para la propuesta.	45
Cuadro N°9: Equipos para la propuesta.	45
Cuadro N°10: Recurso humano para el desarrollo de la aplicación.	47
Cuadro N°11: Inversión del recurso humano para el desarrollo de la aplicación.	47
Cuadro N°12: Servicios necesario para el desarrollo de la aplicación.	48
Cuadro N°13: Costo de herramientas de Hardware.	48
Cuadro N°14: Total del costo de la propuesta.	49

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1: Entrevista estructurada Parte 1.	31
Figura N°2: Entrevista estructurada Parte 2.	32
Figura N°3: Logo de la aplicación móvil.	50
Figura N°4: Diagrama de caso de uso. Inicio de sesión.	51
Figura N°5: Diagrama de caso de uso. Interfaz de usuario.	52
Figura N°6: Vista de inicio de sesión de AutoScan.	53
Figura N°7: Vista de registro de AutoScan.	54
Figura N°8: Vista de inicio de AutoScan.	55
Figura N°9: Vista de selección de vehículos de AutoScan. Parte 1.	56
Figura N°10: Vista de selección de vehículos de AutoScan. Parte 2.	57
Figura N°11: Vista de cargando de AutoScan.	58
Figura N°12: Vista de resultados del escaneo de AutoScan. Parte 1.	59
Figura N°13: Vista de resultados del escaneo de AutoScan. Parte 2.	60
Figura N°14: Vista de historial de AutoScan.	61

**UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
DECANATO DE INGENIERÍA DE SISTEMA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PASANTÍA**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DE ESCANEO VEHICULAR OBDII
CON CONECTIVIDAD BLUETOOTH PARA LA DETECCIÓN DE FALLAS DEL
SISTEMA DE COMBUSTIBLE DE LOS VEHÍCULOS HYUNDAI SANTA FE.**

Autor: Br. Jhostyn Alexander Brito Rodríguez.

Tutor: M.sc. Emmanuel Caraballo.

Fecha: Enero de 2024.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación está enmarcado en la línea de investigación 1: desarrollo de software, específicamente en el área temática referido a ingeniería de software orientada a la web en aplicaciones para dispositivos móviles, el objetivo de este estudio es Desarrollar una aplicación móvil de escaneo vehicular OBDII con conectividad bluetooth para la detección de fallas del sistema de combustible de los vehículos Hyundai Santa Fe. Según su naturaleza, es una investigación cuantitativa, a su vez es una investigación de tipo descriptiva y de proyecto factible, se enmarca en un diseño de campo. La población de estudio está representada por todos los mecánicos que laboran en el taller automotriz BRISAL C.A. como técnica de recolección de datos se utilizara la entrevista estructurada y la observación, entre las técnicas de análisis de datos está las gráficas de barras. En la actualidad los vehículos es uno de los medios más importante para transportarnos de un punto a otro, por esto hay que estar pendiente de él y hacerle su respectivo mantenimiento.

Descriptores: software, aplicaciones, dispositivo móvil, OBDII, bluetooth, vehículos.

INTRODUCCION

La tecnología es el conjunto de conocimientos, técnicas, procesos y dispositivos utilizados para desarrollar la eficiencia en diferentes ámbitos, esto permitiendo mejorar procesos manuales a procesos automatizado. En la actualidad, el avance tecnológico ha permitido una interconexión sin precedentes entre dispositivos electrónicos y aplicaciones móviles. En el campo automotriz, existe una creciente demanda de soluciones que permiten obtener información precisa y en tiempo real sobre el estado del vehículo.

El sistema OBD (On-BoardDiagnostic, por sus siglas en inglés) lo que en español significa diagnostico a bordo, se ha convertido en una herramienta indispensable para el mantenimiento y control de los vehículos modernos. El escáner OBDII es capaz de leer códigos de diagnóstico almacenados en la unidad de control del vehículo y proporcionar información precisa sobre el rendimiento del motor, emisiones, sensores y otros aspectos importantes, tal como el sistema de combustible que es el aspecto en el que se enfoca la presente investigación.

El acceso a esta información suele estar limitado a mecánicos especializados o técnicos con conocimientos avanzado en componentes y su funcionamiento. Por lo tanto, se plantea diseñar una interfaz amigable y accesible que permita visualizar y comprender la información proporcionada por el escáner OBDII. Además, es de gran utilidad que la aplicación presente un modelo visual donde se permita observar donde se ubican las piezas escaneadas, ya que resulta en una mayor comprensión y una experiencia más inmersiva para el usuario. En respuesta a esta necesidad antes mencionada, la presente investigación tiene como objetivo principal desarrollar una aplicación móvil Android de escaneo OBDII con conectividad bluetooth para la detección de fallas del sistema de combustible de los vehículos Hyundai Santa Fe y, a su vez, agregarle una funcionalidad adicional para visualizar un modelo tridimensional del vehículo antes mencionado. Se espera que esta aplicación móvil proporcione a los usuarios una herramienta accesible y fácil de usar para el diagnóstico de fallas en el sistema de combustible de vehículos, mejorando así el control y mantenimiento del mismo.

El presente trabajo de investigación se encuentra estructurado en cinco (5) partes:

En la **Parte I**, donde se destaca la descripción del problema, que abarca la formulación del problema, las interrogantes, el objetivo general de la investigación, los objetivos específicos de la investigación, y por último el valor académico de la investigación.

En la **Parte II**, se define la descripción teórica, que está formada por los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, las bases legales, y por y al final la definición de términos.

En la **Parte III**, se centra en la descripción metodológica de la investigación, se encuentra estructurada por la naturaleza de la investigación, el tipo de investigación, el diseño de la investigación, la población y muestra de la investigación, las técnicas de recolección de datos, y finalizando se encuentra las técnicas de análisis de datos.

En la **Parte IV**, se presentan y analizan los datos obtenidos en la investigación, destacando los resultados de cada uno de los objetivos establecidos.

En la **Parte V**, se destaca una descripción de las conclusiones y las recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

En la **Parte VI**, se encarga de presentar la propuesta planteada, la importancia que tiene, su viabilidad y objetivos, y de qué manera se estructura y representa gráficamente.

PARTE I

DESCRIPCION GENERAL DEL PROBLEMA

Según Arias, F (1999: 09) señala que el planteamiento del problema: “consiste en describir de manera amplia la situación objeto de estudio, ubicándola en un contexto que permita comprender su origen y relaciones”. En este capítulo se da a conocer el problema que el investigador plantea aportando la información requerida para el sustento de ella, así mismo, se incluyen las interrogantes, objetivos y valor académico de la investigación.

1.1. Formulación del Problema

La tecnología ha permitido mejorar la calidad de vida de las personas transformando un objeto antiguo en objeto nuevo e innovador de manera factible, eficiente y organizada. De esta manera, cubriendo así todas las inquietudes del ser humano. Según Quintanilla, A (1988) declara que: “Por Tecnología se entiende un conjunto de conocimientos de base científica que permite describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional”.

Esto hace indudablemente que la tecnología es el principal enfoque al momento de mejorar un proceso o resolver una problemática, el avance de esta llevó al desarrollo de los teléfonos que, empezó como un dispositivo de comunicación portátil permitiendo de esta manera, el envío de mensajes de texto y llamadas, años después con su optimización y mejoras llegaron a lo que conocemos como Smartphone o teléfonos inteligentes que tienen las mismas funcionalidades que los anteriores pero que, difieren en que estos le incorporaron aplicaciones móviles.

Autores han definido a los Smartphone de manera diferente, tales como, Yu y Conway (2012) indican que “un dispositivo móvil como un Smartphone tiene las funciones básicas de un teléfono y las mismas capacidades de un computador, con el agregado de la movilidad”; Brazuelo y Gallego (2012) señalan que “los Smartphone es un dispositivo que cuenta con un terminal inteligente con conexión a internet (a través de wifi, 3G y 4G)”; por último, Quicios, Sevillano y Ortega (2013) señalan que “se trata de un teléfono móvil que cuenta con un sistema de gestión de la información y características similares a una laptop”.

Los Smartphone o teléfonos inteligentes son herramientas que tienen las capacidades de un computador, pero con la diferencia que sus funcionalidades lo tenemos siempre al alcance de la mano, lo que lo convierte en un dispositivo portátil de gran versatilidad. Lo que diferencia a un Smartphone de las computadoras regulares es que necesita conectarse con un proveedor de servicios de telefonía móvil para enviar y recibir datos. Estos dispositivos pueden ser usados como medio para realizar diferentes actividades y el principal uso es como medio de entretenimiento, también cabe destacar que ha tenido influencia en el ámbito educativo y laboral ya que, funciona como una herramienta de trabajo.

Los teléfonos inteligentes tienen una variedad de aplicaciones móviles programadas de fábrica, que van a depender del uso que el usuario del Smartphone desea otorgarle puede descargar muchas más aplicaciones móviles, se obtienen beneficios con la funcionalidad de las aplicaciones móviles ya que, permiten al usuario trabajar sin importar el lugar donde se encuentre. Según Ceballos (2014) dice que “las aplicaciones móviles son un software de aplicación creado para correr en dispositivos móviles, como Smartphone y tablets; YeePLY (2017) indica que las aplicaciones móviles son herramientas especiales, orientadas a dispositivos como: tabletas o teléfonos inteligentes”.

Como se mencionó anteriormente existen múltiples aplicaciones móviles que se utilizan para diferentes propósitos y entre esas aplicaciones móviles están las que van destinada al mantenimiento preventivo que, no son más que herramientas digitales que permiten al usuario llevar a cabo tareas de mantenimiento preventivas de forma eficiente.

El mantenimiento de un automóvil requiere dedicación para que esté en buenas condiciones, hay que cuidarlo y para poder hacerlo se tiene que estar al tanto del nivel del aceite, el líquido de frenos, las pastillas de freno, la correa de distribución, la caja de cambio, entre otros. Muchos de esos aspectos deben ser gestionado por los propietarios para evitar un deterioro del vehículo, previendo averías o fallas que pueden llevar a costosas reparaciones, en la actualidad se cuenta con la tecnología que ayuda a monitorear el estado los vehículos, ya que existen aplicaciones móviles que se pueden descargarse en los Smartphone para facilitar el control de su mantenimiento y consumo.

Después de una exhaustiva investigación se hallaron ejemplos de aplicaciones que cumplen con funcionalidades parecidas a la de aplicación móvil que se va a desarrollar, estas son:

Acarque es una aplicación para Android que permite controlar uno o más vehículos y ver las comparativas sobre sus gastos a través de unos gráficos estadísticos muy claros. Se despliega en cuatro grandes áreas: llenado de depósito, reparaciones, viajes o trayectos y gastos. En cada una de estas opciones se introducen los datos que se quieren controlar y que quedan almacenados ahora, Fuelio es una aplicación para Android donde es posible saber todo lo relativo al combustible del vehículo (kilometraje, consumo y gasto) con el objetivo de poder ahorrar dinero. Permite hacer el seguimiento de más de un automóvil, incluso de aquellos que son biocombustibles con dos depósitos, por ejemplo, gasolina y gas licuado de petróleo. Estas aplicaciones trabajan en base al idioma inglés que no son adecuados para utilizarla en Venezuela a menos que el usuario maneje de manera óptima el idioma inglés.

También existen aplicaciones parecidas a las mencionadas con anterioridad que utilizan el idioma español, algunas de estas son: Drivvo que es una aplicación de Android que permite la gestión completa de una flota de vehículos para una empresa o de uso personal, permite al usuario tener control sobre el abastecimiento de combustible, el mantenimiento, el cambio de aceite y otros servicios realizados en el vehículo; ysimply auto que es una aplicación para iOS y Android, permite realizar el seguimiento de todos los costos del vehículo, puede controlar la información sobre el repostaje, la eficiencia del combustible, el costo del combustible, entre otros. La información es muy visual y fácil de entender. Además, la app se puede utilizar para el seguimiento de millas que separa los viajes personales de los viajes de negocios.

Todas estas aplicaciones son para el mantenimiento preventivo del vehículo, trabajan con base a la información ingresada por el usuario, en caso de que el vehículo falle, ninguna de las aplicaciones podrán dar con el origen de la falla, por ello es necesario una aplicación móvil de escaneo especializada en el área automotriz, estas son herramientas diseñadas para escanear el vehículo a través del ECU (Engine Control Unit, en español, unidad de control de motor) y así proporciona información sobre estado del motor y otros sistemas del vehículo, para ello se necesita un dispositivo de escaneo OBDII(On-

BoardDiagnostic) este se conecta al puerto de diagnóstico del vehículo, el inconveniente con estos dispositivos de escaneo es que, no están dirigido al público en general sino al personal especializado, debido a sus altos precios que oscilan entre los cientos a miles de dólares.

Los venezolanos tienen a disposición diferentes medios de transporte tales como bicicletas, motos, automóviles y un tren, este último solo está disponible en la capital del país. Tomando en cuenta la seguridad del usuario las bicicletas y motos no son una opción viable de transporte, por tal razón los vehículos automotores son la mejor opción para transportarse por todo el territorio venezolano.

Debido al problema económico existente en el país, el tiempo se ha vuelto un recurso indispensable para los venezolanos a la hora de obtener ingresos, por esto cada minuto que se pierde puede generar pérdidas económicas, una de las fallas más comunes que pueden afectar el tiempo del venezolano, son las fallas vehiculares, ya que al suceder afecta el libre movimiento de la persona, la mayoría de estas fallas vienen por problemas que no se ven a simple vista y para identificarlas se hace uso de un scanner, por ello el investigador desarrollará una aplicación móvil Android de escaneo OBDII para identificar la fallas que pueden ocurrir en el sistema de combustible de los vehículos Hyundai Santa Fe y al mismo tiempo dependiendo de la información obtenida por el escáner OBDII permita al mecánico la facilidad de crear un plan de acción para realizar un mantenimiento o reparación mucho más eficiente y optima, para esto se realizara el estudio en el taller automotriz BRISAL C.A el cual se encuentra ubicado en el sector los cocos, Porlamar, municipio Marino, Estado Nueva Esparta. Este proyecto tiene como finalidad mostrar la información del escaneo y a su vez mostrar un modelado 3D de la pieza escaneada en torno al vehículo, esto es para que los mecánicos puedan ejecutar un plan de acción de manera eficaz y así acortar el tiempo de trabajo, mediante esta aplicación móvil el usuario contara con diversas funcionalidades.

Tendrá una vista para iniciar sesión, la pantalla principal o "home" donde se ofrece diversas opciones tales como: escanear, ver historial de escaneos, ubicar talleres automotrices o tiendas de autopartes, y acceder a información sobre la aplicación.

Una vez ubicado en la vista principal, la primera opción presentada consistirá en escanear, se elige el vehículo y modelo a escanear, se inicia el escaneo que al finalizar

mostrará información y un modelo 3D de las piezas escaneadas ,y al mismo tiempo se ubica un botón para guardar y salir al final de la vista; En la segunda opción del historial se visualizan los escaneos previos; La tercera opción incluye la ubicación e información de talleres y tiendas de autopartes, y para finalizar, el usuario podrá acceder al manual de uso de la aplicación.

1.2. Interrogantes

- ¿Cómo se creará la aplicación móvil Android de escaneo OBDII con conectividad bluetooth para la detección de fallos específicos mediante los sensores de los vehículos Hyundai Santa Fe?
- ¿Cuáles serían los requerimientos técnicos para el desarrollo de la aplicación móvil conectada a un módulo de escaneo, para la detección de fallas en el sistema de combustible?
- ¿Cuáles son los protocolos que se utilizan para permitir la conexión entre la aplicación móvil y el scanner OBDII?
- ¿Cómo se visualizará la aplicación móvil Android que se conecta al escáner OBDII para mostrar los datos que se pueden obtener de los vehículos Hyundai Santa Fe?

1.3. Objetivo General

Desarrollar de una aplicación móvil de escaneo vehicular OBDII con conectividad bluetooth para la detección de fallas del sistema de combustible de los vehículos Hyundai Santa Fe.

1.4. Objetivos Específico

- Describir los requerimientos técnicos para el desarrollo de la aplicación móvil conectada a un módulo de escaneo OBDII, para la detección de fallas en el sistema de combustible.
- Identificar los protocolos que se utilizan para la conexión entre la aplicación móvil y el escáner OBDII.

- Definir el entorno de programación para el diseño de la aplicación móvil que se conecta al escáner OBDII para mostrar los datos que se pueden obtener de los vehículos Hyundai Santa Fe.

1.5. Valor Académico de la Investigación

Las aplicaciones móviles son una herramienta que se ha vuelto indispensable en la sociedad, en el campo de los vehículos automotriz las aplicaciones fueron programas para cumplir una o varias funciones dependiendo de la problemática, la gran mayoría de estas fueron desarrolladas sin tomar en cuenta la experiencia que tiene el usuario al utilizarla, tomando en cuenta lo antes mencionado la aplicación móvil que se va a desarrollar tendrá en cuenta la experiencia que puede tener el usuario al desenvolverse en la aplicación y esto será posible gracias a la creación de manuales de usuario que faciliten el uso tanto de la aplicación como de la manipulación de scanner OBDII.

En la actualidad, la sociedad se transporta mayormente a través de vehículos automotores y esta a su vez está dirigida por el dinero, cada minuto perdido debido a una falla en el medio por el cual nos transportamos puede generar grandes pérdidas económicas, la identificación temprana de fallas se vuelve indispensable pero a su vez vuelve un problema ya que la gran mayoría de estas fallas no se pueden identificar a simple vista por esto es de suma importancia tener a la mano un escáner OBDII que permita darle el estado actual del sistema de combustible del vehículo Hyundai Santa Fe mediante la conexión de una aplicación móvil y esta a su vez permitirá darle un modelo 3D del vehículo mostrando la ubicación de la falla y permitiendo que los mecánicos se familiaricen con el vehículo.

Inicialmente el investigador realizo una revisión documental en la universidad de margarita en el manual que se encuentran almacenado en la biblioteca y en este se redactan todos los títulos de los proyectos de investigación que se han realizado con anterioridad en dicha universidad, el investigador pudo evidenciar una falta de proyectos relacionados al ámbito automotriz, por lo tanto, el presente proyecto de investigación es el primero en su tipo en la universidad de margarita debido a que no se evidencia en el manual proyectos de investigación relacionados con el campo automotriz, por ende, este proyecto puede marcar un precedente a la hora de realizar nuevos proyectos en la

Universidad de Margarita, el contenido de este proyecto podrá ser consultado y así será usado como una guía para los próximos investigadores de la Universidad de Margarita que realicen sus proyectos de investigación o proyectos de pasantías en base al campo automotriz, específicamente en el ámbito de escaneo y en el desarrollo de aplicaciones móviles.

PARTE II

DESCRIPCIÓN TEÓRICA

Según Arias, F (2012:106) “El marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar”. En este capítulo, se manifiestan los antecedentes del presente estudio, las bases teóricas que representan con precisión los fundamentales conceptos que sustenten la investigación, las bases legales son las leyes que ameriten la investigación y la definición de términos para dar significado a cada aspecto que incluye la presente.

2.1. Antecedentes

De acuerdo a, Contreras, J. (2020). En su tesis de grado para optar al título de ingeniero de sistemas computacionales titulada: “USOS DEL PUERTO OBD2 PARA DIAGNÓSTICO DEL MOTOR DE UN VEHÍCULO DESDE UN DISPOSITIVO MÓVIL”. Instituto Tecnológico de Huejutla, Tecnológico Nacional de México, Hidalgo, México, este proyecto de investigación da a conocer los usos y aplicaciones del puerto OBD2 y desarrolla una aplicación móvil Android capaz de interpretar una amplia variedad de protocolos de dicho puerto (OBD2). A partir de los datos obtenidos, brinda al usuario información acerca de los motivos de la alerta y/o falla que presente el motor del vehículo, así como también encontrar las posibles soluciones que se pudieran implementar para solucionar el problema.

Este proyecto de investigación es fundamental ya que de este se obtuvo información relevante sobre el dispositivo necesario para llevar a cabo este proceso. A través de dicha investigación, se pueden identificar y analizar las características clave del escáner, como su precisión, velocidad de lectura, capacidad de diagnóstico, y compatibilidad con diferentes sistemas de vehículos. Además, el proyecto puede detallar los requisitos de comunicación esenciales para establecer una conexión efectiva entre el escáner y el vehículo.

Según Quito, & Sarango, (2021:5) cuyo título fue “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO IOT DE ADQUISICIÓN DE DATOS DE OBD-II CON MONITOREO WEB SERVER PARA ANÁLISIS DE DETECCIÓN DE FALLAS. En éste, se presentó una

propuesta de prototipo de un módulo IOT que permita adquirir datos de un scanner OBD II para luego enviar dichos datos a un web server y al final mostrarlos en un computador. El proyecto surgió como respuesta a la necesidad de disminuir los problemas ocasionados al no identificar a tiempo fallas que ocurrían en el vehículo y permitiendo que el usuario sea el que realice dicho análisis.

Esta investigación tiene relación con la presente investigación debido a que incluye la mayoría de los elementos clave de la problemática, permitiendo así los cumplir con los objetivos de la investigación.

Según Navarrete (2021). En su tesis de grado para obtener el título de ingeniería informática titulada “CARANALYZER: APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNOSTICO DE VEHÍCULOS A TRAVÉS DE LA INTERFAZ OBDII”. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España, se planteó el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles Android con la que se podrá obtener información más allá de la proporcionada visualmente por el propio vehículo. De este modo, se pretende llegar a un tipo de público exigente y al que le gusta conocer todo lo que ocurre en su vehículo.

Esta investigación es de suma importancia debido a que tiene gran similitud con la presente investigación. Además, esta investigación abarca elementos que no se encuentran en otras investigaciones.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Base de datos

Una base de datos es un conjunto bien estructurado de datos en forma de tablas y se pueden acceder a ellos fácilmente mediante consultas, este medio informático fue el precursor y también sustituto de los archiveros que se utilizaban anteriormente como una forma de almacenar datos e información.

De acuerdo a Korth, H y Silberschatz, A. (2006). Dicen que “Una base de datos es una colección de datos interrelacionados que se puede acceder y manipular mediante un sistema de gestión de bases de datos (DBMS)”.

Según Pérez, D. (2007) define a la base de datos “Una base de datos es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizarla fácilmente”.

Conforme a lo dicho por ambos autores en las citas anteriores, todos están de acuerdo que una base de datos es un conjunto, una colección o un almacén de datos que están interrelacionados entre sí en forma de tablas, dichas tablas almacenan grandes cantidades de información de manera ordenada, de esta forma podemos acceder a estas mediante consultas a través de un sistema de gestión de bases de datos (DBMS).

2.2.2. Desarrollo rápido de aplicaciones

Es una metodología que se basa principalmente en la creación de un prototipo para que el cliente pueda entender visualmente todas sus funcionalidades y también revisar si se está cumpliendo con los requisitos planteados antes de empezar, si el cliente desea realizar algún cambio esta se puede implementar de una manera más sencilla y mucho más rápida.

De acuerdo a Avison, D y Fitzgerald, G. (2003). Define al desarrollo rápido de aplicaciones como "(...) un enfoque de desarrollo de software que se centra en la entrega rápida de software funcional a través de la iteración y la retroalimentación del usuario".

Según Luna, J. (2017). Lo define como "una metodología que da énfasis a la obtención de un prototipo funcional de una aplicación para posteriormente ir mejorándolo incluyendo más funcionalidades y complejidad. Es recomendable el uso de patrones de diseño bien conocidos para adaptarse a los cambios de requisitos. Se suele usar cuando los plazos de entrega son muy cortos y se precisa tener un entregable de forma inmediata".

El análisis procedente de las citas dichas anteriormente, todos concuerdan que el desarrollo rápido de aplicaciones es una metodología que se centra en la creación de un prototipo, dicho prototipo tiene que ser funcional para poder presentarlo al cliente, además, el investigador aporta que esta metodología es eficiente al afrontar cambios ya que el cliente puede sugerir o eliminar funcionalidades extras, y por último, Luna, J recomienda el uso de diseños estándar o que sean bien conocidos ya que estos facilitan el cambio de requisito y permite que el tiempo de entrega no se vea afectado.

2.2.3. Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación son instrucciones que permiten la creación de aplicaciones o programas que pueden controlar el comportamiento físico o lógicos de las maquinas con una serie de procesos o pasos ordenados.

Según W. (1993:75) “un lenguaje de programación es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser llevadas a cabo por maquinas como computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana.”

De acuerdo a Harper, R. (2007). Menciona que "Un lenguaje de programación es un lenguaje formal que se utiliza para crear programas que controlan el comportamiento de una computadora. Estos programas se utilizan para resolver problemas y realizar tareas”.

Desde una perspectiva general se puede observar que el investigador y los autores concuerdan en su enfoque de como definen los lenguajes de programación, esto es en general un conjunto de instrucciones algorítmicas, en otras palabras, un idioma artificial que puede ser interpretados por las maquinas, esto para la creación de programas o aplicaciones que permitan afrontar situaciones complejas y resolver problemas con precisión.

2.2.4. Metodología de desarrollo de aplicaciones móviles

La metodología de desarrollo de aplicaciones móviles son una serie de procedimientos que se deben realizar al momento de diseñar y desarrollar una aplicación móvil y la selección de estas metodologías depende de la complejidad que pueda tener la aplicación.

De acuerdo a Cockburn, A y Williams, L. (2011). Lo definen como "Una metodología de desarrollo de aplicaciones móviles es un marco que proporciona orientación y estructura para el proceso de desarrollo de aplicaciones móviles. Esta orientación y estructura ayuda a los equipos de desarrollo a planificar, diseñar, implementar, probar y mantener aplicaciones móviles de forma eficaz”.

Según Luna, J. (2017). Menciona que “La Metodología de desarrollo de aplicaciones móviles sufre prácticamente los mismos problemas que la gran mayoría de desarrollos

de aplicaciones. Aunque hay que tener en cuenta sus principales peculiaridades como la corta duración de sus desarrollos, la gran competencia en el sector que obliga a una constante innovación, los cambios frecuentes en la plataforma de desarrollo y en el hardware o la simplicidad de algunas aplicaciones. Todo eso influye a la hora de elegir una metodología concreta de desarrollo”.

Se puede señalar que el investigador y los autores Cockburn, A y Williams, L, concuerdan que las metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles son una serie de procedimientos que proporcionan una orientación y estructura para el diseño y desarrollo de aplicaciones móviles, ahora bien, el autor Luna, J proporciona información que no menciona el investigador y el otro autor, esto es que las metodologías contienen diferentes peculiaridades o características que las hacen únicas entre si por lo que se tiene que tomar en cuenta las exigencias de proyecto entorno a la metodología que se desea usar.

2.2.5. Modelado 3D

El modelado 3D consiste en crear y representar objetos en reales en un ambiente virtual con gran precisión y detalle, esto para permitir mayor interactividad y así entender mejor la complejidad de dichos objetos.

De acuerdo a Scoble, R. (2017). "El modelado 3D es el proceso de utilizar software para crear una representación realista de un objeto tridimensional. Esta representación realista puede utilizarse para generar imágenes del objeto desde cualquier punto de vista, así como para realizar simulaciones físicas y otros cálculos”.

Según Kefren. (2021). Define modelado 3D como “el modelado 3D es un proceso que permite llevar a cabo la representación tridimensional de un objeto o grupo de objetos en un espacio virtual”.

Conforme lo dicho por los autores, todos coinciden en su definición del modelado 3D que es un proceso que permite crear y presentar objetos del mundo real en representaciones visuales en formato tridimensional, esto permite visualizar dicho objeto desde cualquier punto de vista, permitiendo observar sus características físicas de manera detallada.

2.2.6. Proceso

Un proceso es una serie de acciones o pasos coordinados y dirigidos a alcanzar un objetivo, esto puede ser la obtención de un producto o un resultado en específico.

De acuerdo a Stallings, R. (2018) define un proceso como "Un proceso es un programa en ejecución. Un proceso tiene su propio espacio de direcciones, su propio conjunto de registros y su propia pila. Un proceso puede crear nuevos procesos y puede comunicarse con otros procesos a través de mecanismos como la memoria compartida y los semáforos".

Según Westreicher, G. (2020). Dice que "Un proceso es una secuencia de acciones que se llevan a cabo para lograr un fin determinado. Se trata de un concepto aplicable a muchos ámbitos, a la empresa, a la química, a la informática, a la biología, entre otros."

El análisis efectuado de las citas dichas anteriormente concluye que, los autores difieren en cual es la definición de un proceso, esto es debido a que sus enfoques son diferentes, mientras que Westreicher, G, realiza una definición mas general que puede ser vinculada a diferentes ámbitos tales como el ámbito empresarial, la química, la informática y la biología, el autor Stallings, R, da un enfoque más centralizado en el ámbito de la informática, debido a que lo denomina como un programa en ejecución y dicho proceso puede crear nuevos procesos y puede comunicarse con otros a través de mecanismos como la memoria compartida.

2.2.7. Sistema Operativo Android

Android es el sistema operativo incluido dentro de los teléfonos inteligentes además incluye un software libre en donde los usuarios pueden editar, modificar ciertas funciones y redistribuirlas.

De acuerdo a Rubel, A. (2010). Dice que "Android es un sistema operativo de código abierto y gratuito para dispositivos móviles que incluye un conjunto de aplicaciones básicas y permite a los desarrolladores crear nuevas aplicaciones.

Según Gómez, A (2014). Define que Android como "es un sistema operativo basado en el kernel de Linux y diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, tales como smartphones o tabletas. Inicialmente desarrollado por Android Inc., y

respaldado económicamente por Google, que más tarde, en el año 2005 adquirió la empresa.”

Desde una perspectiva general se puede observar que el investigador y los autores de las citas concuerdan en su definición del sistema operativo Android, este es un sistema operativo de código abierto dirigido a los teléfonos inteligentes, esta permite almacenar aplicaciones móviles lo que le da a dicho dispositivo diferentes funcionalidades.

2.2.8. Sistema Operativo iOS

iOs es un sistema operativo cerrado, es decir, es un sistema operativo exclusivo que solo funciona en dispositivos de la empresa Apple y que esta fue reinventada para que trabajara en sus dispositivos móviles.

De acuerdo a Campione, M. (2012). Menciona que "iOS es un sistema operativo móvil desarrollado por Apple Inc. para su línea de dispositivos iPhone, iPad y iPod Touch. iOS proporciona una plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles que pueden ampliarse mediante la descarga de aplicaciones adicionales desde la App Store.

Según Correa, M (2013) define que iOs “es un sistema operativo orientado a equipos de escritorio que ha sido reinventado para dispositivos móviles, ya que está basado en el sistema operativo más avanzado del mundo, OS X, iOs presenta un rápido desempeño y una estabilidad muy sólida. Ahorra energía y permite una asombrosa duración de batería.”

Se puede señalar que el investigador y los autores concuerdan que el sistema operativo iOs s un sistema operativo exclusivo para dispositivos de la empresa Apple, esto es debido a que esta es una reinvención ya que anteriormente se aplicaba solo a equipos de escritorio de dicha empresa, este sistema operativo tiene un alto rendimiento y estabilidad.

2.2.9. Sistema Operativo Windows Phone

Windows Phone es un sistema operativo que proporciona una plataforma a dispositivos móviles exclusivos de Microsoft y que está basado en otro sistema operativo destinado para agendas electrónicas o asistentes personales llamado Windows CE.

De acuerdo a Nichols, D. (2013). Dice que "Windows Phone es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft para su línea de teléfonos inteligentes y tabletas Windows Phone. Windows Phone está basado en el núcleo de Windows CE y utiliza el entorno de tiempo de ejecución Silverlight para ejecutar aplicaciones".

Según Correa, M (2013) define Windows Phone como "un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, y diseñado para su uso en smartphones y otros dispositivos móviles. Es basado en el núcleo del sistema operativo Windows CE y cuenta con un conjunto de aplicaciones básicas utilizando las API de Microsoft Windows".

Cabe señalar que el investigador y los autores coinciden el uno al otro en lo que es el sistema operativo Windows Phone, este es un sistema operativo exclusivo de los teléfonos inteligentes de la empresa Microsoft, esta coincidencia se da debido que el sistema operativo creado por Microsoft no pudo ocupar su lugar en el mercado lo que ocasionó que fuera descontinuado.

2.2.10. Virtualización

La virtualización consiste de una versión virtual de algo, como un sistema operativo, servidor, almacenamiento o recurso de la red, todo esto a través de un software especializado que permite dividir el servidor físico en varias máquinas virtuales, estas independientes entre sí y aprovechando al máximo los recursos del servidor físico.

De acuerdo a DiMarzio, J. (2015). Menciona que "La virtualización es la creación de una versión virtual de un recurso informático, como un servidor, un sistema operativo o un dispositivo de almacenamiento. El recurso virtual puede ejecutarse en un servidor físico diferente y puede aislarse de otros recursos virtuales que se ejecutan en el mismo servidor físico".

Según Limones, E. (2021). Define la virtualización como "Una tecnología que permite la ejecución de varias máquinas virtuales sobre una máquina física con el objetivo de aprovechar al máximo los recursos de un sistema y que su rendimiento sea mayor".

Por último, cabe destacar que todos coinciden que la virtualización consiste en la creación de un espacio virtual de uno o más recursos informáticos y esta permite aprovechar al máximo los recursos dando como resultado mayores rendimientos.

2.3. Bases Legales

2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

Art. 109.- El Estado reconocerá la autonomía universitaria como principio y jerarquía que permite a los profesores, profesoras, estudiantes, egresados y egresadas de su comunidad dedicarse a la búsqueda del conocimiento a través de la investigación científica, humanística y tecnológica, para beneficio espiritual y material de la Nación. Las universidades autónomas se darán sus normas de gobierno, funcionamiento y la administración eficiente de su patrimonio bajo el control y vigilancia que a tales efectos establezca la ley. Se consagra la autonomía universitaria para planificar, organizar, elaborar y actualizar los programas de investigación, docencia y extensión. Se establece la inviolabilidad del recinto universitario. Las universidades nacionales experimentales alcanzarán su autonomía de conformidad con la ley.

Art. 110.- El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

2.3.2. Ley Especial contra Delitos Informáticos.

Art 1.- La presente Ley tiene por objeto la protección integral de los sistemas que utilicen tecnologías de información, así como la prevención y sanción de los delitos cometidos contra tales sistemas o cualesquiera de sus componentes, o de los delitos cometidos mediante el uso de dichas tecnologías, en los términos previstos en esta Ley.

2.3.3. Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Información.

Art 18.- La autoridad nacional con competencia en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones ejercerá la dirección en el área de tecnologías de información. En tal sentido, deberá:

1. Establecer políticas sobre la generación de contenidos en la red, respetando la diversidad, así como el carácter multiétnico y pluricultural de nuestra sociedad.
2. Resguardar la inviolabilidad del carácter confidencial de los datos electrónicos obtenidos en el ejercicio de las funciones de los órganos y entes públicos.
3. Democratizar el acceso a las tecnologías de información.

2.3.4. Ley Orgánica del Sistema Venezolano para la Calidad.

Art 1.- Esta Ley tiene por objeto desarrollar los principios orientadores que en materia de calidad consagra la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, determinar sus bases políticas, y diseñar el marco legal que regule el Sistema Nacional para la Calidad, asimismo establecer los mecanismos necesarios que permitan garantizar los derechos de las personas a disponer de bienes y servicios de calidad en el país, a través de los subsistemas de Normalización, Metrología, Acreditación, Certificación y Reglamentaciones Técnicas y Ensayos.

2.4. Definiciones de Términos

2.4.1. App

“El termino de significa aplicación. De hecho, es la abreviatura de la palabra application en inglés. Las apps son herramientas de software escritas en distintos lenguajes de programación para teléfonos inteligentes y tablet's. Se caracterizan por ser útiles, dinámicas y fáciles de instalar y manejar”. (Leticia calvo).

2.4.2. Android

“Android es un sistema operativo móvil diseñado para dispositivos móviles con pantalla táctil como teléfonos inteligentes o Tablet's, pero que también lo encontramos en otros dispositivos como relojes inteligentes, televisores o incluso en los sistemas multimedia de algunos modelos de coches.” (Roberto Adeva).

2.4.3. API

“API (del inglés, application programming interface, en español, interfaz de programación de aplicaciones), un API es una interfaz por la cual dos aplicaciones se comunican en un lenguaje que ambas conocen, los APIs son utilizados para exponer las operaciones de sus sistemas sin la necesidad de utilizar una interfaz web.” (Giancarlo Vera).

2.4.4. Bluetooth

“Bluetooth es un sistema de transmisión inalámbrica de datos entre dispositivos a corta distancia. La tecnología Bluetooth posibilita la transmisión de datos entre los dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia. Dicho enlace opera en la banda reservada para uso no comercial en las áreas de instrumentación, ciencia y tecnología.” (Carmen Sánchez).

2.4.5. Modelo

“un modelo es un bosquejo que representa un conjunto real con cierto grado de precisión y en la forma más compleja posible, pero sin pretender aportar una réplica de lo que existe en la realidad.” (Wadsworth, J).

2.4.6. Metodología de desarrollo

“Es una colección de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayuden a los desarrolladores de software en sus esfuerzos por implementar nuevos sistemas de información. Una metodología está formada por fases, cada una de las cuales se pueden dividir en sub-fases, que guiarán a los desarrolladores de sistemas a elegir las técnicas más apropiadas en cada momento del proyecto y también a planificarlo, gestionarlo, controlarlo y evaluarlo.” (Jaqueline Luna).

2.4.7. OBD

“On-BoardDiagnostic (OBD), es un sistema de regulación requerido en automóviles de pasajeros, carga liviana y mediana, soporta un sistema de comunicación con el computador a bordo; establecido en su fabricación, de manera que pueda diagnosticar

información; mediante la utilización de un equipo. Pudiendo esta información ser utilizada de acuerdo a una necesidad propia.” (Wilson Montero, W y Abril, José).

2.4.8. Software

“Un conjunto de instrucciones, algoritmos y partes visuales que nos permiten interactuar con un dispositivo electrónico de forma sencilla.” (Santander Universidades).

PARTE III

DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

Según Arias, F (2012:16) explica que: “El marco metodológico es el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”. En este capítulo se hace referencia al método metodológico de la investigación que se lleva a cabo para recolectar datos e información y obtener resultados de los objetivos del estudio. Se presenta la naturaleza de la investigación, el tipo de investigación, el diseño de la investigación, la población objeto de estudio y las técnicas de recolección y análisis de los datos.

3.1. Naturaleza de la Investigación

La naturaleza del presente estudio se enmarca en una investigación Cuantitativa dado que se estudia los mejores métodos que permitan recibir e interpretar los datos de la conexión bluetooth que hay entre la aplicación móvil que está en desarrollo y el módulo de scanner OBDII que va a estar conectado a los vehículos Hyundai Santa Fe, todo esto para identificar y localizar fallas que estén ocurriendo en el vehículo automotor. En este sentido, Raven, E. (2014:186). Menciona que “Las investigaciones cuantitativas buscan explicar los fenómenos, por lo que se plantea una observación, una medición y un procedimiento estadístico, para lograr una generalización de los hechos desde las leyes ya conocidas.”

3.2. Tipo de Investigación

La investigación se enmarca dentro de una investigación de carácter descriptivo, este tipo de investigación tiene como objetivo describir las características o propiedades del problema investigado, se basa en la observación sistemática y detallada de los hechos o variables que se desea estudiar. De acuerdo a, Arias, F. (2012:25). “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”. En este sentido, el presente trabajo al ser de carácter descriptivo, se desea describir y analizar el comportamiento de la aplicación móvil que se

desarrollara al momento de recibir los datos del escáner OBDII y también el desenvolvimiento que tendrán los individuos estudiados al momento de utilizarla.

Esta investigación a su vez se enmarca en la modalidad de proyecto factible, pues se quiere dar solución a un problema de fallas en los vehículos automotor a través de la elaboración de una aplicación tecnológica digital. Se planteó como un proyecto que pretende la identificación y localización de fallas específicas en el sistema de combustible del vehículo automotor estudiado. De acuerdo con el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de La Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL (2016:21) el Proyecto Factible consiste en “Investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.”

3.3. Diseño de la Investigación

Según Arias, F. (2012:27) “El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado”. La investigación se enmarca en un diseño de campo. Debido a que, como estrategia metodológica para dar respuesta al problema planteado, la recolección de la información se realizara a partir de procesos que engloba elementos propios de esta modalidad. Se construirá un diseño de campo, ya que será necesario obtener datos directamente de la realidad para sustentar teóricamente la información requerida para la aplicación móvil.

3.4. Población y Muestra

Según Gómez, A et al (2016:202) plantean que: “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados”. Por lo tanto, la población de estudio se refiere al conjunto de personas, objetos y organizaciones que presentan cualidades parecidas. Es importante que la población objetiva de estudio de esta investigación tenga que abordar relación con los objetivos que se desean alcanzar.

Por ende, la población de estudio para la presente investigación son todos los mecánicos que laboran en el taller de mecánica automotriz BRISAL C.A, ya que se pretende que esta investigación ayude a la identificación de fallas en el sistema de combustible que presente los vehículos Hyundai Santa Fe y estos solo puede ser realizado por mecánicos de dicho taller y estos constan de seis (06) mecánicos.

Por otra parte, Hernández et al (2010:175) plantea que: “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población”. Partiendo de dicha definición, el investigador tomara el 100% de la población como muestra de estudio, esto debido a que la población estudiada es menor a 100 personas.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En esta investigación se utilizará como técnica la entrevista estructurada y la revisión documental. Según Arias, F. (2012:73). “la entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un dialogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida”.

Por otro lado, el mismo autor Arias, F. (2012:73). Define a la entrevista estructurada “es la que se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene preguntas que serán formuladas al entrevistado...”. De acuerdo a lo mencionado anteriormente, la entrevista estructurada se utilizará para obtener datos esenciales, referente a la aplicación móvil que recibirá los datos del vehículo escaneado a través del escáner OBDII, estos datos serán proporcionados directamente por un experto en el campo de escaneo automotriz.

Así mismo, la técnica de revisión documental, según Hurtado. (2006:427). La define como “La revisión documental es una técnica en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la forma de datos que puedan haber sido producto de medición hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio”. Por lo tanto, consiste en recoger y analizar documentos físicos o digitales que estén relacionado con el contexto estudiado, la información recolectada será analizada y presentada para dar respuesta a los objetivos de la investigación.

3.6. Técnicas de Análisis de datos

En la presente investigación se utilizará la tabulación y construcción de cuadros. Donde se engloban una vez más las siguientes clases de técnicas a abarcar como cuadro descriptivo, cuadros comparativos y diagrama de flujo para validar los datos recolectados y relacionados con los objetivos a los que se planteó alcanzar la presente. Según Hernández. S. (2015). Define a los cuadros comparativos como “instrumentos que sirven para representar de manera ordenada y detallada las características, atributos o variables de diferentes elementos o casos en un estudio. Estas tablas ayudan a resaltar las similitudes y diferencias entre los elementos comparados, facilitando el análisis y la interpretación de la información”. De acuerdo a lo definido por el autor, se entiende que los cuadros comparativos son herramienta que permite definir de una manera visual la diferencias que hay entre diferentes elementos, brindando un análisis eficaz de la información presentada.

Por otra parte, Martínez. P. (2015). Explica que “los cuadros descriptivos son tablas que presentan información detallada y organizada sobre variables específicas de un estudio. Estas tablas contienen resúmenes exhaustivos, medidas estadísticas y otros datos relevantes que permiten una visualización clara y estructurada de la información para facilitar su análisis y comprensión”. Según lo mencionado en la cita anterior, los cuadros descriptivos son una herramienta que permite presentar de manera detallada la información recolectada en el estudio, dicha información es presentada mediante tablas esto permite tener una visualización más clara y ordenada de la información.

Es necesario el uso de cada una de estas técnicas ya que permiten asociar la información previamente recolectada a través de la entrevista estructurada y la revisión documental. Además, con estas técnicas se pueden apreciar de forma más cómoda la información, ofreciendo una mejor organización en la estructura de los datos para el presente estudio.

3.7. Sistema de variables

3.7.1. Sistema de variables

Según Álvarez (2008, p.59) un sistema de variables consiste: “en una serie de características por estudiar, definidas de manera operacional, es decir, función de sus

indicadores o unidades de medida”. Es decir, se trata de una herramienta que permite desglosar a los objetivos específicos en variables, dimensiones e indicadores, esto permite al investigador tener una visión más detallada de los objetivos, permitiéndole así seleccionar el instrumento de recolección de datos más adecuados para estos.

Cuadro N°1: Sistema de variables.

OBJETIVO GENERAL				
DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL DE ESCANEO VEHICULAR OBDII CON CONECTIVIDAD BLUETOOTH PARA LA DETECCIÓN DE FALLAS DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE DE LOS VEHÍCULOS HYUNDAI SANTA FE.				
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
1. Identificar los requerimientos técnicos para el desarrollo de la aplicación móvil conectada a un módulo de escaneo OBDII, para la detección de fallas del sistema de combustible.	Requerimientos técnicos para el desarrollo de la aplicación.	Distribución de datos Compatibilidad del lenguaje de programación. Compatibilidad con la base de datos.	Accesibilidad a los datos de la computadora del vehículo. Versatilidad del lenguaje de programación. Velocidad de la base de datos.	Entrevista estructurada. Revisión documental.
2. Describir los protocolos que se utilizan para la conexión entre la aplicación móvil y el scanner OBDII.	Protocolos de conexión entre la aplicación y el scanner OBDII.	Compatibilidad. Conexión.	Módulo de escaneo OBDII	Revisión documental.

3. Definir el entorno de programación para el diseño de la aplicación móvil Android que se conecta al escáner OBDII para mostrar los datos que se pueden obtener de los vehículos Hyundai Santa Fe.	Diseño de la aplicación móvil.	Interfaz de la aplicación móvil. Funcionalidades de la aplicación.	Experiencia de usuario. Lenguaje de programación de la aplicación. Gestor de base de datos de la aplicación.	Revisión documental
---	--------------------------------	---	--	---------------------

Fuente: Elaboración propia (2024).

3.7.2. Operacionalización de variables

Según Medina. (2014) define operacionalización como “el proceso mediante el cual se transforma una variable teórica compleja en variables empíricas, directamente observables, con la finalidad de que puedan ser medidas”. lo dicho por autor anteriormente mencionado es que la operacionalización de variables es necesaria para entender las definiciones de las variables para que luego puedan ser interpretadas de una manera simple, esto permitiendo que el investigador pueda conocer la naturaleza de cada variable dando como resultado medición más precisa de estas.

Cuadro N°2: Operacionalización de variables.

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN REAL
1. Identificar los requerimientos técnicos para el desarrollo de la aplicación móvil conectada a un módulo de escaneo OBDII, para la detección de fallas	Requerimientos técnicos.	Según Pressman (2014) define los requerimientos técnicos como: las especificaciones detalladas de hardware, software, redes y otros elementos	Los requerimientos técnicos son las especificaciones detalladas y los criterios necesarios que un sistema, producto o servicio debe cumplir para satisfacer las

del sistema de combustible.		tecnológicos que deben incluirse en un sistema de información para cumplir con los objetivos del negocio.	necesidades y expectativas de los usuarios.
2. Describir los protocolos que se utilizan para la conexión entre la aplicación móvil y el scanner OBDII.	Protocolos.	Forouzan y Fegan (2007) explican que: los protocolos son reglas predefinidas que rigen la comunicación entre dispositivos en una red. Estas reglas abarcan desde la estructura de los mensajes hasta el enrutamiento de datos y la gestión de errores para garantizar una comunicación eficiente y fiable.	Los protocolos son conjuntos de reglas y convenciones que rigen la comunicación entre dispositivos en una red. Establecen el formato, el orden y la secuencia de los mensajes que se intercambian entre los dispositivos para que puedan comunicarse de manera efectiva.
3. Definir el entorno de programación para el diseño de la aplicación móvil Android que se conecta al escáner OBDII para mostrar los datos que se pueden obtener de los vehículos Hyundai Santa Fe.	Entorno de programación.	Robert C. Martin (2008) explica que: el entorno de programación como la infraestructura de software que rodea a un programador y le proporciona las herramientas necesarias para escribir, probar y mantener código de manera eficiente.	Un entorno de programación es un conjunto integrado de herramientas, como un editor de código, compilador, depurador y otras utilidades, que facilita el desarrollo de software.

Fuente: Elaboración propia (2024).

3.8. Validación y confiabilidad del instrumento

La validación a través de un juicio de expertos es un método efectivo para verificar la fiabilidad de la investigación, de acuerdo a Escobar. P y Cuervo. M. (2008:29) la definen como “Una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son

reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones”. Tomando lo anteriormente dicho, es un gran beneficio contar con expertos con una larga trayectoria en la ingeniería de sistema como lo es el Ing. Marcel Ruiz pueda revisar, analizar y validar los instrumentos de la investigación, asegurando la calidad a los datos y garantizando la validez a los resultados obtenidos.

PARTE IV

ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS

Balestrini (2003:73), señala que: “se debe considerar que los datos tienen su significado únicamente en función de las interpretaciones que les da el investigador, ya que de nada servirá abundante información si no se somete a un adecuado tratamiento analítico”. A continuación, se presenta los resultados del procesamiento de datos recopilados a través de técnicas que permiten el analizar los hallazgos pertinentes con el propósito de dar cumplimientos a los objetivos planteados.

4.1. Identificar los requerimientos técnicos para el desarrollo de la aplicación móvil conectada a un módulo de escaneo OBDII, para la detección de fallas en el sistema de combustible.

Los requerimientos técnicos son especificaciones detalladas que describen las características, funcionalidades y restricciones que un sistema, producto o proyecto debe cumplir desde un punto de vista técnico. En este primer objetivo de investigación, se dividió en dos aspectos a investigar para identificar los requerimientos técnicos.

El primer aspecto abarca el ámbito del escaneo, el cual se aplicó una entrevista estructura que cuenta con siete (7) preguntas directamente al Sr. Eudomar González que cuenta con más de una década (10 años) de experiencia y es una persona que puede proporcionar información detallada en este ámbito.

Figura N°1: Entrevista estructurada Parte 1.



UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
DECANATO DE INGENIERIA Y AFINES
COORDINACION DE INVESTIGACION Y PASANTIAS

Porlamar, 19-02-2024.

ENTREVISTA ESTRUCTURADA

Propósito: Recolectar información para el trabajo titulado:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL DE ESCANEO VEHICULAR OBDII CON CONECTIVIDAD BLUETOOTH PARA LA DETECCIÓN DE FALLAS DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE DE LOS VEHÍCULOS HYUNDAI SANTA FE.

Entrevistado:

Profesión:

Fecha de la Entrevista:

Preguntas:

¿Según su experiencia los escáneres OBDII tienen compatibilidad para todos los vehículos?

R: _____

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N°2: Entrevista estructurada Parte 2.

¿De qué manera se puede identificar cual escáner OBDII funcionan con determinado vehículo?

R: _____

¿De qué forma se realiza la conexión entre el scanner OBDII y la ECU del vehículo?

R: _____

Una vez realizada la conexión entre el escáner OBDII y la ECU ¿Qué información recopila, analiza y muestra el escáner OBDII del vehículo?

R: _____

¿Cuál serían las condiciones mínimas necesarias para que el vehículo pueda recibir el escaneo de manera efectiva?

R: _____

¿En base a su experiencia todos los escáneres recopilan y muestran la misma información?

R: _____

¿Cuál escáner OBDII ofrece mayor información al finalizar el escaneo en los vehículos Hyundai Santa Fe?

R: _____

Fuente: Elaboración propia (2024).

En la entrevista realizada el 15 de febrero de 2024 al Sr. Eudomar, especialista en el área de escaneo automotriz, se proporciona una visión detallada sobre los requerimientos que se deben tomar en cuenta antes de seleccionar el escáner OBDII que se utilizara en esta investigación. La información proporcionada por el Sr. Eudomar arroja luz sobre

varios aspectos clavea tener en cuenta, tales como: la compatibilidad con los vehículos, como se identifica con cual escáner funciona con determinado vehículo, las condiciones para efectuar un escaneo exitoso, la información recopilada por el escáner y cuál es el escáner OBDII más adecuado para utilizar en los vehículos Hyundai Santa Fe. Estos elementos son fundamentales para seleccionar el escáner OBDII que se debe utilizar para esta investigación.

En cuanto a la compatibilidad que tienen los escáneres OBDII con los vehículos, el Sr. Eudomar destaca que, aunque la mayoría de los vehículos fabricados después del 2001 suelen ser compatibles con el estándar OBDII, también menciona que es importante tener en cuenta que puede haber excepciones. Algunos vehículos más antiguos o modelos específicos pueden no ser totalmente compatibles con todos los escáneres OBDII debido a diferencias en los protocolos de comunicación o en los sistemas de diagnóstico implementados por el fabricante.

El identificar cual escáner funciona con determinado vehículo, las condiciones para efectuar un escaneo exitoso y la información que proporciona el escáner son elementos cruciales. Según el Sr. Eudomar, para identificar qué escáner OBDII es compatible con un determinado vehículo se puede consultar con el Manuel del vehículo y verificar si menciona la compatibilidad con escáneres OBDII en específicos; Investigar en internet y buscar información sobre la compatibilidad que tiene los escáneres OBDII con el año, marca y modelo del vehículo que se desea escanear; y por último, visitar un taller mecánico ya que estos pueden tener experiencia con diferentes escáneres OBDII y podrían recomendar uno que sea adecuado para un vehículo en particular.

Además, señalo que para realizar un escaneo exitoso se requiere que exista compatibilidad entre el escáner OBDII y el año, marca y modelo específico del vehículo para obtener lecturas precisas y fiables, la conexión que se realiza a través de puerto OBDII se estable y segura para garantizar una comunicación efectiva y, sobre todo, el sistema eléctrico debe estar en funcionamiento para permitir que la conexión entre la ECU y el escáner sea exitosa. Así mismo, todos los escáneres OBDII no recopilan y muestran la misma información de manera exacta. Aunque la mayoría de los escáneres OBDII pueden acceder a datos básicos como códigos de error y algunos parámetros

estándar, la cantidad y la precisión de la información que pueden recopilar y mostrar pueden variar dependiendo del modelo y la marca del escáner.

A continuación, se presenta un cuadro donde muestra de forma concisa el módulo OBDII que cumple requerimientos identificados:

Cuadro N°3: Modulo de escaneo OBDII.

HERRAMIENTA	MODELO	DESCRIPCION
Módulo de escaneo OBDII	ELM 327	El escáner OBDII ELM327 es un dispositivo compacto y portátil que se conecta al puerto de diagnóstico OBDII de un vehículo para realizar lecturas de diagnóstico. Este escáner es compatible con una amplia gama de vehículos y puede comunicarse con la computadora de a bordo del automóvil para leer códigos de error, datos en tiempo real y otra información relacionada con el rendimiento del vehículo.

Fuente: Elaboración propia (2024).

La cantidad de información que un escáner OBDII puede proporcionar al finalizar el escaneo en un vehículo Hyundai Santa Fe puede variar dependiendo del modelo y las funciones específicas del escáner. Para el ámbito de este proyecto, se concluyó que escáner OBDII ELM 327 funciona de manera eficiente en los vehículos Hyundai Santa Fe ya que cumple con los requerimientos técnico el cual fueron proporcionado por la entrevista estructura efectuada al Sr. Eudomar González.

Finalmente, el segundo aspecto enmarca el ámbito del desarrollo, para esto se realizó una revisión documental y se identificó que es importante conocer las características básicas que debe tener el equipo que se utilizara para programar, porque es lo que te ayudará a tener una experiencia más fluida y eficiente. Todo esto, según Córdoba. (2023).

En su artículo publicado en la página web “Aprende Informática”, “Cuando se trata de programar, la computadora adecuada puede hacer la diferencia entre un logro y una frustración. Si estás pensando en programar, es importante asegurarte de que tu computadora cumpla con los requisitos mínimos necesarios.”

Para que el equipo cuente con los requisitos mínimos para desarrollar aplicaciones móviles. Primero, se debe contar con un mínimo de 8 GB de RAM para ejecutar de manera óptima las aplicaciones, por otro lado, la computadora deberá tener algún tipo de procesador de memoria para que puedas ejecutar los entornos de programación (IDE). Los procesadores más recomendados para desarrollo móvil son los Intel i5, Intel i7, Intel i9 y los AMD Ryzen 7; Además, se debe considerar el espacio que debe tener el disco duro para almacenar las herramientas, recursos y proyectos, para esto se sugiere tener un disco duro de 256 GB de estado sólido (SSD) ya que a diferencia de los discos duros de estado mecánico (HHD), estos cuentan con mayor nivel de procesamiento y velocidad de datos; Por último, dependiendo del procesador que se utilice es necesario contar con una tarjeta gráfica mínimo de 2GB, esto ayudara a mejorar el rendimiento del entorno de programación, especialmente si se trabaja en una aplicación que contengan gráficos elevados.

A continuación, se presenta un cuadro descriptivo que resume de forma concisa los requerimientos identificados, detallando todos los aspectos técnicos necesarios:

Cuadro N°4: Requisitos mínimos para el desarrollo de aplicaciones móviles.

EQUIPOS	DETALLES
Sistema Operativo	Windows 8/10/11 de 64 bits.
Procesador	Intel Core i5 / i7 / i9 – de 5ta. generación o posterior.
Memoria RAM	8 de RAM o más.
Almacenamiento	128 GB SSD o más.
Tarjeta de Video	1 GB o más.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Este cuadro proporciona una visión general de los elementos clave que se debe tener el computador que seleccionaremos para desarrollar la aplicación móvil, estableciendo así una base para su desarrollo y diseño.

Una vez definidos los requerimientos técnicos que debe tener el computador que se utilizará para el desarrollo de la aplicación móvil, se abre el camino hacia el desarrollo eficiente y efectivo de la aplicación que se conecta al escáner OBDII y que esta luego le abrirá camino a su eventual diseño.

4.2. Describir los protocolos que se utilizan para la conexión entre la aplicación móvil y el escáner OBDII.

Los protocolos son reglas y convenciones que establecen cómo debe realizarse la comunicación entre diferentes dispositivos, sistemas o entidades en un entorno informático o de redes. Por lo cual, en el contexto de esta investigación en describir los protocolos utilizados para la conexión entre la aplicación móvil y el escáner OBDII, se han logrado resultados detallados y significativos. En este ámbito, es crucial destacar que el protocolo clave que facilita esta comunicación, sin lugar a duda, es el protocolo de bluetooth, siendo más específico el protocolo de Perfil de Acceso Genérico (GAP).

Cabe destacar que el bluetooth es una tecnología de comunicación inalámbrica de corto alcance que permite la transmisión y recepción de datos entre dispositivos electrónicos, como teléfonos móviles, computadoras, auriculares, altavoces, impresoras, entre otros, sin necesidad de cables. Así mismo, el Protocolo de Perfil de Acceso Genérico (GAP) es un protocolo estándar de Bluetooth que define cómo los dispositivos Bluetooth descubren, se conectan y se comunican entre sí. GAP es fundamental para la interacción inicial entre dispositivos Bluetooth y establece las reglas para el proceso de emparejamiento y conexión.

En el contexto de la conexión entre una aplicación móvil y un escáner OBDII, el Protocolo GAP juega un papel crucial al facilitar la detección mutua de los dispositivos, el establecimiento de la conexión y la gestión de la comunicación. Este protocolo define los procedimientos para que los dispositivos Bluetooth se descubran entre sí, se emparejen de manera segura y establezcan una conexión para intercambiar datos de manera efectiva.

En definitiva, este protocolo Bluetooth es un elemento clave para garantizar una comunicación estable, segura y eficiente a través de la tecnología Bluetooth entre la aplicación móvil y el escáner OBDII. La comprensión detallada y precisa de este protocolo es esencial para asegurar una conexión confiable y efectiva, lo que permite la transmisión oportuna y precisa de datos críticos del vehículo desde el escáner OBDII a la aplicación móvil. La correcta implementación y utilización de estos protocolos contribuyen significativamente a la funcionalidad, fiabilidad y eficacia del sistema de diagnóstico vehicular a través de Bluetooth, mejorando así la experiencia de diagnóstico y mantenimiento de vehículos para los usuarios.

Cuadro N°5: Protocolos de conexión entre el dispositivo móvil y el escáner.

DISPOSITIVO	PROTOCOLO	VERSION
OBDII ELM 327	Perfil de Acceso Genérico (GAP)	Bluetooth 2.0

Fuente: Elaboración propia (2024).

Cuando se hace referencia a Bluetooth 2.0, se está mencionando las diferentes versiones del estándar Bluetooth que han evolucionado con el tiempo para mejorar la velocidad, el alcance y la eficiencia energética de la tecnología inalámbrica. A pesar de las mejoras en estas versiones, el Protocolo GAP sigue siendo esencial para garantizar la interoperabilidad y el correcto funcionamiento de los dispositivos Bluetooth, incluyendo la conexión entre una aplicación móvil y un escáner OBDII.

4.3. Definir el entorno de programación para el diseño de la aplicación móvil que se conecta al escáner OBDII para mostrar los datos que se pueden obtener de los vehículos Hyundai Santa Fe.

Los entornos de programación, también conocidos como IDE (Integrated Development Environment), son herramientas que proporcionan a los desarrolladores un conjunto de funcionalidades integradas para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas informáticos. A través de una rigurosa revisión documental, se encontró que para realizar

desarrollo de aplicaciones móviles para Android, existen varios lenguajes de programación que se pueden utilizar para crear aplicaciones funcionales y eficientes, los principales lenguajes de programación incluyen Java, ampliamente utilizado y tradicional en la comunidad de desarrolladores; Kotlin, introducido por Google en 2017, que ofrece ventajas como concisión y compatibilidad con Java; C++, utilizado para partes específicas que requieran alto rendimiento; C# con Xamarin, para desarrollo multiplataforma; y JavaScript con frameworks como React Native o NativeScript, que permiten crear aplicaciones móviles Android utilizando tecnologías web. Cada lenguaje tiene sus propias ventajas y es crucial elegir el más adecuado según las necesidades y requisitos de cada proyecto para garantizar la eficiencia y funcionalidad de las aplicaciones desarrolladas para la plataforma Android.

Elegir el lenguaje de programación adecuado para un proyecto de desarrollo de aplicaciones móviles Android es esencial. La elección correcta puede influir en la productividad del equipo, la facilidad de mantenimiento del código, el rendimiento de la aplicación y la escalabilidad del proyecto a largo plazo. Considerar factores como la sintaxis, la comunidad de desarrolladores, la facilidad de aprendizaje y la compatibilidad con las últimas tecnologías Android es crucial para tomar una decisión informada.

Además, seleccionar el lenguaje apropiado desde el principio puede facilitar el desarrollo de aplicaciones móviles Android robustas y eficientes. Una elección acertada contribuirá a un proceso de desarrollo más fluido, evitando posibles obstáculos técnicos y optimizando el rendimiento y la experiencia del usuario. Por tanto, es fundamental analizar detenidamente las necesidades del proyecto y las características de cada lenguaje para elegir el más adecuado y garantizar el éxito del desarrollo de aplicaciones móviles para Android. A continuación, se presenta un cuadro comparativo que resume de forma más visual las diferencias entre los diferentes entornos de programación:

Cuadro N°6: Entornos de programación.

ENTORNO DE DESARROLLO (IDE)	LENGUAJES DE PROGRAMACION	
	FUNCIONALIDAD	DISEÑO
Android Studio	Java	Lenguaje de Marcado eXtensible (XML)

	Kotlin	
Kit de desarrollo nativo (NDK) + Android Studio	C Mas (C++)	Lenguaje de Marcado eXtensible (XML)
Xamarin + Visual Studio	C Sharp (C#)	Lenguaje de Marcado de Aplicaciones eXtensible (XAML)
React Native	JavaScript	NativeScript

Fuente: Elaboración propia (2024).

Este cuadro proporciona una visión general de los diferentes entornos de programación y sus respectivos lenguajes que se deben tener en cuenta al momento de empezar a desarrollar y diseñar una aplicación móvil.

Para seleccionar el entorno de programación correcto, se realizó como anteriormente se mencionó, una revisión documental el cual definió que de los IDE presentados con anterioridad, el entorno de programación más adecuado para este proyecto es Visual Studio, ya que este es un entorno de desarrollo integrado creado por Microsoft. Se utiliza principalmente para desarrollar aplicaciones informáticas, sitios web, servicios web y aplicaciones móviles. Visual Studio ofrece una amplia gama de herramientas y servicios que ayudan a los desarrolladores a escribir, depurar y compilar su código de manera más eficiente. Es una herramienta muy popular entre los desarrolladores de software debido a su amplia gama de funciones y su integración con otras herramientas de desarrollo de Microsoft.

Dentro de Visual Studio, los desarrolladores que deseen crear aplicaciones móviles pueden utilizar Xamarin para desarrollar dichas aplicaciones. Este se integra con Visual Studio, lo que facilita el desarrollo de aplicaciones móviles utilizando un único código base en C# para múltiples plataformas. Esto permite a los desarrolladores ahorrar tiempo y esfuerzo al crear aplicaciones móviles para diferentes sistemas operativos de manera eficiente y sin tener que aprender múltiples lenguajes de programación.

PARTE V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones ocupan un papel fundamental en las investigaciones científicas ya que estas son el cierre el ciclo de conocimiento y exploración. Según Soriano, Bauer.T (2011) describen, “Las conclusiones en una Investigación científica son constructos teóricos los cuales exponen aquellos datos confirmatorios o limitaciones finales de la investigación, es decir, son las ideas de cierre del estudio ejecutada a fin de colaborar con el acervo académico”. Siguiendo la cita previamente mencionada, las conclusiones son las síntesis de los hallazgos y está proporciona una visión teórica de los procesos requeridos para la realización de este estudio.

5.1. Conclusión

La presente investigación aborda la detección de fallas automotriz imperceptibles a simple vista, proponiendo el desarrollo de una aplicación móvil que se conecte y reciba información de un escáner OBDII. No obstante, el desarrollo de esta investigación dio sustento a los objetivos para el óptimo desarrollo de estos, los cuales fueron:

En primer lugar, se identificaron todos los requisitos técnicos necesarios para el desarrollo una aplicación móvil eficaz e intuitiva, con funcionalidades necesarias para facilitar el trabajo del usuario y permitiendo que realice su trabajo de manera eficaz tomando decisiones rápidas y óptimas para el mantenimiento o reparación del sistema de combustibles de los vehículos Hyundai Santa Fe. El investigador no solo aborda los requisitos técnicos enfocados a la programación si no también al bito de escaneo, lo que permite aportar información valiosa sobre distintos ámbitos que se relacionan entre sí en esta investigación.

En segundo lugar, se describe el protocolo de conexión necesario para la comunicación entre la aplicación móvil y el escáner OBDII. A través de una revisión documental detallada, se dio a conocer que la conexión entre una aplicación móvil y un escáner OBDII es fundamental para facilitar la comunicación efectiva entre ambos dispositivos y permite la transferencia de datos de diagnóstico de manera eficiente. Al establecer una conexión sólida y estable, la aplicación móvil puede acceder a la

información proporcionada por el escáner OBDII, lo que brinda a los usuarios la capacidad de realizar diagnósticos precisos y monitorear el rendimiento de los vehículos Hyundai Santa Fe y sea accesible a través de los dispositivos móviles.

Por último, definir el entorno de programación adecuado es crucial para el diseño y desarrollo efectivo de la aplicación móvil. La selección de un entorno que se ajuste a las necesidades de la investigación, las habilidades del investigador y la compatibilidad con las plataformas objetivo es fundamental para el éxito del desarrollo de la aplicación.

Con base a los resultados obtenidos, se pudo concluir que el desarrollo de una aplicación móvil que se conecte y reciba información de un escáner OBDII para localizar fallas no visibles en el sistema de combustible de los vehículos Hyundai Santa Fe, representa una solución viable y optimizada para mejorar el proceso de identificación de fallas en los talleres automotriz, satisfaciendo las necesidades tanto de los clientes, como el de los mecánicos.

5.2. Recomendaciones

Durante el proceso de investigación previa se extrajeron varias recomendaciones sobre el uso de la aplicación móvil que permiten maximizar su rendimiento y prolongar su vida útil, según Drucker (2006) consiste que “Las recomendaciones del trabajo debe ser respaldadas por datos concretos y análisis rigurosos”. A continuación, se representan las siguientes recomendaciones:

- Incorporar más variedad en cuanto a los tipos sensores que la aplicación pueda recibir.
- Identificar los requisitos para lograr incorporar nuevos métodos de conexión para otros tipos de escáneres OBDII.
- Desarrollar nuevos componentes en la aplicación para abarcar otros aspectos relacionados al mantenimiento, siendo un ejemplo el seguimiento de los recursos utilizados y necesarios para el mismo.
- Añadir un módulo donde el usuario pueda dar recomendaciones de marcas, modelos y años de vehículos que quieran que se incluyan en la aplicación.

- Crear recursos educativos en la aplicación con el propósito de ayudar a los usuarios sobre la importancia de realizar mantenimientos preventivos a sus vehículos.
- Recomendando a la Universidad de Margarita hacer uso de este trabajo de investigación como aporte a futuras investigaciones de esta índole.

PARTE VI

LA PROPUESTA

Según los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014) la propuesta de investigación:

Es un documento escrito que se utiliza a menudo para obtener apoyo para un proyecto. Es una forma de convencer a alguien de que su proyecto es importante y de cómo cree que puede completarlo satisfactoriamente. La propuesta de investigación debe contener los siguientes elementos: el título, el resumen, la introducción, los objetivos, la metodología, el cronograma, el presupuesto y las referencias.

La propuesta de investigación, así como lo propone la cita anterior, es un instrumento escrito que se emplea con frecuencia para buscar respaldo a un proyecto. Su objetivo es persuadir a otros sobre la importancia del proyecto y la capacidad que se tiene para llevarlo a cabo de manera exitosa. Para lograrlo, la propuesta de investigación debe incluir elementos fundamentales como el título, el resumen, la introducción, los objetivos, la metodología, el cronograma, el presupuesto y las referencias. Estos componentes son esenciales para presentar de manera completa y convincente la propuesta.

6.1. Importancia de la propuesta

El desarrollo de una aplicación móvil que se conecte a un escáner OBD2 y muestre la información de manera escrita y con referencias visuales en 3D de los sensores escaneados es de gran importancia en el ámbito de la mecánica automotriz y la tecnología. Esta aplicación tendría múltiples beneficios tanto para los usuarios como para los profesionales del sector automotriz.

En primer lugar, una aplicación de este tipo proporcionaría a los usuarios una comprensión detallada del estado de su vehículo, permitiéndoles monitorear en tiempo real el rendimiento y la salud de los diferentes sistemas del automóvil. Esto les ayudaría a identificar posibles problemas o anomalías, lo que a su vez contribuiría a una conducción más segura y a la detección temprana de posibles fallas mecánicas.

Además, la representación visual en 3D de los sensores escaneados ofrecería una forma intuitiva y fácil de comprender la información recopilada, permitiendo a los usuarios

visualizar de manera clara y precisa el funcionamiento de los componentes del vehículo. Esto facilitaría la interpretación de los datos para aquellos que no tienen un conocimiento técnico profundo sobre mecánica automotriz.

Además, para los profesionales del sector automotriz, una aplicación de este tipo les proporcionaría una herramienta poderosa para realizar diagnósticos precisos y completos de los vehículos que llegan a sus talleres. La combinación de información escrita detallada y representaciones visuales en 3D les permitiría identificar rápidamente problemas potenciales y tomar decisiones informadas sobre las reparaciones necesarias.

6.2. Viabilidad de la Aplicación

Antes de llevar a cabo la implementación de una propuesta, es necesario determinar primero si esta podrá ser viable según diferentes factores; es decir, se debe comprobar si, para cumplir con los objetivos planteados y arrojar los resultados esperados, es necesario el uso de una cantidad de recursos, que posteriormente pueda retornar mayores beneficios mediante su aplicación.

6.2.1. Viabilidad Técnica:

La viabilidad técnica es un análisis que se realiza para determinar si un proyecto o una propuesta es factible desde el punto de vista tecnológico. Según Julia Martins. (2023). La define como “el estudio de viabilidad técnica se revisan los recursos técnicos disponibles para el proyecto. Con este estudio determinas si cuentas con el equipamiento correcto y suficiente, y con los conocimientos técnicos necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto”.

Por esta razón se deben considerar los requisitos para el desarrollo de la aplicación móvil, en los siguientes cuadros, se presenta las tecnologías, herramientas y equipos que son necesarios para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación móvil. A continuación, le presentamos la viabilidad técnica a través de un cuadro descriptivo:

Cuadro N°7: Tecnologías necesarias para la propuesta.

TECNOLOGÍAS	DETALLES
-------------	----------

Sistema operativo	Windows 10
Frontend	XAML
Backend	C Sharp (C#)
Base de Datos	SQLITE
API	SupaBase

Fuente: Elaboración propia (2024).

Cuadro N°8: Herramientas de software para la propuesta.

HERRAMIENTAS	DESCRIPCIÓN
VISUAL STUDIO	Versión 17.9.1
FIGMA	Versión 107.0.0
BLENDER	Versión 4.0.2
SQLITE	Versión 3.45.0
SUPABASE	Versión 15.1

Fuente: Elaboración propia (2024).

Cuadro N°9: Equipos para la propuesta.

EQUIPOS	DETALLES
Sistema Operativo	Windows 10 Pro
Tarjeta Madre	MSI PRO B760M
Procesador	Intel Core i7-6700
Memoria RAM	8 GB RAM DDR4 2666 MHz

Almacenamiento	256 GB SSD M.2
Tarjeta Grafica	Intel HD Graphics 530
Fuente de Poder	Apevia SPIRIT600W Spirit 600W ATX
Case	SFF
Teléfono Inteligente	Pantalla 6.6" pulgadas 720 x 1600 px S.O Android 11 (Go edition), XOS 7.6 Procesador Unisoc SC9863A (28nm) Memoria ROM 64 GB Memoria RAM 4 GB Batería 5000 mAh (Infinix Smart 6 HD)
Escáner OBDII	ELM 327

Fuente: Elaboración propia (2024).

6.2.2. Viabilidad Operativa:

Esta viabilidad hace referencia al personal capacitado para el correcto desarrollo y ejecución de la propuesta planteada. Según Julia Martins. (2023). La define como “el estudio de viabilidad operativa se evalúa si la organización es capaz o no de finalizar el proyecto. Incluye la necesidad de contar con el personal adecuado, la debida estructura organizativa y cualquier otro requisito legal vigente”. Para el desarrollo de la aplicación móvil, se debe contar con dos desarrolladores y un diseñador: Un programador fullstack que se encargue del frontend o las secciones visuales e interactivas de la aplicación y también se dedique al backend o a la funcionabilidad del lado del servidor, logrando la comunicación de la parte visual con la información almacenada en la base de datos; es necesario también contar con un administrador de bases de datos para llevar la gestión de la misma, el desarrollo en conjunto con la aplicación y lo que allí se almacene; y por último se necesita a un diseñador gráfico que se encargue de preparar un modelo visual que el programador utilizara como guía y también se encargara de diseñar el modelado 3D de los vehículos que se escaneara. Además de esto, debe quedar un responsable para realizar periódicamente las revisiones y el mantenimiento adecuado al sistema.

Cuadro N°10: Recurso humano para el desarrollo de la aplicación.

PERSONAL	CANTIDAD	DETALLES
Desarrollador (FULLSTACK)	1	Se encarga de la parte visual e interactiva de la aplicación de cara al usuario y de la interacción de la parte visual con la información almacenada de la aplicación
Administrador de Bases de Datos	1	Se encarga de gestionar la base de datos donde se encuentra almacenada toda la información
Diseñador Grafico	1	Se encarga de realizar recursos visuales de la aplicación.

Fuente: Elaboración propia (2024).

6.2.3. Viabilidad Económica:

La viabilidad económica se encarga de presentar los costos considerados de cada uno de los elementos necesarios para la propuesta, estableciendo un presupuesto mínimo necesario el cual se tiene que considerar si, esta propuesta a nivel económico, es factible o no. Según Julia Martins. (2023). La define como “La viabilidad financiera describe si el proyecto es o no viable a nivel de finanzas. (...)El objetivo al final del estudio de viabilidad es entender los beneficios económicos a los que conducirá el proyecto”. A continuación, se presentarán los cuadros con los precios de los equipos y servicios necesarios para la propuesta:

Cuadro N°11: Inversión del recurso humano para el desarrollo de la aplicación.

PERSONAL	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Desarrollador (FULLSTACK)	1	900,00\$
Administrador de Bases de Datos	1	510,00\$

Diseñador Grafico	1	600,00\$
TOTAL		2.010,00\$

Fuente: Elaboración propia (2024).

Cuadro N°12: Servicios necesario para el desarrollo de la aplicación.

SERVICIOS	DETALLES	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Servicio de Internet (UniCable)	Plan básico 15 MB/s	15,00\$	180,00\$
Servicio Instalación	Instalación	50,00\$	Pago único
TOTAL		65,00\$	180,00\$

Fuente: Elaboración propia (2024).

Cuadro N°13: Costo de herramientas de Hardware.

HERRAMIENTAS	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTOS UNITARIO
Computadora Pc	S.O Windows 10 Pro Tarjeta Madre MSI PRO B760M Procesador Intel Core i7-6700 Memoria RAM 8GB DDR4 Memoria ROM 256GB SSD Intel HD Graphics 530	1	400,00\$
Teléfono inteligente	Pantalla 6.6" pulgadas 720 x 1600 px S.O Android 11 (Go edition), XOS 7.6 Procesador Unisoc SC9863A (28nm) Memoria ROM 64 GB Memoria RAM 4 GB Batería 5000 mAh (Infinix Smart 6 HD)	1	70,00\$

Escáner OBDII	ELM 327	1	10,00\$
TOTAL			480,00\$

Fuente: Elaboración propia (2024).

Cuadro N°14: Total del costo de la propuesta.

ELEMENTOS	COSTOS
RECURSOS HUMANO	2.010,00\$
SERVICIOS	180,00\$
HERRAMIENTA DE HARDWARE	480,00\$
TOTAL	2.670,00\$

Fuente: Elaboración Propia (2024).

6.3. Objetivos de la propuesta

6.3.1. Objetivo General

Desarrollo de una aplicación móvil de escaneo vehicular OBDII con conectividad bluetooth para la detección de fallas del sistema de combustible de los vehículos Hyundai Santa Fe.

6.3.2. Objetivos Especifico

- Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y atractiva que permita a los usuarios navegar fácilmente por la aplicación móvil.
- Realizar los modelados 3D de los vehículos de diferentes años de la marca Hyundai modelo Santa Fe.

- Implementar una conexión estable y segura entre el escáner OBD2 y la aplicación móvil, permitiendo la lectura y visualización precisa de los datos de los vehículos Hyundai Santa Fe.
- Crear tablas de base de datos que permitan almacenar de forma organizada y segura el historial completo de todos los escaneos realizados en la aplicación móvil.

6.4. Representación gráfica y estructura de la propuesta

A continuación, se representa AutoScan, una aplicación móvil para la recepción de información de un escáner automotriz, esto para conocer la condición de los sensores de los vehículos Hyundai Santa Fe. El nombre AutoScan, se deriva de la combinación de dos palabras, “Auto” se deriva de la palabra automóvil y “Scan” representa a la información que recibe la aplicación a través del escáner OBDII, la palabra AutoScan también se puede interpretar como escaneo automotriz.

El logotipo de la aplicación muestra el nombre AutoScan en la parte de arriba de este, en el área central del logo se puede ver un vehículo que representa el objeto el cual se escanea y debajo de este se puede observar un icono con check engine que deriva de la luz que aparece en los vehículos cuando ocurre un problema en algún sensor, finalizando, en la parte baja del logo tenemos las palabras de escaneo automotriz que es la interpretación de la palabra AutoScan.

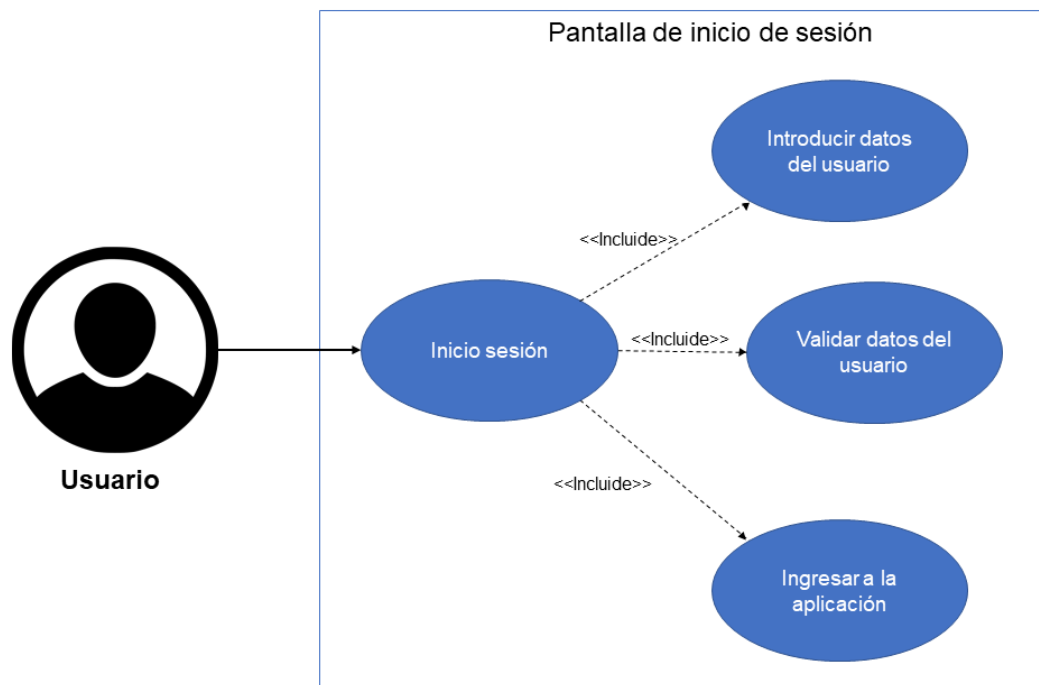
Figura N°3: Logo de la aplicación móvil.



Fuente: Elaboración propia (2024).

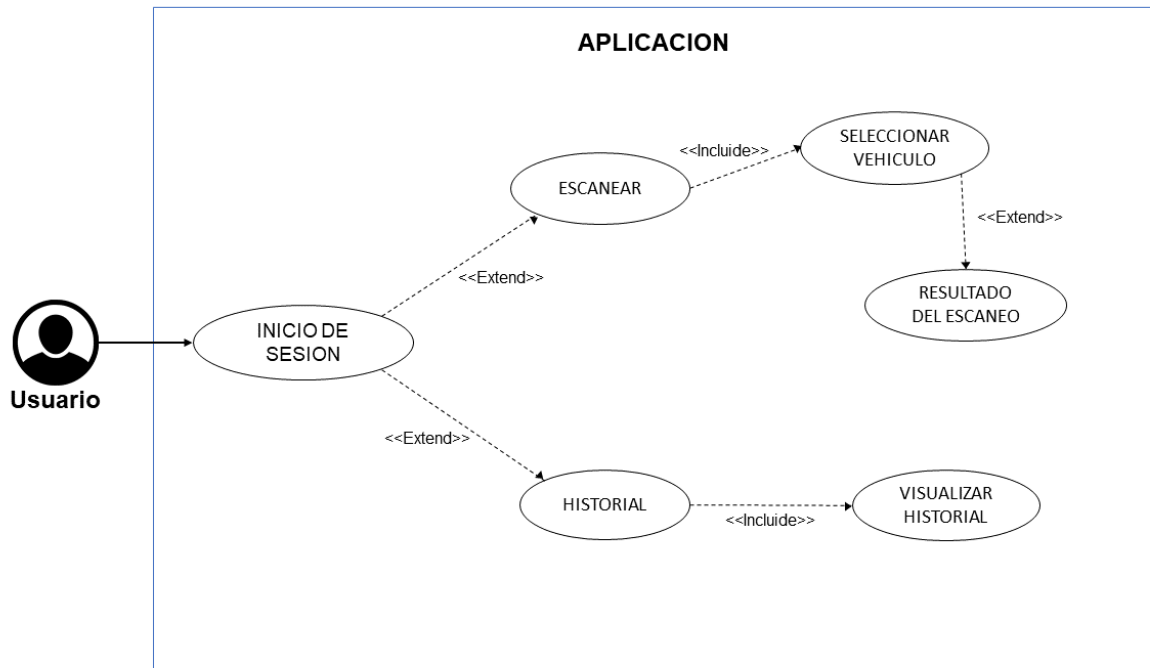
En la presente etapa se refleja las características de la propuesta, con respecto a las necesidades que presentan la aplicación y el usuario de la misma, para cumplir esta finalidad se hará uso de diagramas de caso de uso para representar gráficamente el proceso que ejecutará dicha propuesta.

Figura N°4: Diagrama de caso de uso. Inicio de sesión.



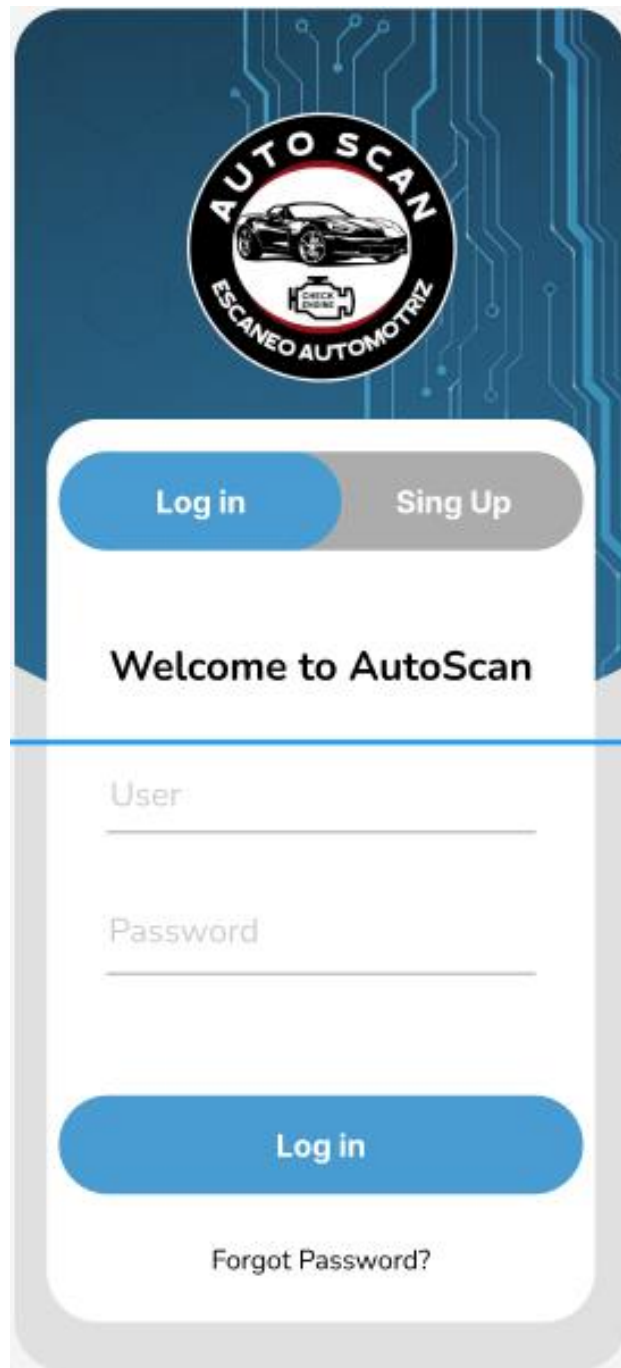
Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N°5: Diagrama de caso de uso. Interfaz de usuario.



Fuente: Elaboración Propia (2024).

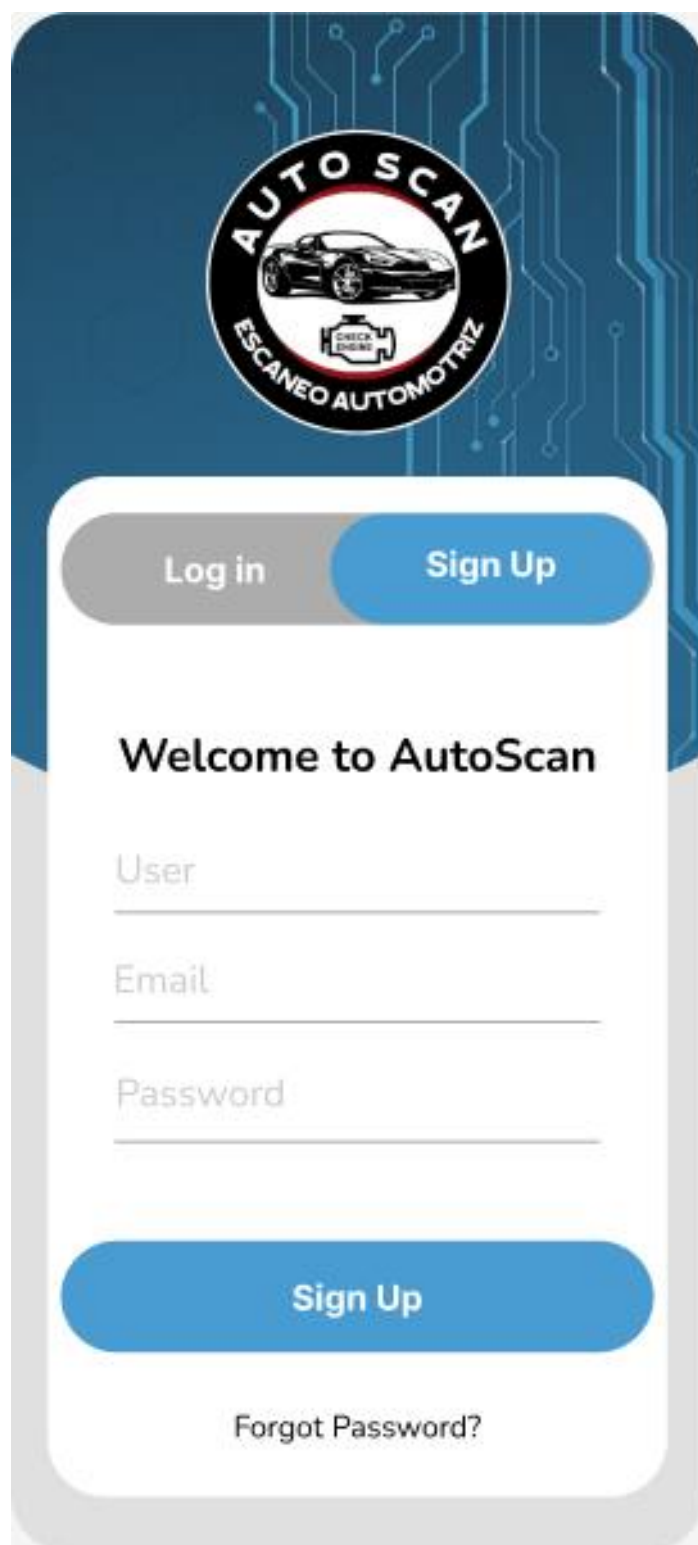
Figura N°6: Vista de inicio de sesión de AutoScan.



The image shows a mobile application login screen for 'AutoScan'. At the top, there is a circular logo with 'AUTO SCAN' at the top, 'ESCANEO AUTOMOTRIZ' at the bottom, and a car icon in the center. Below the logo, there are two buttons: 'Log in' (blue) and 'Sing Up' (grey). The text 'Welcome to AutoScan' is displayed below the buttons. A horizontal blue line separates the header from the login form. The form contains two input fields: 'User' and 'Password'. Below the input fields is a large blue 'Log in' button. At the bottom of the form, there is a link that says 'Forgot Password?'.

Fuente: Elaboración propia (2024).

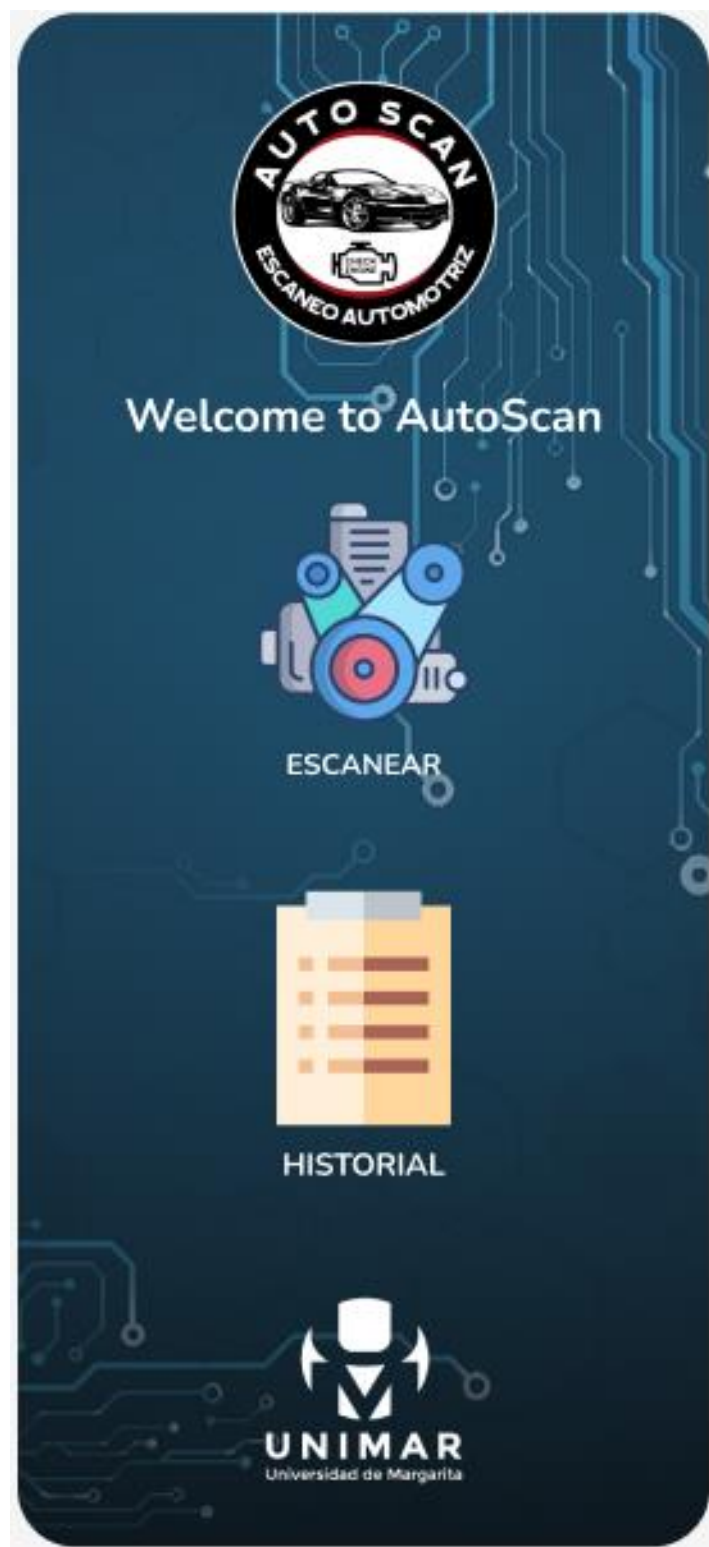
Figura N°7: Vista de registro de AutoScan.



The image shows a mobile application registration screen for 'AutoScan'. At the top, there is a circular logo with 'AUTO SCAN' at the top, 'ESCANEEO AUTOMOTRIZ' at the bottom, and a car icon in the center. Below the logo, there are two buttons: 'Log in' (grey) and 'Sign Up' (blue). The main heading is 'Welcome to AutoScan'. Below this, there are three input fields: 'User', 'Email', and 'Password'. A large blue 'Sign Up' button is positioned below the input fields. At the bottom, there is a link that says 'Forgot Password?'.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N°8: Vista de inicio de AutoScan.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N°9: Vista de selección de vehículos de AutoScan. Parte 1.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N°10: Vista de selección de vehículos de AutoScan. Parte 2.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N°11: Vista de cargando de AutoScan.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N°12: Vista de resultados del escaneo de AutoScan. Parte 1.

AUTO SCAN
ESCANEAO AUTOMOTRIZ

Resultado del escaneo:

Resultado 1:
Resultado 1

▼

Resultado 2:
Resultado 2

▼

Resultado 3:
Resultado 3

▼

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N°13: Vista de resultados del escaneo de AutoScan. Parte 2.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura N°14: Vista de historial de AutoScan.



N°	Análisis 1	Análisis 2	Análisis 3	Fecha

Fuente: Elaboración propia (2024).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arias, F. (2012). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología Científica. (6ta. Ed.). Caracas: Edit. Episteme.

Álvarez, W (2008) La Naturaleza de la Investigación. Caracas: BIOSFERA

Bembibre, C. (2010). Definición de Automóvil. Recuperado el 9 de febrero de 2023 de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/automovil.php>

Contreras, J. (2020, Enero). Trabajo de fin de grado: Usos de el puerto OBD2 para diagnóstico del motor de un vehículo desde un dispositivo móvil. Instituto Tecnológico de Huejutla, Tecnológico Nacional de México. Recuperado el 5 de Marzo de 2024 de <https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/1127/1/JOSE%20ANTONIO%20CONTRERAS%20RAMIREZ.pdf>

Correa, M. (2013). Trabajo de fin de grado: Composición del Sistema Operativo iOS de Apple y el hardware y software que lo utilizan. Universidad Católica de Pereira. Recuperado el 23 de marzo de 2023 de <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/1984/1/CDMIST81.pdf>

Córdoba. (2023, Junio). Computadora para Programar – Requisitos Mínimos Y Sin Errores. ¿Qué requisitos debe tener una computadora para programar? Recuperado el 17 de febrero de 2024 de <https://aprendeinformaticas.com/computadora-para-programar/>

Calvo, L. (2022). ¿Qué es una app, para que se utiliza y que tipos existen? ¿Qué es una app? Recuperado el 4 de julio de 2023 de <https://es.godaddy.com/blog/que-es-una-app-y-para-que-se-utiliza/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20app%20significa%20aplicaci%C3%B3n,fc%C3%A1cil%20de%20instalar%20y%20manejar>

Favors, P. (s/f). Como funciona un teléfono inteligente. Techlandia. Recuperado el 10 de febrero de 2023 de https://techlandia.com/funciona-telefono-inteligente-como_51246/

Figueroa, C. (2016). Trabajo de investigación: El uso de smartphone como herramienta para la búsqueda de información en los estudiantes de pregrado de educación de una Universidad de Lima Metropolitana. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Scielo. Recuperado el 10 de febrero de 2023 de

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032016000200002

Gómez, A. (2014, Septiembre). Trabajo de fin de grado: Aplicación Androide para la empresa Travelling-Service. Universidad Autónoma de Madrid Escuela Politécnica Superior. Recuperado el 23 de marzo de 2023 de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/662281/gomez_matesanz_alfonso_tfg.pdf?sequence=1

Grupo Kefren. (2021, Mayo). Modelado 3D. Características, tipos y más. ¿Qué es el Modelado 3D?. Recuperado el 30 de junio de 2023 de <https://grupokefren.com/disenio/modelado-ed/>

Hernández Sampieri, R, Fernández, C & Baptista, P. (2015). Metodología de la Investigación. (Sexta Edición). México D.F, México: McGraw-Hill.

Hurtado de Barrera, J. (2007). El proyecto de investigación. (6ª. e.). Caracas: Quirón.
Ramírez, T (1999). Como hacer un proyecto de investigación. Caracas: PANAPO

Julia Martins. (2023, Junio). Como aplicar un estudio de viabilidad en la gestión de proyectos. Viabilidad técnica. Recuperado el 26 de febrero de 2023 de <https://asana.com/es/resources/feasibility-study>

Luna, J. (2017, marzo). Metodologías para el desarrollo de aplicaciones móviles. Metodologías para el desarrollo de aplicaciones móviles – Slideshare. Recuperado el 26 de mayo de 2023 de <https://es.slideshare.net/JacquelineLuna3/metodologas-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-mviles-72795513>

Medina Martínez, N. F. (2014). Las variables complejas en investigaciones pedagógicas. Revista Apuntes Universitarios, 5(2), 9 - 18. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5198870.pdf>

Maestros del Web. (2007, Octubre). ¿Qué son las bases de datos? Recuperado el 30 de junio de 2023 de <https://www.maestrosdelweb.com/que-son-las.bases-de-datos/>

Montero, W. y Abril, J. (2012). Trabajo de fin de grado: Software y Hardware para monitorear parámetros de movilidad y consumo de combustible en vehículos OBD2. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado el 19 de junio de 2023 de <https://www.dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2303/1/65T00056.pdf>

Pérez, A. (2017). ¿Cuáles son los tipos de aplicaciones móviles?. Recuperado el 9 de febrero de 2023 de <https://www.cuatroochenta.com/cuales-son-los-tipos-de->

[aplicaciones/#:~:text=A%20la%20hora%20de%20desarrollar,inconvenientes%2C%20mejor%20seg%C3%BAAn%20sus%20caracter%C3%ADsticas.](#)

Pérez, J. y Gardey, A. (2018). JavaScript – Qué es, definición y concepto. Recuperado el 26 de mayo de 2023 de <https://definicion.de/javascript/>

Pérez, J. y Gardey, A. (2010). Java – Que es, definición y concepto. Recuperado el 26 de mayo de 2023 de <https://definicion.de/java/>

Pérez, N. et al (2016). Proyecto de fin de grado: sistema web de evaluación al desempeño docente UNAN-MANAGUA, empleando la metodología ágil programación extrema, en el II semestre del 2015. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Recuperado el 27 de mayo de 2023 de <https://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/6216.pdf>

Santander Universidades. (2021). Python: que es y por qué deberías aprender a utilizarlo. Recuperado el 26 de mayo de 2023 de <https://www.becas-santander.com/es/blog/python-que-es.html>

Sánchez, C. (2018). Trabajo de fin de grado: Análisis de la seguridad en la tecnología bluetooth y desarrollo en una prueba de concepto de exploración de vulnerabilidades. Universidad Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior. Recuperado el 19 de junio de 2023 de https://oa.upm.es/58766/1/TFG_CARMEN_SANCHEZ_ZAS.pdf

Santander Universidades. (2022, Septiembre). ¿Qué es el software? Ejemplos, definición y tipos. Recuperado el 30 de junio de 2023 de <https://www.becas-santander.com/es/blog/que-es-software-y-ejemplos.html>

Soriano N.; Bauer, C.; turco, C. (2011 p.28). “Aprender en la Universidad: La formación del estudiante en comprensión y producción académica: entre el conocimiento y el saber hacer”. Editorial: FACE, UNCo.

Raven, E. (2014). La investigación cuantitativa, la investigación cualitativa y el investigador. Revista de postgrado FACE-UC. Vol. 6 N° 15. Julio-Diciembre 2014. Recuperado el 3 de junio de 2023 de <https://www.arje.bc.uc.edu.ve/arj15/art15.pdf>

RetaxMaster. (2022). Mejores computadoras para programar: Top 8 recomendadas. Recuperado el 15 de febrero de 2024 de <https://platzi.com/blog/computadora-para-programar/>

Vera, G. (2012). Trabajo de fin de grado: Diseño e implementación de un Web API para el Sistema Interactivo de Desarrollo para la Web (SIDWeb). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Recuperado el 21 de junio de 2023 de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/21381/2/tesis_sidwebApi.dOCX

Wadsworth, J. (1997). Análisis de sistemas de producción animal – tomo 2: las herramientas básicas. Roma, Italia: Edit. Viale delle Terme di Caracalla. Recuperado el 30 de junio de 2023 de <https://www.fao.org/3/w7452s/w7452s00.htm#Contents>