



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**SISTEMA WEB CON MACHINE LEARNING
Y GEOLOCALIZACIÓN
PARA GESTIÓN DE TALLERES MECÁNICOS
EN NAGUANAGUA EDO. CARABOBO**

Autores:

José Miguel Castillo Abreu

Andrés Eloy Zeiden López

Urb. Yuma II, calle N.º 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**SISTEMA WEB CON MACHINE LEARNING Y GEOLOCALIZACIÓN PARA
GESTIÓN DE TALLERES MECÁNICOS EN NAGUANAGUA EDO. CARABOBO**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

Autores:

José Miguel Castillo Abreu

Andrés Eloy Zeiden López

Tutora:

Ing. Rosa Ortega

San Diego, enero de 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

SISTEMA WEB CON MACHINE LEARNING Y GEOLOCALIZACIÓN PARA GESTIÓN DE TALLERES MECÁNICOS EN NAGUANAGUA EDO. CARABOBO

Realizado por el (la) Br. Andrés Elon Zeiden López
C.I. N° 25.379.523 cursante de la carrera de Ing. en Computación
hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado


Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Don Oleg
C.I.: 9447201


Jurado
Nombre: Juan Alexander Perez
C.I.: 115205411


Jurado
Nombre: Mibel Rodríguez
C.I.: 7996228

Fecha 04 07 2023





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:


SISTEMA WEB CON MACHINE LEARNING Y GEOLOCALIZACIÓN PARA GESTIÓN DE TALLERES MECÁNICOS EN MAGUANAGUA EDO. CARABOBO.

Realizado por el (la) Br. José Miguel Castillo Abreu
C.I. N° 28.480.165 cursante de la carrera de Ing en Computación
hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado


Tutor Asesor (Coordinador)
Nombre: Don Orly
C.I.: 9447201


Jurado
Nombre: Juan A. Leandro Pérez
C.I.: 11520441


Jurado
Nombre: Milbet Rodríguez
C.I.: 7996228

Fecha 04/07/2023



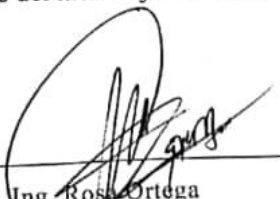


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. Rosa Ortega, portador de la cédula de identidad N° 9.447.210, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos José Miguel Castillo Abreu, portador de la cédula de identidad N° 28.480.165 y Andrés Eloy Zeiden López, portador de la cedula de identidad N° 25.379.523, titulado **“SISTEMA WEB CON MACHINE LEARNING Y GEOLOCALIZACIÓN PARA GESTIÓN DE TALLERES MECÁNICOS EN NAGUANAGUA EDO. CARABOBO”**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Computación, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 07 días del mes de junio del año dos mil veintitrés.


Ing. Rosa Ortega
C.I: 9.447.210



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA

FI C 008 2022-3CR TG

Valencia, 14 de abril de 2023

Ciudadanos:

CASTILLO ABREU, JOSÉ MIGUEL

28.480.165

ZEIDEN LÓPEZ, ANDRES ELOY

25.379.523

Presente -

Cumplo con informarles que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2023 de fecha 31/01/2023 aprobó el proyecto de grado titulado:

Sistema web con machine learning y geolocalización para la gestión de talleres mecánicos en Naguanagua, Edo, Carabobo.

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Rosa Virginia Ortega Loaiza, titular de la cédula de identidad V-9.447.210

Atentamente

Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia
Decana de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

INDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
LISTA DE CUADROS.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
RESUMEN INFORMATIVO.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación del problema	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Justificación de la investigación	6
1.5 Alcance y Limites	6
MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes	7
2.2 Bases Teóricas	9
2.2.1 Bases Teóricas	9
2.2.2 Inteligencia Artificial (Artificial Intelligence).....	10
2.2.3 Tipos de Inteligencia Artificial	10
2.2.4 Aprendizaje Automático (Machine Learning)	10
2.2.5 Metodologías de desarrollo de software	11
2.2.6 Metodologías de desarrollo ágiles	11
2.2.7 Extreme Programming (XP)	12
2.2.8 JavaScript.....	12
2.2.9 NodeJs.....	13
2.2.10 BrainJs.....	13
2.2.11 Pug	13
2.2.12 MySQL	13
2.3. Bases legales	14
2.4 Definición de Términos Básicos	14
CAPÍTULO III.....	16
MARCO METODOLÓGICO	16

3.1 Tipo de investigación.....	16
3.2 Diseño de la investigación	16
3.3 Nivel de la investigación.....	17
3.4 Población y muestra.....	17
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.6 Validación del instrumento	18
3.7 Confiabilidad de la investigación.....	18
3.8 Confiabilidad del instrumento.....	19
3.9 Técnicas de análisis de resultados.....	19
3.10 Fases metodológicas	20
3.11 Cuadro de operacionalización de variables.....	22
CAPÍTULO IV	23
Resultados	23
4.1 Fase I: Diagnostico de la situación actual de los procesos de detección de fallas automovilísticas y la selección de talleres automotriz.....	23
4.1.1 Encuesta	23
4.1.2 Coeficiente de Kuder-Richarson.....	30
4.2 Fase II: Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema	31
4.2.1 Requisitos funcionales del sistema web.....	31
4.2.2 Requerimientos no funcionales definidos son los siguientes:.....	32
4.2.3 Diagrama de flujo de procesos del sistema web	33
4.2.3.1 Proceso: Administración de talleres.....	33
4.2.3.2 Proceso: Consulta a IA.....	34
4.3 Fase III: Diseño de un sistema web con Machine Learning y Geolocalización de talleres mecánicos	35
4.3.1 Diagrama de Casos de uso	35
4.3.2 Modelado de Base de Datos.....	37
FrontEnd	43
BackEnd.....	43
Base de Datos.....	44
4.3.5 Desarrollo de interfaces	44
4.4 Fase IV: Construcción de una aplicación web que permita gestionar las diferentes fallas mecánicas utilizando un asistente virtual con inteligencia artificial para la comunicación con los usuarios y talleres mecánicos	44
Fase V: Ejecución de un plan de pruebas al asistente virtual haciéndole preguntas y verificando que la respuesta sea la correcta comparando con casos reales de fallas mecánicas.....	52
Pruebas de Caja Negra:.....	52

Pruebas de Caja Blanca:.....	54
CAPITULO V.....	56
5.1 Conclusión	56
5.2 Recomendaciones	56
REFERENCIAS.....	57
APÉNDICE.....	59

LISTA DE CUADROS
DESCRIPCIÓN

CUADRO		pp.
1	Cuadro de operacionalización de variables.....	22
2	Confiabilidad de instrumento.....	31

LISTA DE FIGURAS

DESCRIPCIÓN

CUADRO		pp.
1	Grafica Pregunta 1	24
2	Grafica Pregunta 2	24
3	Grafica Pregunta 3	25
4	Grafica Pregunta 4	26
5	Grafica Pregunta 5	26
6	Grafica Pregunta 6	27
7	Grafica Pregunta 7	28
8	Grafica Pregunta 8	28
9	Grafica Pregunta 9	29
10	Grafica Pregunta 10	29
11	Grafica Pregunta 11	30
12	Diagrama de flujo Administración de talleres	33
13	Diagrama de flujo Consulta a IA	34
14	Caso de uso Administrador	36
15	Caso de uso Usuario final	36
16	Diagrama UML	37
17	Funciones carga de datos, separación de etiquetas y normalización	38
18	Funciones para dividir conjuntos de entrenamiento y prueba, creación y entreno del modelo y predicción	39
19	Sustitución de datos y creación de nuevo DataFrame	39
20	Función para predicción de un vehículo	39
21	Formula de la exactitud	40
22	Formula de la función de perdida MAE	41
23	Matriz de confusión	42
24	Pantalla de inicio con mapa	45
25	Pantalla de inicio con listado de talleres	45
26	Inicio de sesión	46
27	Registro de usuario	47
28	Recuperar cuenta	48
29	Panel de administrador de talleres	49

30	Registro de talleres	50
31	Vista de taller	51
32	Vista de talleres por especialización	51
33	Página 404	52



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

SISTEMA WEB CON MACHINE LEARNING Y GEOLOCALIZACIÓN PARA GESTIÓN DE TALLERES MECÁNICOS EN NAGUANAGUA EDO. CARABOBO

Autores: José Miguel Castillo Abreu.
Andrés Eloy Zeiden López
Tutora: Ing. Rosa Ortega
Fecha: Enero 2023

RESUMEN INFORMATIVO

En el proyecto aquí presente se tiene como objetivo principal el desarrollo de un sistema web con machine learning para la detección de fallas mecánicas y geolocalización de talleres mecánicos en Naguanagua, Edo. Carabobo. Con la finalidad de brindar apoyo los usuarios residentes en Naguanagua que posean un vehículo, facilitando el proceso de detección de fallas y asesorando en la decisión a que taller llevar su vehículo para el mantenimiento correspondiente. Este se realizará basado en la metodología XP que gracias a su filosofía de “Equivócate rápido, solúcnalo rápido” será de gran ayuda a la hora de diseñar, desarrollar y evaluar el sistema con el propósito de que junto a los principios de la ingeniería de software se entregue un sistema que cumpla con los requisitos funcionales y los no funcionales. Entregando así un sistema de calidad que sea: escalable, fácil de mantener y que cumpla con el objetivo general de la investigación. A su vez la presente investigación estará enmarcada en el modelo de proyecto especial, con un diseño de campo para recolección de información. Además, se realiza enfocado en la línea de investigación desarrollo de nuevas tecnologías de la información y comunicación, con enfoque mixto y un nivel descriptivo. Las técnicas de recolección de datos serán la recopilación documental y el cuestionario

Descriptor: Inteligencia artificial, sistema web,

INTRODUCCIÓN

Detectar las fallas de un vehículo es un proceso en el cual está íntimamente ligado a la experiencia de los mecánicos y los mismos dueños de los vehículos, pero con el pasar de los años y el avance tecnológico, hoy en día se ha vuelto un área cada vez más especializada en con la asistencia de distintos escáneres y distintas herramientas, así como también las distintas alertas que son proporcionadas por el tablero electrónico del vehículo para notificar el momento de realizar algún mantenimiento, o si este presenta una avería en específica. Pero ante esto, no todos los vehículos revelan cual es la avería que presenta, debido a las distintas características del fabricante como la marca, modelo y el año, etc., y un usuario que sea inexperto podría no saber qué hacer para poder arreglar su vehículo, o a cuál taller que sea especializado deba recurrir, lo que pueda hacer que el usuario pierda de su tiempo y dinero.

Es importante destacar que la situación en Venezuela no es la mejor en cuanto al parque automotor, debido a que el promedio de este es de 22 años, siendo estos vehículos de al menos finales de los años noventa y principios de los dos mil, y ante esto no ayuda la muy baja producción de automóviles en el país, y las distintas ensambladoras que poco a poco fueron abandonando el territorio, debido a distintos factores económicos, sociales y políticos. Los múltiples avances que ha presentado la inteligencia artificial ha logrado abarcar distintas áreas y uno de los principales objetivos es la automatización de tareas, para sustituir las labores humanas por las de un ordenador capaz de aprender y consecuentemente aumentar las probabilidades de éxito en la toma de decisiones, y es ahí donde el Machine Learning (ML) o aprendizaje automatizado, es de vital importancia por su capacidad de aprender de los resultados dados la toma decisiones o predicciones. Los beneficios que entrega la asistencia del Machine Learning en el proceso de detección de fallas en el automóvil, así como también recomendar un taller especializado en dicha falla ayudaría al usuario a ahorrar tiempo y dinero en preservar un activo tanpreciado como lo es el vehículo debido a las circunstancias actuales del país y el parque automotor en Venezuela.

De esta manera, el trabajo de investigación está estructurado en cuatro (4) capítulos, de los cuales son: Capítulo I, El Problema, donde se describe el planteamiento del problema, su respectiva formulación, objetivos generales y específicos, justificación y alcance de la investigación. El Capítulo II, Marco Teórico, señala los antecedentes de la investigación, las respectivas bases teóricas y definición de términos básicos que son el pilar de la investigación, así como las bases legales. Por su parte el Capítulo III, Marco Metodológico, contiene el tipo de investigación y su diseño, así como su nivel, de la misma forma contiene la población y

muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y las fases metodológicas. Para finalizar el Capítulo IV, Recursos que corresponde a los recursos utilizados para realización del presente proyecto de investigación, como lo son los recursos humanos, institucionales y materiales

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, el internet se ha vuelto una parte esencial en la vida desde las personas debido a su gran variedad de aplicaciones web que van desde tiendas en línea, redes sociales, plataformas de “Streaming” y así podemos seguir, y todo fue posible a los desarrolladores que durante años fueron mejorando y perfeccionando las aplicaciones web que anteriormente eran solo conocidas como páginas web, esto debido a que mayormente la gente consumía internet por las computadoras de escritorio o por sus laptops, pero ahora, la gente puede consumir internet desde casi cualquier dispositivo inteligente que tenga acceso a esta misma, generando así una demanda sobre el diseño, ya que al tener diferentes resoluciones de pantallas se debían ajustar dependiendo del dispositivo para que el usuario tuviese una buena experiencia, logrando así que las páginas web se convirtieran en aplicaciones web debido a su gran portabilidad.

El ser propietario de una página web ya sea para uso personal o empresarial ha demostrado ser de gran uso ya sea para lograr ser reconocido desde nacional hasta internacionalmente con la utilidad de expandir una empresa, ya que hoy por hoy muchos usuarios prefieren buscar en internet el nombre de la empresa y ver si tiene algún tipo de comercio online o si tiene algún tipo de asistencia de manera virtual para no tener que desplazarse y hacer todo los procesos de manera más sencilla y cómoda, logrando así que los clientes recomienden dicha empresa a sus conocido impulsando así dicha empresa.

Otra herramienta que ha sido muy útil en estos últimos años ha sido la geolocalización. Ya que facilita al usuario en la búsqueda de cualquier negocio o producto que este cerca de su localidad, debido a que no tendrá que ir preguntando a otras personas o yendo sin un rumbo exacto debido a no saber una ubicación exacta o no tener una herramienta a la mano que soluciones eso. Con el pasar de los años este problema ha desaparecido casi en su totalidad debido a la llegada de diferentes herramientas como equipos GPS o los teléfonos inteligentes que ya hoy en día traen aplicaciones que tienen un GPS integrado para ayudar al usuario a llegar a su destino, pero a pesar de existir estas herramientas, si el dueño de una empresa o local no hace publica su ubicación los usuarios no podrán verlo o no sabrán que existe ya que no saldrá en ningún GPS o aplicación.

Lo que causa pérdida de clientes a quienes posiblemente pudiesen ayudar o vender los productos o servicios que necesitan. En el área automotriz son pocos los talleres mecánicos que

cumplen con el servicio de geolocalización, ya sea por desconocimiento o porque no están interesados en tenerlo, cosa que afecta a su beneficio y afecta a los clientes por no saber a dónde llevar su vehículo. Y a pesar de que en el estado Carabobo existe una organización conocida como la "Cámara de Talleres" y esta posee una aplicación web, esta carece de un sistema de recomendación o geolocalización de talleres mecánicos, siendo de poca utilidad para los usuarios que deseen conseguir una guía a la hora de llevar a sus vehículos a un taller mecánico para su respectivo mantenimiento o reparación dependiendo de la falla del vehículo.

La identificación de fallas en el automóvil ha ido de la mano con el avance tecnológico en el área automotriz. Anteriormente, este era un procedimiento basado en la experiencia de los mecánicos y los propietarios de los vehículos. Y ahora ha pasado a ser un área especializada con la ayuda de escáneres, herramientas y diferentes alertas que son proporcionadas por el tablero electrónico del vehículo para notificar cuando se debe realizar algún mantenimiento o si presenta alguna falla específica que el usuario deba estar al tanto.

Sin embargo, no todos los vehículos proporcionarán estos mensajes si se requiere mantenimiento o si se avería, ya que depende de diferentes características, como el año, el modelo, la marca del automóvil, etc., y ante esta situación el usuario dueño de un automóvil que no tenga la experiencia en esta área puede verse en una situación en la cual no saber qué tipo de labor realizar (en caso de poder hacerla el mismo), o a qué tipo de taller especializado debe acudir, lo que hace que el usuario pierda tiempo y dinero. Es la tediosa labor de ir un taller a otro para encontrar uno que pueda identificar la falla exacta de su vehículo.

La situación en Venezuela no es la excepción, según la Cámara de Fabricantes Venezolanos de Autopartes (Favenpa), actualmente el parque automotor en el país presenta una antigüedad promedio de 22 años, para el mes de mayo del 2022 solo se ensamblaron 7 vehículos, siendo estos de tipo utilitario (de carga y transporte). Todo esto como consecuencia de una merma de la producción nacional de automóviles, lo que se traduce en temas de antigüedad, y la situación del mercado actual venezolano que obliga a tener que recurrir a la reparación y mantenimiento constante de los vehículos, sin la facilidad de poder adquirir un vehículo nuevo.

En la actualidad y gracias al Internet, los dueños de vehículos pueden acceder a una inmensa cantidad de información para la resolución de las fallas de sus vehículos pero la gran mayoría de las veces esta no aplica o no es relevante para la situación particular del dueño, por consecuencia esto se vuelve cada vez más común, debido al rápido crecimiento de los datos disponibles en internet, lo que puede conllevar a la pérdida de tiempo y/o tomar de malas decisiones, esto se traduce en la falta de aprovechamiento de estas herramientas al máximo,

para lograr detectar fallas en su vehículo y a su vez encontrar talleres especializados en el área más cerca de la localidad donde resida

Tomando en cuenta esto, una de las características humanas es la búsqueda constante de la automatización de sus tareas, tratar de hacerlas más rápido, con el menor tiempo de espera y aumentar la posibilidad de éxito en la toma de decisiones, por lo tanto, como uno de los avances en la tecnología, se ha desarrollado distintas técnicas computacionales para lograr este objetivo, como lo es el Machine Learning (ML) o aprendizaje automatizado, que es un subconjunto de la inteligencia artificial (IA) en la informática y designa cualquier método donde los resultados de acciones, decisiones u observaciones pasadas, se utilizan para mejorar las predicciones o la toma de decisiones futuras.

Los usuarios o dueños de vehículos en Venezuela por su parte, no cuentan actualmente con una herramienta que sea realmente útil para la detección y diagnóstico de fallas en sus vehículos, así como tampoco cuentan con una herramienta para la geolocalización de talleres automotrices, especializados en las diferentes marcas del mercado, cerca de su ubicación o residencia, donde estos puedan solucionar las diferentes fallas, y basado en las características del auto. Una herramienta que se adapte a estos criterios es de suma importancia para la conservación y mantenimiento de un activo como lo es el vehículo, dada las circunstancias actuales del país y el parque automotor en Venezuela.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera se puede mejorar el proceso de detección de fallas automovilísticas y la selección de un taller automotriz especializado?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema web con Machine Learning y Geolocalización para gestión de talleres mecánicos en Naguanagua Edo. Carabobo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de los procesos de detección de fallas automovilísticas y la selección de talleres automotriz
- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema
- Diseñar un sistema web con Machine learning y geolocalización para gestión de talleres automotrices

- Construir una aplicación web que permita gestionar las diferentes fallas mecánicas utilizando un asistente virtual con inteligencia artificial para la comunicación con los usuarios y talleres mecánicos.
- Ejecutar un plan de prueba al asistente virtual haciéndole preguntas y verificando que la respuesta sea la correcta comparando con casos reales de fallas mecánicas.

1.4 Justificación de la investigación

Los talleres mecánicos en la actualidad son de suma importancia en la vida útil de los automóviles, ya que, en caso de presentar alguna avería o falla en dicho auto ya sea eléctrica o mecánica, son el primer sitio donde el dueño debe llevarlo para la correcta revisión y reparación del mismo. Por eso, al no existir un sistema web donde las personas puedan recurrir a la hora de una emergencia con sus vehículos o en caso de reparaciones preventivas, muchas veces se ven obligados a ir a talleres mecánicos que son recomendados por sus conocidos debido a la escasez de sitios de información que les guíen en la selección de talleres mecánicos.

La existencia de un sistema web con dichas funciones sería un gran avance en el área automovilística venezolana ya que los dueños de vehículos tendrían una guía que los oriente en las fallas de sus automóviles y al mismo tiempo, podrán optar por recomendaciones sobre talleres mecánicos calificados para cada automóvil, según la marca y el tipo de falla. Por otro lado, se justifica el presente trabajo de grado debido a que se encuentra insertado en la línea de investigación: Desarrollo de nuevas tecnologías de la información y comunicación, lo cual significa un aporte de importancia para la elaboración de futuros trabajos de grado e investigación y a su vez es un aporte de gran relevancia para la institución.

1.5 Alcance y Limites

El presente trabajo de grado pretende desarrollar un sistema web con Machine learning (I.A) y geolocalización para la gestión de talleres mecánicos en Naguanagua Edo. Carabobo

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Fernández, A (2022) Explico que el Marco teórico es “la recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas en las que se sustenta un proyecto de investigación, análisis, hipótesis o experimento.” Gracias a dicha explicación podemos afirmar que, A través del Marco Teórico se establecen los puntos de partida para la realización de esta investigación.

También, González, P (2022) egresado de “Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca” elaboro el siguiente trabajo de grado que lleva por nombre “**Diseño, desarrollo e implementación de una asistente virtual para la resolución de dudas sobre los procesos académicos de la Universidad Politécnica Salesiana Sede – Cuenca utilizando inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural**” para la obtención del título como Ingeniero en ciencias de la computación. En donde llevo a cabo una investigación para mejorar los procesos de resolución de dudas en dicha universidad para agilizar a la resolución de procesos académicos.

En dicha investigación se observa la gran ayuda que es tener un asistente virtual para agilizar los procesos de dudas o de reclamos. Esto nos ayudara en cómo se debe diseñar y de qué manera debe interactuar el cliente con el asistente para que pueda detectar las fallas de la manera más humana y eficiente posible. Referimos a una manera humana a que el usuario piense que está hablando con otro ser humano y olvide el hecho de que es una IA para así este pueda sentirse a gusto con la respuesta y se sienta atendido. Se desea lograr esto ya que las experiencias que tenga el usuario serán muy importantes para que este mismo recomiende la aplicación web y así tener un mayor alcance en el territorio establecido. Logrando brindar una herramienta apta para el consumo de los usuarios e impulsando los talleres mecánicos.

Así mismo, Maidana, V (2021) De la “Universidad Mayor de San Andrés” en La Paz, Bolivia llevo a cabo la siguiente tesis de grado con el título de “**Paseo turístico mediante realidad aumentada (RA) y geolocalización caso: Camposanto**” para la obtención del título como Licenciatura en Informática mención Ingeniería de sistemas de información. Donde se llevó a cabo una investigación para estudiar la integración de las tecnologías de realidad aumentada en los distintos mausoleos y geolocalización para la orientación del usuario mediante una aplicación móvil.

A pesar de que esta investigación no toca el área del turismo si toca el área de la geolocalización y como esta puede ser de gran ayuda para el usuario poder trasladarse de un punto a un punto b de manera rápida y eficaz, promoviendo así un impulso económico en la respectiva área ya que el usuario no se verá en la situación de perderse lo cual mejora su experiencia en la zona. Gracias a esta investigación pudimos concluir que la geolocalización hoy por hoy es una herramienta que puede lograr impulsar la economía de distintos negocios, así como su popularidad y accesibilidad, ya que nos muestra un camino a seguir para poder ir hasta donde el cliente necesite o desee ir al momento.

Tomando en cuenta esto, en Venezuela, más específico en el municipio Naguanagua Edo. Carabobo no existe una aplicación donde los usuario dueños de vehículos automotrices puedan ir y ver que talleres mecánicos tienen cerca de su área para así poder ir y solicitar mantenimiento u otros servicio relacionados al área, lo cual hace que muchos talleres no sean visibles para todos los usuarios y pierdan clientela en contra de otros talleres más populares, ya sea porque estos talleres dan un gran servicio o porque tan solo los usuarios no están interesados en buscar otro taller ya que no tienen a ningún conocido que les pueda recomendar alguno. Si dichos talleres poco reconocidos tuviesen un sitio web donde poder publicitarse y ser más visibles a los clientes esto lograría impulsar su producción.

Por último, Castro, J (2021) De la “Universidad Católica Andrés Bello” llevo a cabo el siguiente trabajo de grado titulado como “**Sistema de recomendaciones utilizando técnicas de Machine Learning para una plataforma de e-commerce perteneciente a la empresa LCC Opentech, C.A**”. Como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero de informática. En dicho trabajo habla sobre como gracias a un sistema de recomendaciones basado en el machine learning, se logró mejorar el proceso de compra y ventas de un negocio, logrando así impulsar sus ventas gracias a dicha tecnología que, al realizar procesos de filtrado de información logro recomendar ciertos productos exitosamente a ciertos clientes para así aumentar las ventas de dicho negocio. Lo que conecta este trabajo de grado con la esta investigación es el propósito de con un sistema basado en machine learning darle un servicio de apoyo de detección de fallas mecánicas para así impulsar y asesorar a los clientes sobre cual taller mecánico, dependiendo de la falla, es el más recomendado para asistir. Gracias a que el asistente virtual filtra y clasifica la información proporcionada por el usuario se logra llegar a una respuesta que satisfaga al cliente.

De la Torre Zambrano, J. A. (2020). De la “Escuela Politécnica Nacional” (EPN), en Quito, Ecuador, llevo a cabo el proyecto cuyo por nombre lleva el título de “**Desarrollo de una aplicación web para un taller de mecánica automotriz para la empresa CHBI**

CONSULTING” para la obtención del título como Ingeniero en sistemas informáticos y de computación. En dicho proyecto explica como gracias a una aplicación web, se logró mejorar el nivel de calidad en el mantenimiento de los vehículos y a su vez hacer un sistema de recomendaciones para guiar al cliente en mantenimientos futuros.

En cuanto al aporte a nuestra investigación, dicho proyecto permitió entender cuáles eran las principales ventajas que nos da tener una aplicación web para darle soporte a cualquier cliente que necesite asistencia en fallas que tengan con su vehículo. Enseñándonos que a día de hoy las aplicaciones web son algo necesario si se quiere agilizar tareas y para poder ofrecerle al cliente la mejor experiencia posible. Ya sea con servicios o con productos para facilitar al cliente su día a día.

Por otro lado, Hinestroza, D (2018) de la “Universidad Libre Seccional Pereira” llevo a cabo el siguiente trabajo de grado “**El machine learning a través de los tiempos, y los aportes a la humanidad**”. Para la obtención del título como Ingeniero de Sistemas. Dicho trabajo de grado se basa en conocer estas nuevas tecnologías conocidas como aprendizaje automático o aprendizaje máquina, que provienen del subcampo de las ciencias de la computación y es una de las tantas ramas de la inteligencia artificial. Gracias a el trabajo de grado mencionado anteriormente podemos determinar y comprender lo importante que son estas nuevas tecnologías en el área de la computación y como pueden ser excelentes herramienta para el desarrollo humano gracias a su alta capacidad de automatización de procesos repetitivos y de tareas que no todas las personas son partidarias de realizar. Logrando así un enfoque automatizado de dichas tareas y así permitiendo a los usuarios hacer otras tareas agilizando los proyectos por realizar. En el ámbito automotriz esta tecnología es una herramienta que con el paso de los años tendrá mayor relevancia a la hora de detectar fallas mecánicas hasta el ensamble de nuevos vehículos. A su vez, es capaz de realizar clasificaciones de datos de manera eficaz y rápida logrando así mejorar los tiempos de estudios, ya sea de cómo mejorar la aerodinámica de los autos hasta mejorar el ahorro de combustible.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Bases Teóricas

De acuerdo a Arias (2006), constituyen: “Un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado”.

2.2.2 Inteligencia Artificial (Artificial Intelligence)

Según Rouse, M (2021) Se puede definir como: “la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje (la adquisición de información y reglas para el uso de la información), el razonamiento (usando las reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas) y la autocorrección.” así podemos concluir que la inteligencia artificial es la automatización de procesos para facilitar la detección de patrones y recopilación de datos, ya que, al ser una maquina quien procesa dichos grandes volúmenes de datos agiliza los procesos para que el usuario tenga mayor efectividad al hacer su trabajo.

2.2.3 Tipos de Inteligencia Artificial

En la actualidad la Inteligencia artificial ha sido categorizada de distintas maneras dependiendo de la forma en que procese los datos de entrada que le son proporcionados. Pero si nos vamos a la categorización más básica posible tenemos que son dos, la Inteligencia Artificial fuerte, y su contraparte, la Inteligencia Artificial débil.

Las diferencias entre dichas inteligencias es que la débil se caracteriza por una programación diseñada y entrenada para realizar una tarea en particular, un ejemplo de estas son los asistentes virtuales que conocemos, ya sea Siri de Apple, Cati de Cantv y así podemos seguir nombrando diferentes asistentes unos más populares que otras.

Y la inteligencia artificial fuerte es la que su forma de procesar los datos es la que más se asemeja a el razonamiento humano, ya que son capaces de resolver tareas de manera exitosa sin tener experiencias anteriores. Otra forma para determinar si una inteligencia es fuerte o débil es con la “Prueba de Turing”, Llamada así por el famoso matemático Alan Turing quien fue el que desarrollo dicha prueba para verificar si un sistema podía pensar como un ser humano.

2.2.4 Aprendizaje Automático (Machine Learning)

González, A (2021) definió que: “Machine Learning es una disciplina científica del ámbito de la Inteligencia Artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente. Aprender en este contexto quiere decir identificar patrones complejos en millones de datos. La máquina que realmente aprende es un algoritmo que revisa los datos y es capaz de predecir comportamientos futuros. Automáticamente, también en este contexto, implica que estos sistemas se mejoran de forma autónoma con el tiempo, sin intervención humana.” Gracias a esta definición podemos comprender que gracias a esta disciplina las computadoras pueden aprender cómo resolver problemas de manera autónoma sin intervención humana facilitando

su desarrollo ya que no se necesita una supervisión constante. El aprendizaje automático es una gran opción a la hora de desarrollar asistentes virtuales ya que, con el uso constante que le den los usuarios aprenderá de manera autónoma cuales son las respuestas correctas agilizando los procesos de asistencia al cliente, ya sea desde resolver problemas técnicos hasta la asesoría y detecciones de fallas.

2.2.5 Metodologías de desarrollo de software

Son una gama de métodos y técnicas que son aplicadas para el diseño de sistemas o softwares informáticos para lograr solucionar el problema planteado. Su objetivo principal es el de organizar a los miembros de un equipo de trabajo para que a la hora de llevar a cabo el desarrollo se ejecute de la manera más óptima alcanzable.

2.2.6 Metodologías de desarrollo ágiles

Larreguy, M (2021) define a las metodologías ágiles como “aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno”. Lo que nos permite alcanzar la mejor calidad del producto a desarrollar, causando así una satisfacción en el cliente gracias al trabajo colaborativo y un mayor control de gestión y prevenciones para posibles contratiempos que ocurran durante el desarrollo.

Dentro de estas metodologías se encuentran un grupo de 3 que son las más famosas y utilizadas en la actualidad:

- **Scrum:** Se basa en completar un conjunto de tareas de manera regular con el objetivo de trabajar de manera colaborativa, así fomentando el trabajo en equipo debido a las tareas realizadas se retroalimentan unas con otras
- **Kanban:** En la metodología Kanban las tareas del proyecto son colocadas en una tabla que fue separada en un mínimo de 3 columnas identificadas como: Hacer, En curso, Completada. Aunque se pueden agregar más fases de ser necesaria, por ejemplo, se puede agregar la fase de prueba para la revisión de errores. Luego las tareas son escritas en tarjetas o etiquetas que se puedan colocar en la tabla dependiendo de su estado. Y así se logra una total transparencia a la hora de llevar a cabo el proyecto.
- **Extreme Programming (XP):** Esta metodología se basa en la en una filosofía que dice “Equivócate rápido y solúcionalo rápido” para así poder satisfacer al

cliente con el producto final ya que la retroalimentación cliente – equipo es constante.

2.2.7 Extreme Programming (XP)

De acuerdo a Pérez, D. Sepúlveda, C. Oliveros, Y (2011), “la programación extrema o extreme programming por sus siglas en inglés (XP) es una metodología ágil de diseño rápido e incremental que permite tener una participación activa del cliente y se toma en cuenta el factor humano como elemento principal del proceso, tiene como característica fundamental aceptar el cambio, la rapidez y la simplicidad para el desarrollo del sistema”. Dicha metodología se centra en buscar el éxito a partir de llevar al máximo las relaciones interpersonales del equipo de desarrollo, creando así un aprendizaje continuo y un ambiente de compañerismo de buena calidad. Gracias a su retroalimentación constante con el cliente es la mejor opción para proyectos donde la idea principal no es muy clara o donde se generan muchos cambios constantemente.

Sus fases principales son:

- Planificación y detectar requisitos funcionales y no funcionales.
- Diseño del proyecto.
- Codificación.

2.2.8 JavaScript

JavaScript es posiblemente uno de los lenguajes de programación más famosos e importantes gracias a su gran versatilidad que nos permite crear aplicaciones web tanto en lo que se conoce como frontend y hasta en el backend con ciertos frameworks como NodeJs, gracias a que es un lenguaje interpretado no es necesario tener que procesarlo antes por otros medios si no que ya con tan solo escribirlo y llamar a sus eventos correspondientes será suficiente para comprobar su funcionamiento.

JavaScript nace de la necesidad que tenían los usuarios para que sus aplicaciones web que en ese entonces solo se llamaban páginas web de poder convertirlas en sitios más dinámicos y que el usuario pudiese tener resultados en un intervalo de tiempo menor al actual, ya que para poder enviar y recibir datos el proceso usual era crear formularios que iban a una base de datos y volvían con alguna respuesta. Por eso en 1995 Brendan Eich un programador de NetScape un navegador de internet que actualmente no existe, decidió desarrollar JavaScript para agilizar dichos procesos y así lograr una experiencia de usuario mucho más aceptable y rápida para ese entonces.

2.2.9 NodeJs

NodeJs fue desarrollado con la idea de ser un entorno de ejecución de JavaScript orientado a el uso de eventos de forma asíncrona, la palabra asíncrona es que hace más de una acción al mismo tiempo, ya sea desde consultar una base de datos a mostrar datos en pantalla. Fue diseñado para poder elaborar aplicaciones web que pudiesen ser escalables con el tiempo, creando la posibilidad de seguir actualizando dichas aplicaciones.

Gracias a su gran comunidad es un framework que tiene una amplia cantidad de librerías que nos ayudaran en el desarrollo de cualquier sistema, desde autenticación hasta librerías de red neuronal o mejor conocidas como inteligencia artificial. Habiendo un gran repertorio de estas últimas para poder elegir la que más se acople a nuestras necesidades.

2.2.10 BrainJs

BrainJs es una de las librerías de inteligencia artificial y redes neuronales más famosas y utilizada a la par de TensorFlowJs. Pero que a diferencia de esta última mencionada la forma de programar dichas redes neuronales es mayormente sencilla ya que muchos de estos pasos ya son simplificados por dicha librería, lo que nos ahorra tiempo y recursos en la hora del desarrollo.

2.2.11 Pug

Pug es un motor de plantillas que tienen como objetivo principal facilitar la creación de código HTML. Al ser un motor de plantillas y a su vez estar construido con JavaScript este nos permite enlazarlo con NodeJs de una manera sencilla y rápida para no tener que depender de programas o lenguajes externos para su funcionamiento.

Pug también tiene a su favor es que al no tener una sintaxis complicada facilita su lectura y aprendizaje lo cual acorta tiempos de desarrollo ya que no se es necesario enfocarse tanto en su aprendizaje, su formato de escritura a diferencia de HTML no es con etiquetas si no, con indentaciones, lo cual resulta en que el código tenga un formato jerárquico, haciendo que su lectura sea más amigable para el desarrollador.

2.2.12 MySQL

Colaborador de TechTarget (2021) Define que: “MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de código abierto respaldado por Oracle y basado en el lenguaje de consulta estructurado (SQL). MySQL funciona prácticamente en todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. Aunque puede utilizarse en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más a menudo con las aplicaciones web y la publicación en línea.”

2.3. Bases legales

De acuerdo a Villafranca D. “Las bases legales no son más que las leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” explica que las bases legales “son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”. (2002)

Las bases legales de esta investigación se encuentran representadas, en primer lugar, en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

Artículo 98. La creación cultural es libre. Esta libertad comprende el derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor o de la autora sobre sus obras. El Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre las 17 obras científicas, literarias y artísticas, invenciones, innovaciones, denominaciones, patentes, marcas y lemas de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezcan la ley y los tratados internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia.

Artículo 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 los mismos. 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.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014)

Artículo 2. Las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones son de interés público para el ejercicio de la soberanía nacional en todos los ámbitos de la sociedad y la cultura.

Artículo 21. La autoridad nacional con competencia en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones creará mecanismos de apoyo, promoción y difusión de invenciones e innovaciones populares, que generen bienestar a la población o logren un impacto económico o social en la Nación.

2.4 Definición de Términos Básicos

Html: Por sus siglas en inglés “Hiper text markup language” es un lenguaje de marcado de hipertexto que se utiliza para estructurar, diseñar y desplegar aplicaciones web junto con su

contenido. Este lenguaje muchas veces confundido como un lenguaje de programación usar un elemento conocido como etiquetas para encerrar el contenido que se desea publicar a la web ya sea desde un párrafo hasta una imagen

JavaScript: Es un lenguaje de programación de tipo interpretado que se utiliza mayormente en la programación web debido a que el navegador es el que lo compila y se introduce directamente en el html de la página facilitando su ejecución. De acuerdo a Oros, C () “Gracias a JavaScript podemos desarrollar programas que se ejecuten directamente en el navegador (cliente) de manera que este pueda efectuar determinadas operaciones o tomar decisiones sin necesidad de acceder al servidor”

Framework: Es un marco de trabajo que tiene como objetivo principal agilizar el desarrollo de sistemas brindando método o procesos dentro de un lenguaje específico que agilizan la solución de problemas, esto con la finalidad de entregar un sistema de calidad basándose en la ingeniería de software.

Css: Es un lenguaje que se utiliza para estilizar elementos escritos en el html, debido a que html no posee ningún tipo de etiquetas que ayuden a colocarle estilos a las aplicaciones web, Css son las siglas en inglés para “Cascading Style Sheets”, que en el idioma español significa “Hoja de estilos en cascada”, esto es debido a que durante la interpretación del html a la hoja de estilos estos son asignados de arriba para abajo teniendo más prioridad a un cambio lo que esté más en la parte inferior de la hoja de estilos.

Tailwind: Es un framework de css que permite a la hora de llevar a cabo un desarrollo poder ser efectuado de manera ágil debido a que este es basado en un formato de clases de utilidad, esto lo que quiere decir es que el tailwind ya viene con ciertos estilos aplicables a nuestras páginas web sin tener que escribir dichos estilos a mano facilitando así el desarrollo y disminuyendo el peso del código de css.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

De acuerdo a Rojas, R (2003), Llegado el momento de llevar a cabo una investigación se debe definir un tipo, para así poder seguir esquemas que nos ayuden a la elaboración del mismo -Todo acorde de la naturaleza del problema que será investigado-.

Según Arias, F (2006) definió el proyecto especial como: “Se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización”. Sabiendo esto, la investigación aquí presente tiene como objetivo general el desarrollo de un sistema web con machine learning y geolocalización para la gestión de talleres mecánicos, lo cual la clasifica como un “Proyecto Especial”, debido a que dichos proyectos son catalogados como Creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de textos y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software y hardware, prototipos y de productos tecnológicos en general.

3.2 Diseño de la investigación

Según Arias (2006), el diseño de la investigación se separa en tres tipos, documental, de campo o experimental. Y estas se dividen en tres niveles diferentes: exploratorio, descriptivo o explicativo. Esto permite escoger de qué manera será abordado el problema a solucionar de la manera más efectiva posible.

A su vez Arias, F (2006, p. 27) describió la investigación documental como “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresos, audiovisuales o electrónicas.”

Por último, Arias, F (2006) define el diseño de campo o investigación de campo como: “es aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. “

Ya con estas definiciones podríamos concluir que la investigación presente tiende a ser una investigación de campo y documental debido a que los datos necesarios para el desarrollo del sistema serán recolectados entre personas que tengan un vehículo automotriz y expertos en el área automovilística.

3.3 Nivel de la investigación

De acuerdo a Arias, F (2006) “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio.”, a su vez Arias definió que las investigaciones de carácter descriptivas consistían 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.” (2006, p.24).

Tomando en cuenta estas definiciones se puede concluir que la presente investigación es de tipo descriptivo, debido a que se llevará a cabo la descripción, registro y análisis de todos los parámetros que influyen en el desarrollo de una aplicación web con machine learning que asistirá al usuario detectando la falla que posee su vehículo y geo localizando el taller que mayor le convenga en el municipio de Naguanagua edo. Carabobo.

3.4 Población y muestra

De acuerdo a Arias, F (2006) “La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. Gracias a esta definición planteada la población objetivo de esta investigación serán los talleres mecánicos que estén ubicados en el municipio Naguanagua, Edo. Carabobo. Que son un aproximado de 100 talleres mecánicos.

Según lo antes expuesto, Arias, F (2006) definió que: “La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. Por lo cual podemos concluir que para esta investigación y tomando en cuenta la problemática planteada anteriormente. El tipo de muestra serán 5 (cinco) talleres mecánicos que se encuentran en la Avenida Bolívar de Naguanagua, Edo. Carabobo

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Arias definió que: “Se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (2006, p. 67). A su vez, definió que: “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (2006, p. 68).

Para esta investigación se recopilaron diferentes fuentes de información para su debida aplicación en esta misma, según Tamayo, C. Silva, I “en el análisis documental se recolectan datos de fuentes secundarias. Libros, boletines, revistas, folletos, y periódicos se utilizan como fuentes para recolectar datos sobre las variables de interés”. Lo que ayudara a lograr un diseño y desarrollo de machine learning exitoso y a su vez saber ejecutar las fases metodológicas de ingeniería del software para un desarrollo exitoso que cumpla con todos los requerimientos.

El instrumento de recolección de datos que se utilizará será el cuestionario, el cual Arias (2006, p. 72) Definió como: “Una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismo, o en relación con un tema particular”. El cual constará de 11 (Once) preguntas y el tipo de las mismas será cerrado. Debido a que este ayudara a entender cuál es la situación actual de la detección de fallas mecánicas y geolocalización de talleres mecánicos en Naguanagua Edo. Carabobo, lo que permitirá identificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema para un desarrollo exitoso. (Ver apéndice A)

3.6 Validación del instrumento

De acuerdo a López R. (2019), afirma que “La validación de instrumentos, es considerada, por el alcance de su rigor científico, un tipo de estudio con sus características y procedimientos. Este trabajo tiene como finalidad proponer una metodología para la validación de un instrumento científico.” Se utilizaron métodos teóricos como el histórico lógico y el análisis sintético, lo que permitió llegar a metodologías propuestas desde el análisis empírico hasta el documental.

Según, Robles, Pilar. Del Carmen, M (2015), Definieron la validación por expertos como: “Es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define 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- “Gracias a esta definición. Se llevó a cabo la validación del instrumento por expertos, para así contar con el asesoramiento de personas expertas en la materia, logrando así un instrumento apto para la recolección de datos. (Ver apéndice B)

3.7 Confiabilidad de la investigación

Según Yamile, D (2020) definió que: “La confiabilidad y la validez son cualidades esenciales que deben estar presentes en todos los instrumentos de carácter científico para la recogida de datos.” Si uno o más de los instrumentos cumplen con estos requisitos, las

conclusiones son confiables y merecen más confianza, ya que existe cierta seguridad de los resultados obtenidos en un estudio en particular.

3.8 Confiabilidad del instrumento

Según Hernández, Fernández, Baptista (2006), “la confiabilidad de un instrumento de medición se determina mediante diversas técnicas, y se refieren al grado en la cual su aplicación repetida al mismo sujeto produce iguales resultados”. Sumado a esto, expone que “existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad y que pueden oscilar entre 0 (significa nula confiabilidad) y 1 (representa un máximo de confiabilidad), es decir, cuando más se acerque a cero (0) mayor error habrá en la medición”.

La UJAP (2022) también describe la confiabilidad como “el nivel de exactitud y consistencia de los resultados obtenidos al aplicar el instrumento por segunda vez en condiciones tan parecidas como sea posible”, explicando así un procedimiento para la verificación y la seguridad de los datos recabados mediante los instrumentos que se utilizaron, y así prever la menor cantidad de errores.

Para determinar la confiabilidad del instrumento de medición de esta investigación se aplicará el Método de Equivalencia Racional o Kuder-Richardson, aplicando para los ítems con respuestas cerradas. Para el cálculo de la confiabilidad por el método mencionado los aciertos son contabilizados con puntuación de 1 y los desaciertos con puntuación 0.

A continuación, la fórmula de Kuder-Richarson a aplicar:

$$r = \frac{k}{k-1} \left[\frac{\sigma^2 - \sum p \cdot q}{\sigma^2} \right]$$

Donde:

K = Es el número de preguntas o ítem

P = Porcentaje de personas que responden SI a cada ítem

Q= Porcentaje de personas que responden No a cada ítem

σ^2 = varianza total del instrumento’

3.9 Técnicas de análisis de resultados

Para empezar, según Raíz, R (2000), el análisis de datos consiste en “Un conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones, comprobaciones que se realizan sobre los datos con el fin de extraer significado relevante en relación a un problema de investigación”. Por tanto, estas técnicas son únicamente procedimientos destinados a proporcionar información relevante para la investigación.

El análisis de los datos obtenidos a partir de las herramientas de la encuesta contempla, por tanto, el uso del análisis de contenido, que Raíz, R (2000) afirma: “Su propósito es poner de manifiesto los significados, tanto los manifiestos como los latentes, ya para eso clasifica y codifica los diferentes elementos en categorías que representen más claramente el sentido de los datos obtenidos”.

3.10 Fases metodológicas

En el presente trabajo de investigación las fases se llevarán a cabo siguiendo en un orden lógico, de menor a mayor las siguientes fases conformadas por:

Fase I: Diagnostico de la situación actual de los procesos de detección de fallas automovilísticas y la selección de talleres automotriz

Durante esta fase, mediante los instrumentos de recolección de datos documentados anteriormente se recogerá la información obtenida proveniente de la población mencionada en capítulos anteriores para conocer la situación actual de los usuarios con vehículos automotrices con respecto a la detección de fallas automovilísticas y la selección de talleres automotrices

Fase II: Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema

Ya con la información necesaria recogida para el desarrollo, esta será utilizada para establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de detección de fallas mecánicas y geolocalización de talleres mecánicos para lograr satisfacer las necesidades de los usuarios dueños de vehículos.

Fase III: Diseño de un sistema web con Machine learning y geolocalización para gestión de talleres automotrices

Con el establecimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales ya concluido, se llevará a cabo el desarrollo de la aplicación web. El desarrollo de la misma estará sujeto a la metodología Extreme programming o mejor conocida XP, llevando a cabo las características fundamentales de la misma como lo son el desarrollo iterativo e incremental, las pruebas unitarias constantes, las correcciones de los errores que aparezcan en dichas pruebas, la refactorización del código y la simplicidad del mismo para una mayor escalabilidad a futuro.

Gracias a que esta metodología está más enfocada al trabajo en pareja nos hará el desarrollo más eficaz. Las fases que de la metodología XP son:

- **Fase de planeación:** Lo primero que se debe hacer en cualquier proyecto que siga la metodología XP es definir las historias de uso con el cliente. Dichas historias son parecidas a las historias de uso que hace el desarrollador, pero estas son hechas por el cliente para poder expresar de manera no técnica y sencilla

cuales son los requerimientos del sistema y así poder estimar tiempos a la hora del desarrollo, estas son útiles en el momento de realizar las pruebas del sistema ya que así se puede comprobar junto con el cliente que el sistema funcione de la manera deseada por el cliente.

- **Fase de diseño:** Durante la fase de diseño se deben procurar que a la hora de elaborar los diseños del sistema deben ser simples, sencillos y de fácil comprensión para facilitar así a la hora del desarrollo no haya confusiones. Un paso muy recomendado es la elaboración de un glosario de términos, especificaciones de método y clases para facilitar su comprensión en caso de modificaciones, actualizaciones o refactorización del código.
- **Fase de codificación:** En esta fase el equipo de desarrollo se debe reunir para así diseñar las pruebas correspondientes para cada módulo para comprobar el manejo exitoso de las historias de usuario
- **Fase de pruebas:** Llegado a la última fase del desarrollo se pondrán a prueba el sistema para la corrección en caso de fallos y ver que procesos se pueden automatizar para así poder llevar un control diario del sistema.

Fase IV: Construcción de una aplicación web que permita gestionar las diferentes fallas mecánicas utilizando un asistente virtual con inteligencia artificial para la comunicación con los usuarios y talleres mecánicos

En esta fase los desarrolladores y equipo que entrene al asistente virtual tienen que ser sumamente delicados sobre la información presentada debido a que en ella se basa el correcto funcionamiento y aprendizaje de la IA, esta consiste en alimentar a la IA haciéndole preguntas y proporcionando la respuesta correcta para que esta poco a poco vaya vinculando las preguntas con sus respectivas respuestas y así dar el mejor resultado, esta fase definirá el éxito o el fracaso del sistema

Fase V: Ejecución de un plan de pruebas al asistente virtual haciéndole preguntas y verificando que la respuesta sea la correcta comparando con casos reales de fallas mecánicas.

Por último, se encuentra la fase de pruebas que siguiendo los lineamientos de la metodología XP, se llevaran a cabo diferentes pruebas donde se verificara el resultado final de dichas pruebas con respuestas proporcionadas por especialistas en el tema. Corroborando así el correcto funcionamiento del sistema y afirmando si funciona correctamente o, de haber algún error, se procederá a corregir las fallas, hasta lograr un sistema que cumpla con los parámetros establecidos anteriormente.

3.11 Cuadro de operacionalización de variables

OBJETIVO ESPECIFICO	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Diagnosticar la situación actual de los procesos de detección de fallas automovilísticas y la selección de talleres automotriz	Conocimiento sobre fallas	fallas mecánicas	Detección de fallas mecánicas	1	Técnica: Cuestionario
			Mantenimiento vehicular	2	
			Capacitación sobre detección de fallas mecánicas	3	
	Servicio	Calidad de servicios	Prestación de servicios	6	
			Calificación de talleres mecánicos	7	
			Conocimiento sobre plataformas de calificación de talleres mecánicos	8 y 9	
	Uso de tecnología	Ubicación geográfica de talleres mecánicos	Acceso a talleres mecánicos	4 y 5	
		Conocimiento de plataforma de geolocalización	aplicaciones web, escritorio o móvil sobre asesoramiento de fallas mecánicas	10 y 11	

Tabla 1: Operacionalización de variables , Castillo y Zeiden (2023)

CAPÍTULO IV

Resultados

En el presente capítulo se presentaran los resultados de las técnicas anteriormente expuestas durante el marco metodológico y a su vez las fases que se estarán implementando a lo largo del desarrollo del sistema. La encuesta se llevó a cabo en 5 talleres diferentes de la localidad de Naguanagua a 3 clientes diferentes, en la cual se obtuvieron los requerimientos funcionales para la aplicación web nombrada anteriormente.

4.1 Fase I: Diagnostico de la situación actual de los procesos de detección de fallas automovilísticas y la selección de talleres automotriz

Durante esta fase se enfocó en planificar e identificar las necesidades de los usuarios y talleres automotrices con respecto a la aplicación web, esto fue conseguido gracias a la información recolectada durante las encuestas realizadas. Gracias a dicha información, se establecieron un conjunto de soluciones para la elaboración de la aplicación web.

4.1.1 Encuesta

Como instrumento de recolección de datos se aplicó un cuestionario en 5 talleres diferentes ubicados en Naguanagua a 3 clientes por taller, con el fin de conocer las necesidades de los clientes de dichos talleres, esta información nos permitió identificar los requerimientos funcionales del sistema. A continuación, se presentaran los resultados del cuestionario realizado:

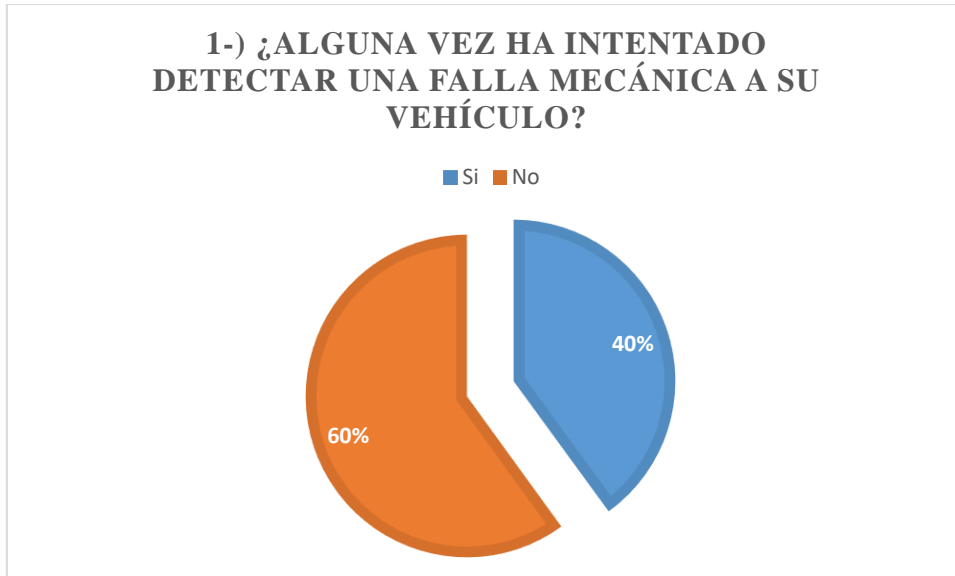


Figura 1: Grafica Pregunta 1. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: Gracias a la gráfica podemos observar que un 87% de los clientes han intentado por lo menos una vez detectar una falla mecánica en sus vehículos. Sin embargo, existe un 13% de clientes que no lo han hecho,

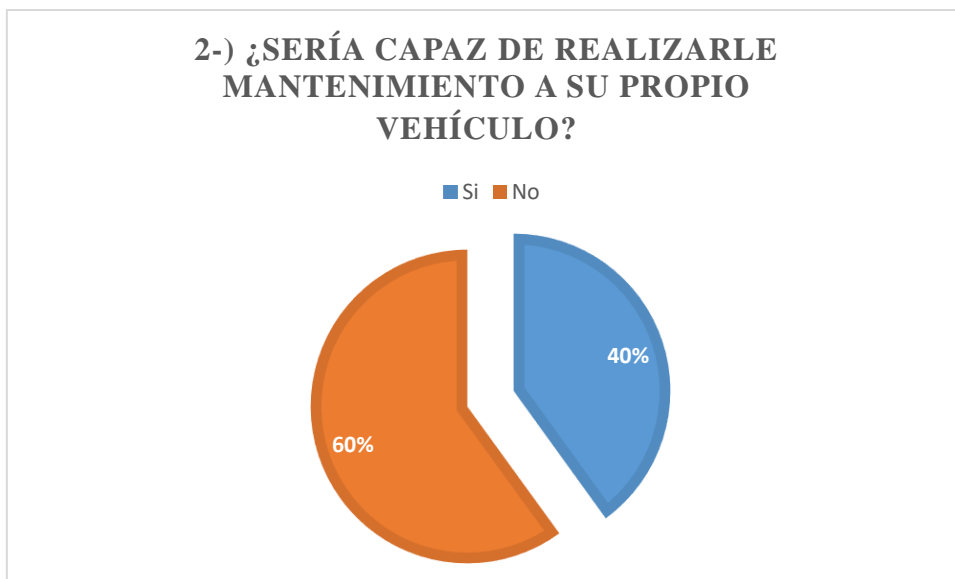


Figura 2: Grafica Pregunta 2. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: A través de la siguiente grafica podemos observar que un 60% de las personas no serían capaces de realizarle mantenimiento por lo cual cada cierto tiempo deben llevar sus vehículos a un taller automovilístico para el mantenimiento de su vehículo.



Figura 3: Grafica pregunta 3. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: En la presente grafica podemos observar que el 100% de los participantes les gustaría aprender cómo detectar las fallas mecánicas de su vehículo para poder llevar su vehículo a el taller mecánico que este mejor especializado en su falla vehicular



Figura 4: Grafica pregunta 4. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: Según la gráfica podemos ver que un 27% de personas no poseen el conocimiento de la localización de algún taller automovilístico en las cercanías de su hogar, cabe resaltar que durante el desarrollo de este trabajo la única plataforma donde se puede consultar la localización de talleres mecánicos es google maps y no posee todos los talleres registrados en la cámara de talleres.



Figura 5: Grafica pregunta 5. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: El 100% de las personas encuestadas les gustaría que existiese más información sobre talleres automovilísticos cerca de la zona donde vive debido a la falta de información que existe sobre dicho tema.



Figura 6: Grafica pregunta 6. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: En la gráfica se refleja que el 100% de las personas conocen a alguien que ha sufrido una prestación de servicio mal ejecutada o fraudulenta en un taller automovilístico, lo que significaría que van a talleres no registrados por la cámara de talleres mecánicos de Carabobo



Figura 7: Grafica pregunta 7. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: Gracias a la gráfica podemos observar que un 100% de los encuestados les gustaría tener la posibilidad de calificar dichos talleres mecánicos donde recibieron una mal prestación de servicios

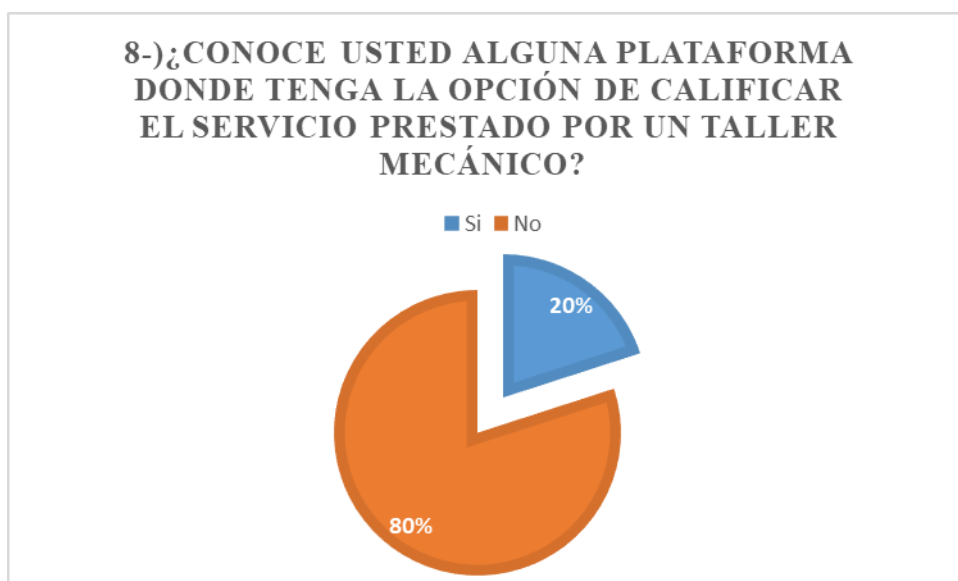


Figura 8: Grafica pregunta 8. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: A través de la gráfica presente podemos observar que solo el 20% de los encuestados conocen de alguna plataforma en la cual se dé la opción de calificar talleres mecánicos.



Figura 9: Grafica pregunta 9. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: El 100% de las personas encuestadas están de acuerdo que se lleve a cabo el desarrollo de un sistema donde se pueda calificar el servicio recibido por parte de un taller automovilístico registrado.

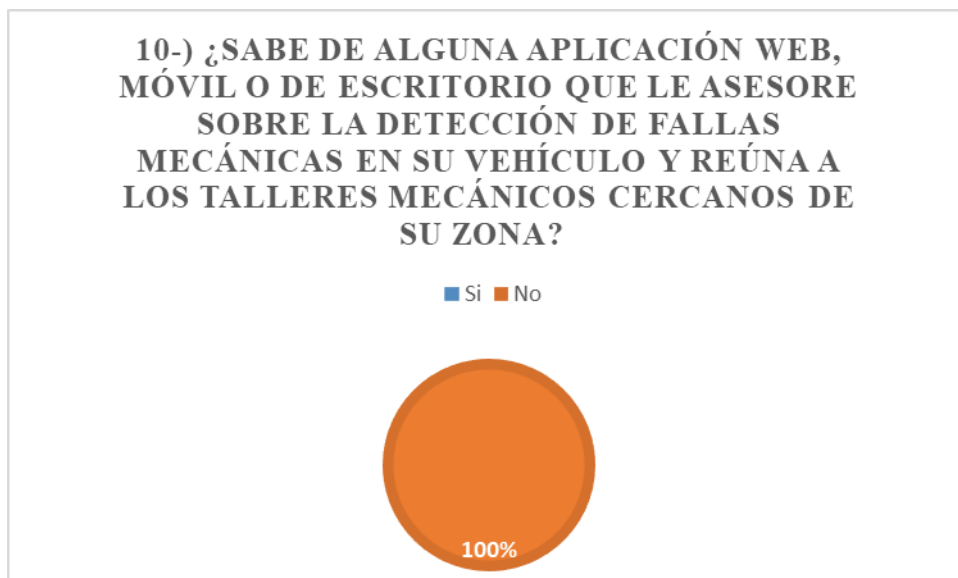


Figura 10: Grafica pregunta 10. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: En la gráfica se muestra que el 100% de los encuestados no poseen información sobre alguna aplicación, ya sea, móvil, web o de escritorio donde el usuario sea asesorado sobre la detección de fallas mecánicas en su vehículo y concentre en un solo sitio los talleres automovilísticos cercanos de la zona donde vive.



Figura 11: Grafica pregunta 11. Castillo y Zeiden (2023)

Breve Análisis: Según la gráfica podemos observar que el 100% de los encuestados estarían bastante complacidos si existiese una aplicación que cumpla los requisitos anteriormente mencionados, lo que nos ayudara en la identificación y asignación de requisitos funcionales y no funcionales de nuestro sistema web

4.1.2 Coeficiente de Kuder-Richarson

En base a los resultados obtenidos mediante la implementación del instrumento de recolección de datos tipo encuesta con preguntas cerradas Si y No, Se obtuvo el siguiente Coeficiente de Kuder-Richarson

Coeficiente de Kuder-Richarson

Sujetos	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Total
1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
7	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
9	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
10	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
11	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
12	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
13	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
14	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
Total	13	6	15	11	15	15	15	3	12	0	15	
P	0.87	0.40	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	0.20	0.80	0.00	1.00	
Q	0.13	0.60	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.80	0.20	1.00	0.00	
P*Q	0.12	0.24	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.16	0.16	0.00	0.00	
$\Sigma(P*Q)$	0.87											
σ^2	0.57											
K	11											
$K/(K-1)$	1.1											
$1-(\Sigma(P*Q)/\sigma^2)$	0.52444444											
KR-20	0.8											

Tabla 2: Confiabilidad de instrumento, Castillo y Zeiden (2023).

4.2 Fase II: Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema

4.2.1 Requisitos funcionales del sistema web

Los requisitos funcionales de un sistemas son conocidos como los servicios, tanto visibles como no visibles, que operan en el uso de un sistema. Para conocer cuáles son los requerimientos funcionales de un sistema lo más común es reunirse con el cliente y preguntar ¿Qué desea que haga y que no desea que haga su sistema?, de esta manera se puede definir una lista de requisitos funcionales y no funcionales que nos ayudaran en el proceso de desarrollo del sistema

Los requerimientos funcionales definidos son los siguientes:

- Los usuarios pueden crease cuentas y calificar los talleres mecánicos
- Deberá reunir los talleres mecánicos en Naguanagua
- El administrador de la página podrá publicar, registrar, editar y eliminar talleres mecánicos
- El sistema debe tener un chatbot con una IA que aconseje sobre el tipo de falla detectada y recomiende talleres automovilísticos especializados en dicha falla
- Los usuarios podrán filtrar los talleres automovilísticos por: Especialización, horario laboral y marca de vehículo
- El sistema deberá mostrar un mapa donde se vean los talleres automovilísticos en Naguanagua.

4.2.2 Requerimientos no funcionales definidos son los siguientes:

Los requisitos no funcionales de un sistema son aquellos que no van directamente relacionado con el servicio que prestara el sistema, pero están presente en el sistema como: La estética, rendimiento, seguridad, usabilidad, entre otros. Estos son requerimientos nombrados en el estándar de desarrollo de softwares.

Los requerimientos no funcionales definidos son los siguientes:

- La interfaz debe tener un estilo minimalista
- La interfaz del sistema debe ser responsive
- Los formularios deben ser sencillos para los usuarios
- Debe tener seguridad y autenticación por token
- El sistema debe tener un tiempo de respuesta rápido y optimizado

4.2.3 Diagrama de flujo de procesos del sistema web

4.2.3.1 Proceso: Administración de talleres

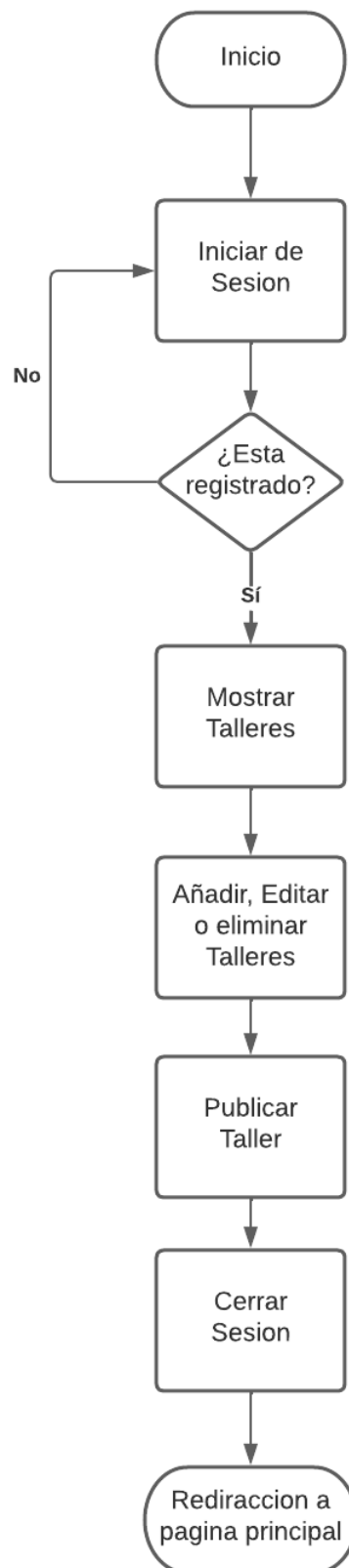


Figura 12: Diagrama de flujo Administración de talleres, Castillo y Zeiden (2023)

4.2.3.2 Proceso: Consulta a IA



Figura 13: Diagrama de flujo Consulta a IA, Castillo y Zeiden (2023)

4.3 Fase III: Diseño de un sistema web con Machine Learning y Geolocalización de talleres mecánicos

Mediante la metodología seleccionada para el desarrollo de este sistema que es la XP, en el apartado de la fase de diseño se realizan diferentes prototipos simples, que nos ayudaran en la selección del prototipo más eficiente y mejor optimizado para así anexarlo a nuestro sistema final, otro de los factores importantes de los prototipos es que sean de fácil comprensión para el usuario final.

Continuando con la explicación anterior, se procede a estudiar a través de diferentes métodos y estrategias las características del sistema para poder así realizar un diseño completamente adaptado a los requerimientos del mismo, comenzando por un diagrama de casos de uso, el cual, ofrece al desarrollador una idea concreta y simple de que debe hacer desde el punto de vista de los usuarios, agilizando así la planificación del desarrollo, el modelamiento de datos y aclarando las principales funciones que el sistema deberá cumplir, todo demostrado a partir de un diagrama.

4.3.1 Diagrama de Casos de uso

Teniendo en conocimiento de que manera será utilizado el sistema por los distintos usuarios del mismo, habiendo establecido las funciones y roles dentro del sistema, se lleva a cabo un diagrama de casos de uso, el cual muestra de que manera debe responder el sistema, desde las entradas de datos hasta la salida o respuestas que debe retornar.

Caso de uso Administrador de Talleres

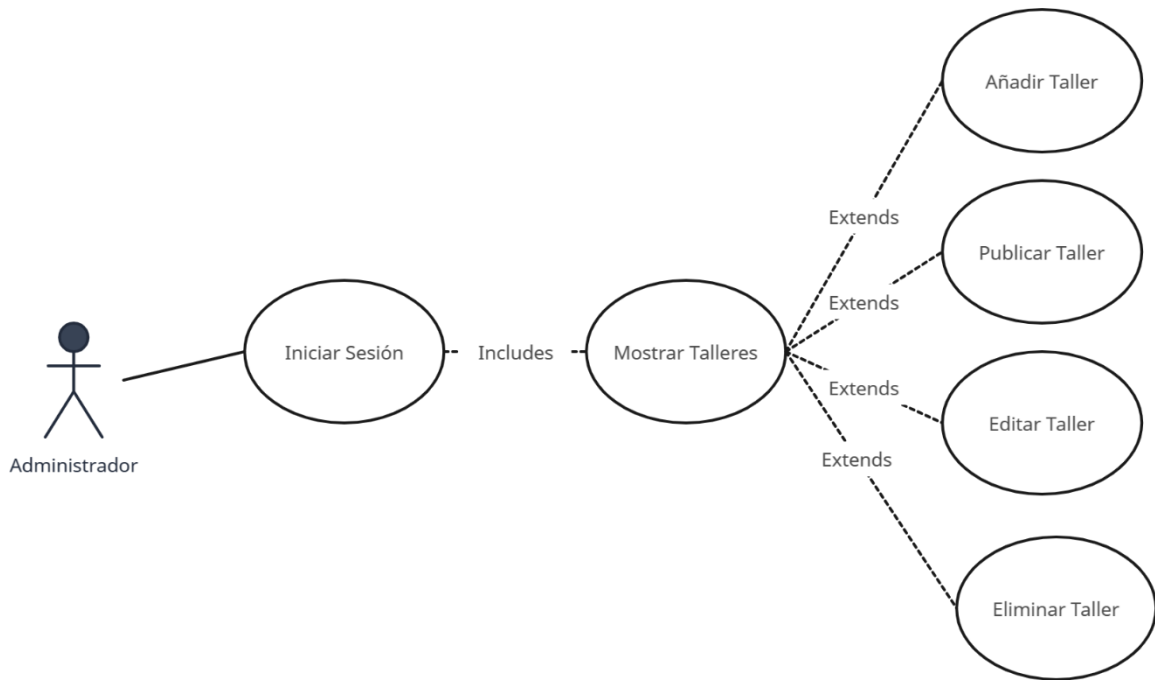
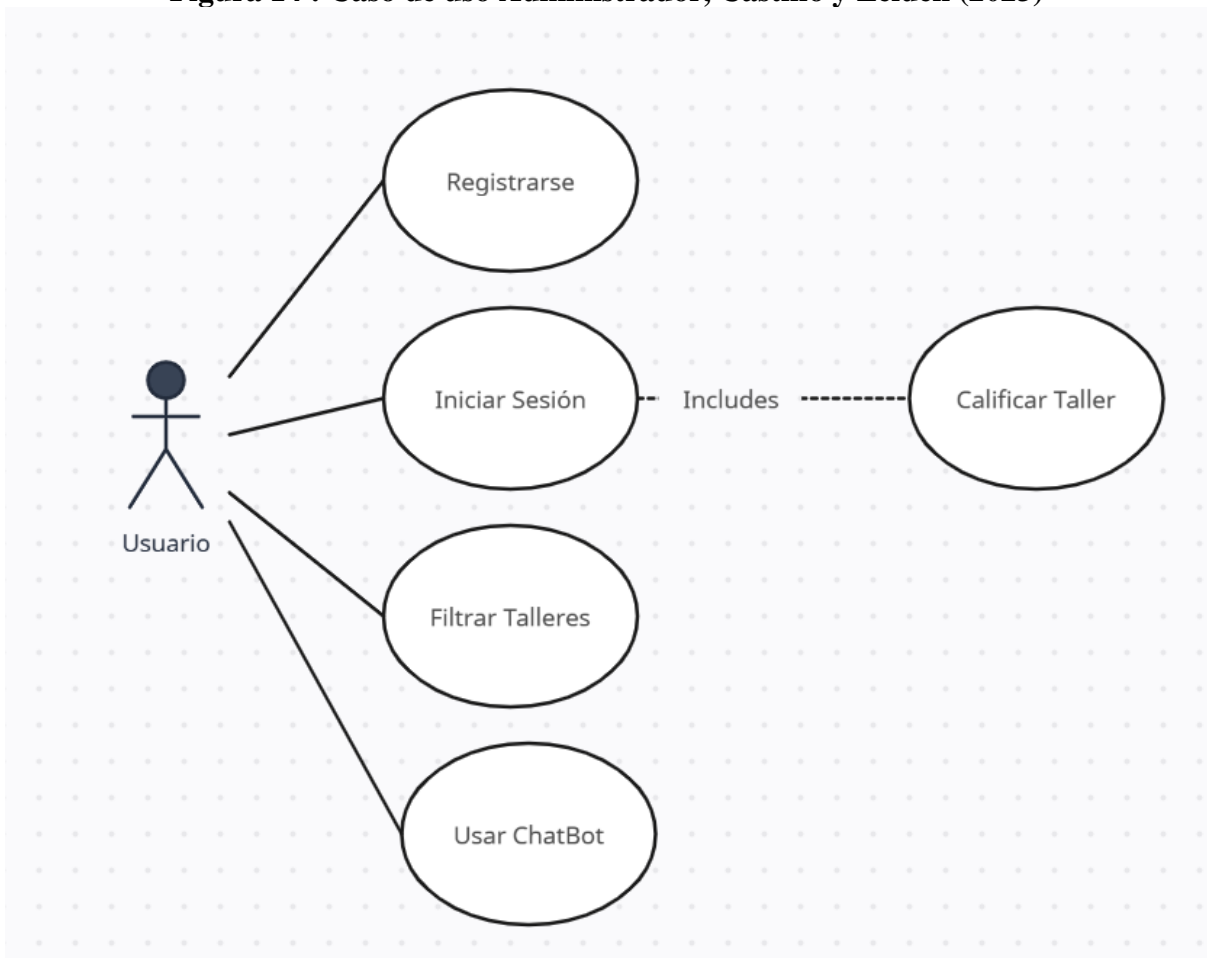


Figura 14 : Caso de uso Administrador, Castillo y Zeiden (2023)



Caso de uso Usuario final

Figura 15: Caso de uso Usuario final, Castillo y Zeiden (2023)

Gracias es estos esquemas, se procedió a realizar el modelado de la base de datos, usando como base lo aprendido anteriormente en el estudio de los esquemas de casos de uso. Para así reconocer los datos a utilizar y almacenarlos en una base de datos relacional.

4.3.2 Modelado de Base de Datos

Dentro del siguiente diagrama se plantea las relaciones que deben tener las tablas nuevas, buscando solo utilizar aquellas que son necesarias, para evitar un exceso de información de baja importancia, lo que ayudara a mantener la estabilidad y escalabilidad del sistema y buscando no sobrecargarlo a su vez, dicho esto, se realizó un modelado de datos en el cual se realizaron tablas para la estructuración del sistema.

Diagrama de clases UML

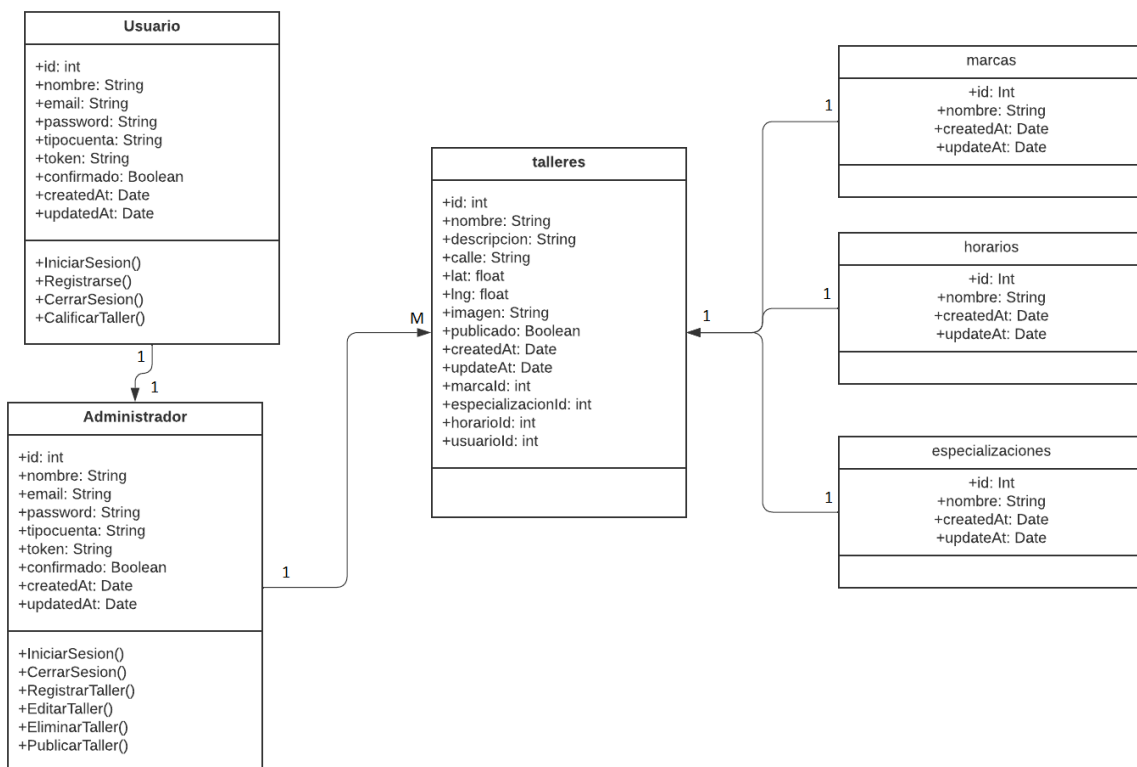


Figura 16: Diagrama UML. Castillo y Zeiden (2023)

4.3.3 Diseño de un Modelo de Machine Learning

Se emplea un modelo de regresión lineal logística, ya que es el apropiado para el tipo de problema a resolver, donde el modelo debe realizar predicciones, este posee una serie de variables de entrada que se encuentran en el conjunto de datos las cuales son el modelo, año, transmisión, síntomas, y el tipo de falla presentaron.

El modelo de regresión lineal logística multinomial se usa cuando se tiene una serie de variables de entrada, y una variable dependiente categórica con dos o más niveles desordenados

(es decir, dos o más resultados discretos), el cual se ajusta a los 5 tipos de fallas vehiculares descritos en el conjunto de datos.

La biblioteca Scikit-learn, es muy popular y altamente utilizada en distintos modelos de Machine Learning y ofrece una gran variedad de herramientas para el modelado predictivo, así como una extensa documentación al respecto.

Para el diseño del modelo, previamente debemos tomar los datos del conjunto de datos sin la columna “tipo_de_falla” para así asegurarnos de que no sabrá cuál es el resultado al momento de realizar la predicción, mientras que dichos resultados estarán almacenados en otra variable.

```
archivo_csv = 'dataset/datos8.csv'

# Cargar los datos desde el archivo CSV
df = pd.read_csv(archivo_csv)

# Separar las características (X) y las etiquetas (y)
X = df.drop('tipo_de_falla', axis=1)
y = df['tipo_de_falla']

# Normalizar las características utilizando MinMaxScaler
scaler = MinMaxScaler()
X = scaler.fit_transform(X)
```

Figura 17: Funciones para carga de datos, separación de etiquetas y normalización, Castillo y Zeiden (2023)

La normalización de características es un paso común en el pre procesamiento de datos para asegurarse de que todas las características tengan el mismo rango de valores. El objetivo es escalar los valores de las características para que se encuentren dentro de un rango específico, generalmente entre 0 y 1.

La función MinMaxScaler transforma las características de tal manera que el valor mínimo de cada característica se mapea a 0 y el valor máximo se mapea a 1. Esto se logra restando el valor mínimo y dividiendo por la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo.

Una vez los datos se encuentren normalizados, se procede a separar el total de registros del conjunto de datos en un 70% utilizado para el entrenamiento y un 30% para la evaluación del modelo, luego crea una instancia del modelo de regresión logística utilizando LogisticRegression() de scikit-learn. Posteriormente, el modelo se entrena utilizando el conjunto de entrenamiento mediante el método fit().

```

# Dividir los datos en conjuntos de entrenamiento y prueba
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.3, random_state=42)

# Crear y entrenar el modelo de regresión logística
modelo = LogisticRegression()
modelo.fit(X_train, y_train)

# Realizar predicciones en el conjunto de prueba
y_pred = modelo.predict(X_test)

```

Figura 18: Funciones para dividir conjuntos de entrenamiento y prueba, creación y entreno del modelo y predicción, Castillo y Zeiden (2023)

Una vez entrenado el modelo, se realizan predicciones en el conjunto de prueba utilizando el método predict() y se almacenan en la variable y_pred.

Posteriormente de que el modelo ya se encuentra entrenado, se procede a realizar la predicción con los datos del vehículo del usuario, así como los síntomas que este presenta.

```

#Obtener los datos a través de argumentos desde el chat de el sistema web
arg1 = int(sys.argv[1])
arg2 = int(sys.argv[2])
arg3 = int(sys.argv[3])
arg4 = int(sys.argv[4])
arg5 = int(sys.argv[5])
arg6 = int(sys.argv[6])
arg7 = int(sys.argv[7])
arg8 = int(sys.argv[8])
arg9 = int(sys.argv[9])
arg10 = int(sys.argv[10])
arg11 = int(sys.argv[11])
arg12 = int(sys.argv[12])
arg13 = int(sys.argv[13])

#Sustituir datos
modelo_auto = arg1
transmision = arg2
anio = arg3

respuestas_sintomas = [arg4,arg5,arg6,arg7,arg8,arg9,arg10,arg11,arg12,arg13]

# Crear un DataFrame para el nuevo vehículo
nuevo_vehiculo = pd.DataFrame([[modelo_auto, transmision, anio] + respuestas_sintomas],
    columns=['Modelo', 'transmision', 'Anio'] + sintomas)

```

Figura 19: Sustitución de datos y creación de nuevo DataFrame, Castillo y Zeiden (2023)

Una vez capturados los datos del vehículo del usuario, se procede a seguir los mismos pasos para la normalización y escalado de los datos, para realizar la predicción con el modelo ya entrenado.

```

#escalado del nuevo vehiculo
nuevo_vehiculo = scaler.transform(nuevo_vehiculo)

#nueva predicción con los datos del vehiculo del usuario
nueva_prediccion = modelo.predict(nuevo_vehiculo)

```

Figura 20: Función para predicción de un vehículo, Castillo y Zeiden (2023)

Medidas Para La Evaluación De Un Modelo De Regresión Lineal:

Exactitud: es una métrica que proporciona una medida de qué tan exacto es el modelo en sus predicciones. En el contexto de clasificación, la exactitud se define como la proporción de muestras clasificadas correctamente sobre el total de muestras.

$$\text{Exactitud} = \frac{\text{Nro de observaciones clasificadas correctamente}}{\text{Nro total de observaciones}} = \frac{VP + VN}{VP + VN + FP + FN}$$

Figura 21: Formula de la exactitud. Castillo y Zeiden (2023)

Más formalmente, la exactitud se calcula dividiendo el número de predicciones correctas (verdaderos positivos y verdaderos negativos) entre el total de muestras en el conjunto de prueba. Representa la capacidad del modelo para predecir correctamente la clase de una muestra.

La exactitud se expresa como un valor en el rango de 0 a 1, donde 1 representa una exactitud perfecta, es decir, todas las muestras fueron clasificadas correctamente, y 0 indica una exactitud nula, lo que significa que ninguna muestra fue clasificada correctamente.

Precisión: La precisión en un modelo es una medida de qué tan preciso es el modelo en la predicción de la clase positiva. En el contexto de clasificación, la precisión se define como la proporción de verdaderos positivos (muestras correctamente clasificadas como positivas) sobre el total de predicciones positivas realizadas por el modelo.

La precisión se calcula dividiendo el número de verdaderos positivos entre la suma de verdaderos positivos y falsos positivos. Representa la capacidad del modelo para evitar clasificar incorrectamente una muestra negativa como positiva.

La precisión se expresa como un valor en el rango de 0 a 1, donde 1 representa una precisión perfecta, es decir, todas las predicciones positivas realizadas por el modelo son correctas, y 0 indica una precisión nula, lo que significa que todas las predicciones positivas son incorrectas.

Error Absoluto Medio: (Mean Absolute Error, MAE) es una métrica utilizada para evaluar el rendimiento de un modelo de regresión. Mide la diferencia promedio entre los valores reales y las predicciones del modelo, sin tener en cuenta la dirección de la diferencia.

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

Figura 22: Formula de la función de pérdida MAE, Castillo y Zeiden (2023)

Donde:

- MAE es el Error Absoluto Medio.
- n es el número de muestras en el conjunto de datos.
- Σ representa la suma.
- $|y - \hat{y}|$ es la diferencia absoluta entre el valor real (y) y la predicción (\hat{y}) para cada muestra.

Matriz de Confusión: es una herramienta utilizada en problemas de clasificación para evaluar el desempeño de un modelo de aprendizaje automático. Representa la cantidad de predicciones realizadas por el modelo en función de las clases reales.

La matriz se organiza en forma de una tabla que muestra las predicciones realizadas por el modelo en comparación con las clases reales. En una matriz de confusión típica, las filas representan las clases reales, mientras que las columnas representan las clases predichas por el modelo.

La matriz de confusión muestra cuatro valores importantes:

- Verdaderos positivos (True Positives, TP): Representa los casos en los que el modelo predijo correctamente la clase positiva.
- Verdaderos negativos (True Negatives, TN): Representa los casos en los que el modelo predijo correctamente la clase negativa.
- Falsos positivos (False Positives, FP): Representa los casos en los que el modelo predijo incorrectamente la clase positiva (falsos alarmas).
- Falsos negativos (False Negatives, FN): Representa los casos en los que el modelo predijo incorrectamente la clase negativa (omisiones).

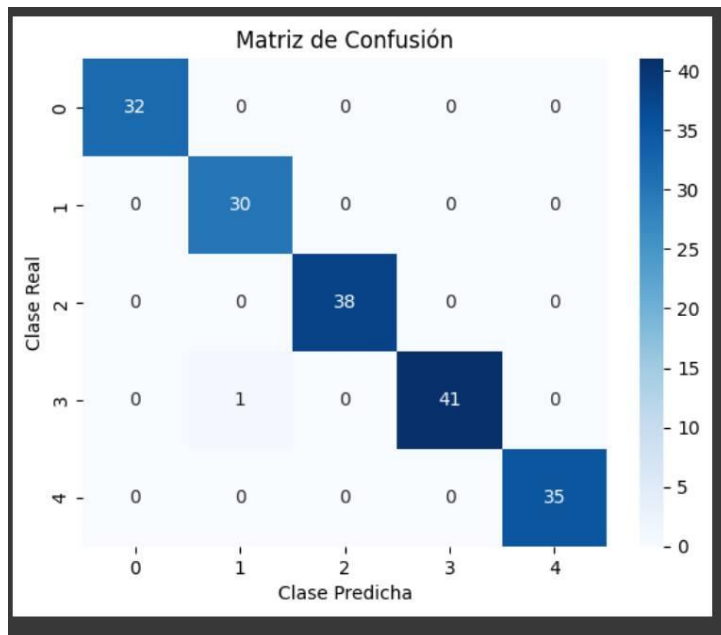


Figura 23: Matriz de Confusión. Castillo y Zeiden (2023)

- En las filas, se representan las clases reales, y en las columnas, se representan las clases predichas por el modelo.
- Cada valor de la matriz corresponde a una combinación específica entre la clase real y la clase predicha.
- Para una matriz de tamaño 5x5, habría 5 clases en total. Los valores en la diagonal principal de la matriz representan los casos en los que el modelo predijo correctamente la clase correspondiente. Estos valores se denominarían Verdaderos Positivos (True Positives, TP) en cada una de las clases.
- Los valores fuera de la diagonal principal representan las clasificaciones incorrectas. Por ejemplo, si en la fila 2 y la columna 3 hay un valor, eso significa que el modelo predijo la clase 3 cuando la clase real era la 2. Estos valores se denominarían Falsos Positivos (False Positives, FP) para cada combinación de clases.
- En resumen, cada valor de la matriz de confusión se denomina de acuerdo con su posición y su interpretación en términos de Verdaderos Positivos y Falsos Positivos.

4.3.4 Desarrollo del Sistema

Antes de empezar con la codificación del software fueron evaluados diferentes tipos de frameworks como posibles candidatos para su utilización durante el desarrollo del sistema, tomando en cuenta sus ventajas y desventajas, diferentes características de cada una de sus herramientas para determinar cuál es la más óptima y eficiente.

Después de una evaluación, se decidió por implementar los siguientes frameworks y lenguajes de programación:

- MySQL: Base de datos de documentos.
- Node(.js): Principal servidor web de JavaScript.
- Express(.js): Framework web de Node.js.
- Pug: Motor de plantilla HTML.
- Python: Lenguaje de programación optimizado para la codificación de inteligencias artificiales.
- JavaScript: Lenguaje de programación de la web

Para el desarrollo del Machine learning se utilizó el lenguaje de programación Python mencionado anteriormente por su optimización y gran variedad de librerías para el desarrollo y entrenamiento de la inteligencia artificial, de las cuales tanto pandas como scikit-learn fueron las elegidas por su facilidad de entendimiento y manejo para la elaboración de nuestro sistema.

Otro de los framework utilizados para la elaboración del sistema fue Tailwind ya que a la hora de estilizar el sistema web es uno de los más completos y sencillos para su manejo. A su vez, Tailwind nos permite crear clases personalizadas para un mejor manejo de diseño.

FrontEnd

Para el frontend del sistema, este está estructurado de manera que, muchos componente son reutilizables a través del mismo generando así una escalabilidad mayor para su fácil mantenimiento y poder agregar futuras vistas con nuevas funciones.

BackEnd

El sistema maneja, el patrón de diseño de software MVC mejor conocido como (Modelo-Vista-Controlador) que se basa en separar por carpetas los modelos de tablas de base de datos, las vistas que serán renderizadas y los controladores donde ocurre toda la lógica y procesamientos del sistema. Manteniendo así un orden a la hora del desarrollo. Con respecto a la seguridad se emplea validación por token cifrado (JWT) y csrfToken.

Base de Datos

Se empleó MySQL como base de datos debido a que esta es una base de datos relacional lo que nos permite unir varias tablas por id, logrando así una arquitectura más limpia y mantenible a largo plazo,

4.3.5 Desarrollo de interfaces

Para el diseño del sistema web se optó por una vista minimalista y de fácil entendimiento para los usuarios, en cual predominan los colores rojo, blanco y gris para simular un taller mecánico. A su vez, se tomaron en cuenta los principios fundamentales del diseño de interfaces como lo son:

- Claridad: Una interfaz eficaz es aquella que los usuarios saben reconocer lo que es y lo que hace cada función
- Visibilidad del estado del sistema: Sirve para mantener informado al usuario del estado actual del sistema
- Prevención de errores: Procura que el impacto de los errores del sistema sea mínimo y pueda ser arreglado rápidamente

4.4 Fase IV: Construcción de una aplicación web que permita gestionar las diferentes fallas mecánicas utilizando un asistente virtual con inteligencia artificial para la comunicación con los usuarios y talleres mecánicos

Ya habiendo especificado el diseño y los requerimientos para la construcción de la aplicación web se llevó a cabo el desarrollo de la aplicación. A continuación se anexaran las siguientes fotos de cada parte de la aplicación web.

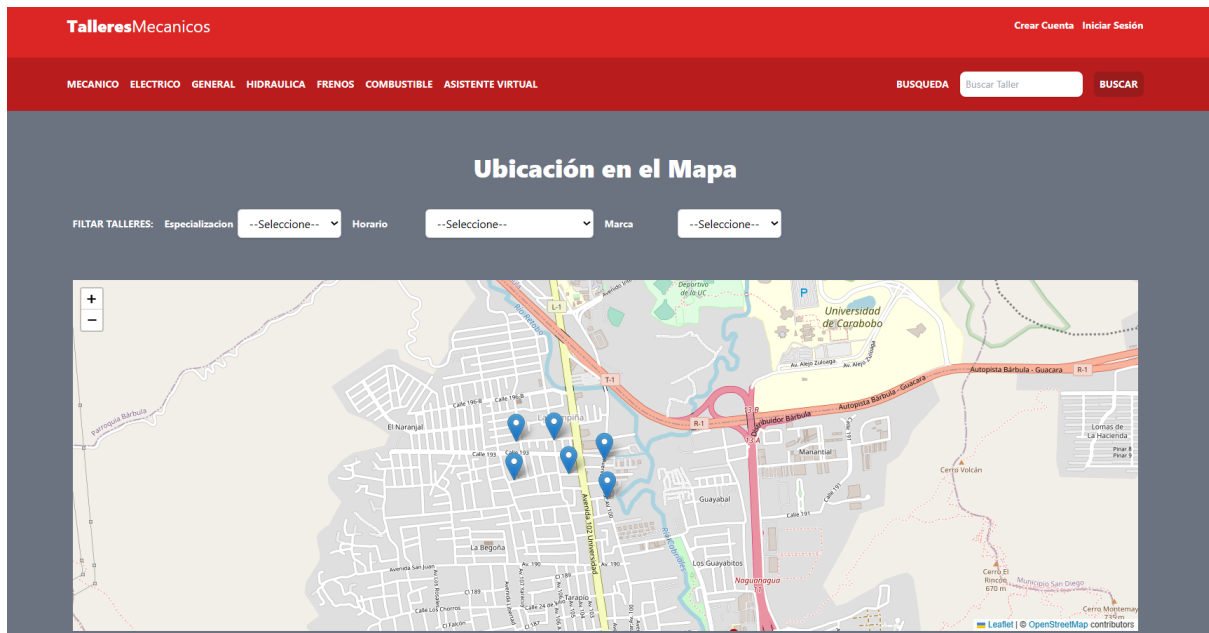


Figura 24: Pantalla de inicio con mapa, Castillo y Zeiden (2023)

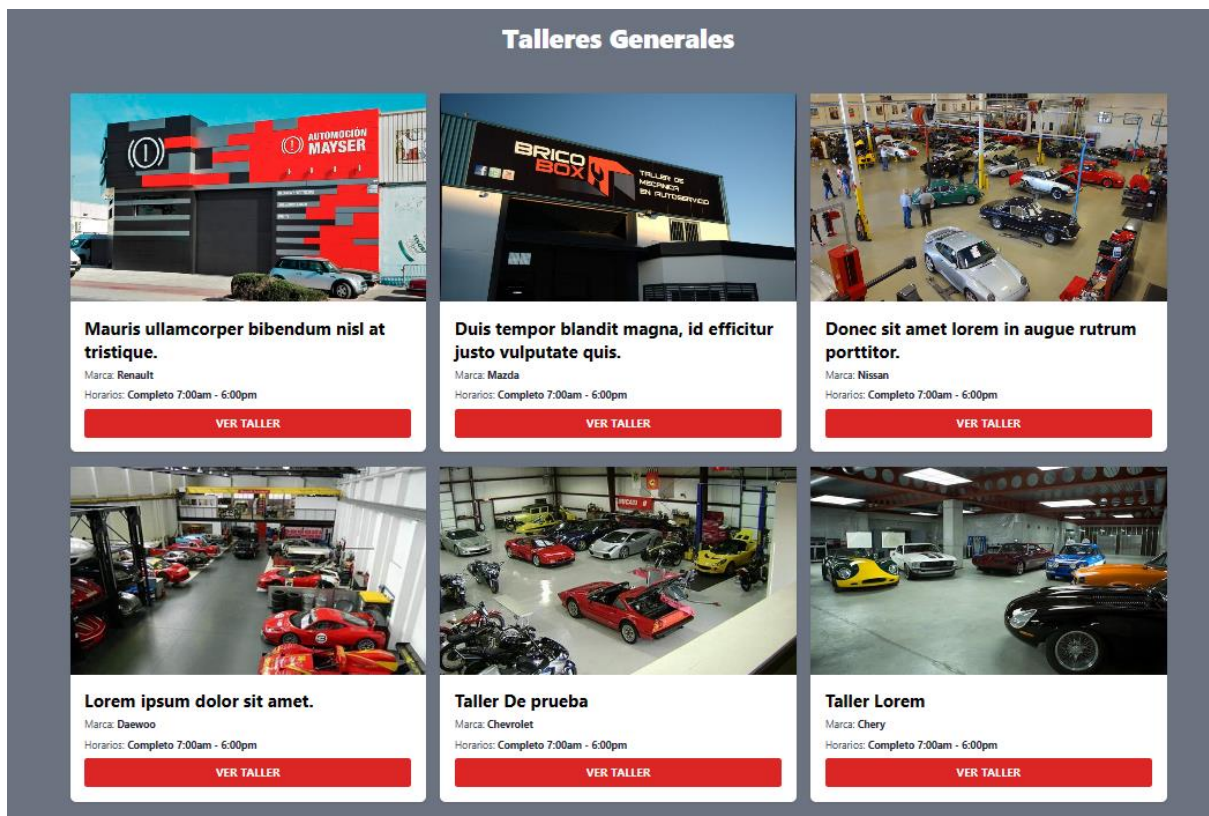


Figura 25: Pantalla de inicio con listado de talleres, Castillo y Zeiden (2023)

TalleresMecanicos

Iniciar Sesión

CORREO ELECTRONICO

CONTRASEÑA

[¿No tienes una cuenta? Regístrate Aquí](#)

[Olvide mi contraseña](#)

Iniciar Sesión

Figura 26: Inicio de sesión. Castillo y Zeiden (2023)

TalleresMecanicos

Crear Cuenta

NOMBRE

CORREO ELECTRONICO

CONTRASEÑA

REPETIR CONTRASEÑA

¿Ya tienes una cuenta? [Inicia Sesión](#)

[Olvide mi contraseña](#)

Crear Cuenta

Figura 27: Registro de usuario. Castillo y Zeiden (2023)

TalleresMecanicos

Recuperar Cuenta

CORREO ELECTRONICO

[¿No tienes una cuenta? Regístrate Aquí](#) [¿Ya tienes una cuenta? Inicia Sesión](#)

Enviar Instrucciones

Figura 28: Recuperar Cuenta. Castillo y Zeiden (2023)

TalleresMecanicos

Mis talleres

PUBLICAR TALLER



Donec sit amet lorem in augue rutrum porttitor.

Hidraulica
Completo 7:00am - 6:00pm
Nissan

[Publicado](#) [Editar](#) [Eliminar](#)



Duis tempor blandit magna, id efficitur justo vulputate quis.

Mecanica
Completo 7:00am - 6:00pm
Mazda

[Publicado](#) [Editar](#) [Eliminar](#)



Mauris ullamcorper bibendum nisl at tristique.

Hidraulica
Completo 7:00am - 6:00pm
Renault

[Publicado](#) [Editar](#) [Eliminar](#)



Taller De prueba

Mecanica
Completo 7:00am - 6:00pm
Chevrolet

[Publicado](#) [Editar](#) [Eliminar](#)



Lorem ipsum dolor sit amet.

Frenos
Completo 7:00am - 6:00pm
Daewoo

[Publicado](#) [Editar](#) [Eliminar](#)

Mostrando 1 a 5 de 6 resultados

1 2

Figura 29: Panel administrador de talleres, Castillo y Zeiden (2023)

Talleres Mecanicos

Información General de el Taller mecanico

Añade Informacion sobre El taller mecanico

NOMBRE DEL TALLER MECANICO

DESCRIPCION DEL TALLER MECANICO

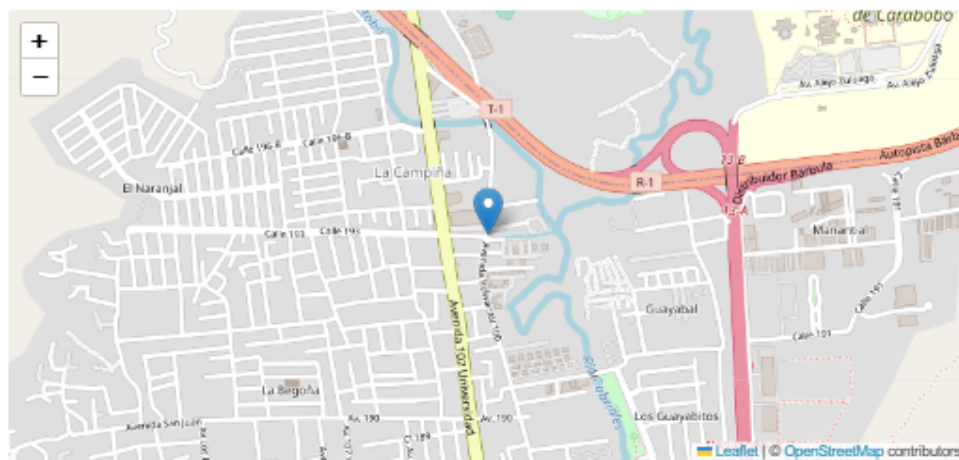
ESPECIALIZACION

HORARIO

MARCA

Ubicación del taller mecanico

Ubica el taller mecanico en el mapa



AÑADIR IMAGEN

Figura 30: Registro de talleres. Castillo y Zeiden (2023)

Duis tempor blandit magna, id efficitur justo vulputate quis.

Especialización: Mecánica



Ubicación



Aenean a fringilla lacus. Morbi urna metus, feugiat eget pellentesque porttitor, vulputate vitae magna. Fusce varius mi vulputate, dictum est non.

Información Taller

Marca
Mazda

Horario
Completo 7:00am - 6:00pm

Figura 31: Vista de taller. Castillo y Zeiden (2023)

Talleres Especializados en: Mecánica



Duis tempor blandit magna, id efficitur justo vulputate quis.

Marca: Mazda
Horarios: Completo 7:00am - 6:00pm

[VER TALLER](#)



Taller De prueba

Marca: Chevrolet
Horarios: Completo 7:00am - 6:00pm

[VER TALLER](#)

Figura 32: Vista de talleres por especialización. Castillo y Zeiden (2023)



Figura 33: Pagina 404. Castillo y Zeiden (2023)

Fase V: Ejecución de un plan de pruebas al asistente virtual haciéndole preguntas y verificando que la respuesta sea la correcta comparando con casos reales de fallas mecánicas.

Por ultimo uno de los aspectos más importante y una de las funciones más innovadoras a tomar en cuenta es el correcto funcionamiento del asistente virtual, a su vez se llevaran a cabo ciertas pruebas de rendimiento en el resto de la aplicación para asegurarnos de que funcione correctamente la aplicación web en su totalidad.

Pruebas de Caja Negra:

Son las pruebas que se ejecutan con la finalidad de obtener resultados de las entradas y salidas del sistema, sin enfocarnos en la arquitectura interna del código del sistema.

Caso de Prueba		
Numero de Prueba 1	Caso de uso	Inicio de Sesión
	Estrategia	Prueba de Caja Negra
Descripción	El usuario ingresa al sistema a través del formulario	
Entradas	El usuario suministra email y contraseña	
Resultado esperado	Inicio de sesión exitoso, el usuario ingreso al sistema	
Resultado	Inicio de sesión exitoso	
Observación	El usuario proporciono de manera exitosa sus credenciales y se le dio acceso a la vistas	

Tabla 3: Caso de Prueba de inicio de sesión

Caso de Prueba		
Numero de Prueba 2	Caso de uso	Registro de Taller
	Estrategia	Prueba de Caja Negra
Descripción	El administrador registra un taller automovilístico al sistema	
Entradas	El administrador suministra los datos aceptables para ingresar un taller	
Resultado esperado	Registro exitoso, permitiendo la visualización del taller en el sistema	
Resultado	Registro de taller exitoso	
Observación	El administrador logro exitosamente registrar un taller automovilístico	

Tabla 4: Caso de prueba Registro de Taller

Caso de Prueba		
Numero de Prueba 3	Caso de uso	Visualización del ChatBot
	Estrategia	Prueba de Caja Negra
Descripción	El usuario puede visualizar el chatbot en las ventanas permitidas	
Entradas	El usuario hace clic en la función del asistente virtual	
Resultado esperado	Visualización exitosa, el usuario puede acceder a el asistente virtual	
Resultado	Visualización exitosa	
Observación	El usuario visualizo exitosamente el asistente virtual	

Tabla 5: Caso de prueba Visualización del ChatBot

Pruebas de Caja Blanca:

A diferencia de las pruebas de caja negras, estas se basan en el comportamiento de manera exitosa del código y su arquitectura diseñada. Estas se llevan a cabo revisando parte por parte los módulos y funciones del código a través de pruebas modulares.

Caso de Prueba		
Numero de Prueba 4	Caso de uso	Encriptación de contraseñas
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	Las contraseñas pasan por un proceso de encriptado para no poner en riesgo la privacidad de los usuarios	
Entradas	Contraseña sin encriptar	
Resultado esperado	Contraseña encriptada almacenada en la base de datos	
Resultado	Contraseña encriptada exitosamente	
Observación	La contraseña fue encriptada exitosamente tanto en el registro del usuario como en la restauración de la contraseña	

Tabla 6: Caso de prueba encriptación de contraseñas

Caso de Prueba		
Numero de Prueba 5	Caso de uso	Generación de token de seguridad
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	El sistema debe generar un token de seguridad cada vez que un usuario inicia sesión	
Entradas	Inicio de sesión de usuario	
Resultado esperado	Generación de token y almacenamiento en las cookies	
Resultado	Generación y almacenamiento de token exitoso	
Observación	El usuario inicio sesión de manera exitosa y la generación de token y almacenamiento del mismo fue exitoso	

Tabla 7: Caso de prueba generación de token de seguridad

Caso de Prueba		
Numero de Prueba 6	Caso de uso	Predicción de IA
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	El sistema predice el tipo de falta del automóvil a raíz de respuestas obtenidas por un usuario	
Entradas	Respuestas de si o no obtenidas por el usuario	
Resultado esperado	Predicción correcta y recomendación de taller automovilístico	
Resultado	Predicción exitosa y recomendación exitosa del taller automovilístico	
Observación	El usuario ingreso de manera correcta los datos requeridos por el chatbot	

Tabla 8: Caso de prueba predicción de IA

Gracias a la pruebas realizadas, se pudo observar el funcionamiento correcto de la aplicación web. Lo que nos permitió verificar y asegurar que los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema se lleven a cabo correctamente durante el manejo del sistema por parte del usuario final.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

Una vez finalizado el desarrollo y llevado a cabo el plan de pruebas de la aplicación web con machine learning y geolocalización de talleres mecánicos en Naguanagua, Edo. Carabobo, y tomando en cuenta los resultados obtenidos durante la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones

- ✓ Mediante las técnicas de recolección de datos seleccionada, es decir, la encuesta, se consiguió una buena fuente de información para poder así identificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema
- ✓ Los requerimientos funcionales y no funcionales, fueron determinantes para la realización del sistema. Y así se logró estructurar un sistema completo y satisfactorio que cubriese las necesidades del usuario final.
- ✓ El sistema demostró ser bastante intuitivo y útil a la hora de selección de talleres automovilísticos, a su vez demostró una mejora en la detección de fallas automovilísticas y una mayor rapidez en su detección.
- ✓ Al tener una interfaz minimalista, segura, cómoda y practica el usuario puede realizar sus actividades de forma amigable y fluida

5.2 Recomendaciones

Para la evolución del sistema y crecimiento del mismo es importante destacar las siguientes recomendaciones:

- ✓ Profundizar en el área de detección de fallas automovilísticas para lograr una detección más detallada.
- ✓ Contactar con la cámara de talleres automovilísticos de Carabobo para localizar todos los talleres en el estado.
- ✓ Portabilizar el sistema a otras plataformas para así poder expandir su uso.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación*. 6ta Edición. Caracas. Editorial: Episteme.
- Baptista, P; Fernández, C; Hernández, R (2010). *Metodología de la Investigación*. Recuperado de: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Castro, J (2021). *Sistema de recomendaciones utilizando técnicas de machine learning para una plataforma de e-commerce perteneciente a la empresa LCC Opentech, C.A.* Universidad católica Andrés Bello.
- Colaborador de TechTarget (2021). *MySQL*, <https://www.computerweekly.com/es/definicion/MySQL>
- De la Torre, J (2020, mayo) *Desarrollo de una aplicación web para un taller de mecánica automotriz para la empresa CHBI consulting*. Escuela politécnica nacional, Quito. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20893>
- Fernández, A (2022) *Marco Teórico*. Significados. <https://www.significados.com/marco-teorico/>
- Gonzalez, A (2021) *¿Qué es machine learning?* cleverdata. <https://cleverdata.io/que-es-machine-learning-big-data/>
- Gonzalez, P (2022). *Diseño, desarrollo e implementación de una asistente virtual para la resolución de dudas sobre los procesos académicos de la universidad politécnica salesiana – sede cuenca utilizando inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural*. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22027/1/UPS-CT009611.pdf>
- Hinestroza, D (2018). *El machine learning a través de los tiempos, y los aportes a la humanidad*. Universidad libre seccional pereira, Pereira.
- Larreguy, M (2021, agosto) *Gestión del cambio en Proyectos con Metodología Agile*, BDO, <https://www.bdoargentina.com/es-ar/blogs/change-management/agosto-1/gestion-del-cambio-en-proyectos-con-metodologia-agile>
- López, R (2019) *Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas*, Universidad Metropolitana de Ecuador. Machala, Ecuador.

- Maidana, V (2021). *Paseo turístico mediante realidad aumentada (RA) y geolocalización caso: Camposanto*. Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/29651/T-3874.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, D. Sepúlveda, J. Oliveros, Y (2011) *Extreme Programming (XP): Aplicación en un caso de estudio*, Editorial académica española.
- Raíz, R. (2000). *Técnicas de análisis de información*. <https://administracionpublicauba.files.wordpress.com/2016/03/tecnicas-de-analisis-de-informacion.pdf>
- Rojas, R (2003) *Guía para realizar investigaciones sociales*. D.F., México: Plaza y valdes
- Rouse, M (2021, abril) *Inteligencia artificial o IA*, ComputerWeekly <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Inteligencia-artificial-o-IA>
- UJAP (2020). *Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de trabajos de grado, trabajos de grado, tesis doctoral e informe de pasantía y extramuros de la universidad José Antonio Páez*. Valencia, Venezuela
- Villafranca D. (2002) *Metodología de la Investigación. Bases legales*. <https://bianneygiraldo77.wordpress.com/>.
- Yamile, D (2020) *Confiabilidad y validez de los instrumentos – Procedimiento*. Recuperado de <https://yamilesmith.blogspot.com/2012/06/confiabilidad-y-validez-de-los.html>
- Robles, P. Del Carmen, Manuela (2015) *La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en lingüística aplicada*. Recuperado de <https://www.nebrija.com/revista-linguistica/la-validacion-por-juicio-de-expertos-dos-investigaciones-cualitativas-en-linguistica-aplicada.html>

APÉNDICE

Apéndice A

N°	Ítems	Opciones
1	¿Alguna vez ha intentado detectar una falla mecánica a su vehículo?	1. Si 2. No
2	¿Sería capaz de realizarle mantenimiento a su propio vehículo?	1. Si 2. No
3	¿Le interesaría aprender a detectar fallas mecánicas en su vehículo?	1. Si 2. No
4	¿Tiene conocimiento de algún taller mecánico que opere cerca de la zona donde vive?	1. Si 2. No
5	¿Le gustaría que hubiese más información sobre talleres mecánicos que operen cerca de la zona donde vive?	1. Si 2. No
6	¿Conoce de alguien que le hayan prestado un mal servicio en un taller mecánico?	1. Si 2. No
7	En caso de recibir un mal servicio ¿Le gustaría tener la posibilidad de calificar dicho taller mecánico?	1. Si 2. No
8	¿Conoce usted alguna plataforma donde tenga la opción de calificar el servicio prestado por un taller mecánico?	1. Si 2. No
9	Si su respuesta anterior es NO: ¿Le gustaría que existiese una aplicación web donde le permita calificar dicho taller mecánico?	1. Si 2. No
10	¿Sabe de alguna aplicación web, móvil o de escritorio que le asesore sobre la detección de fallas mecánicas en su vehículo y reúna a los talleres mecánicos cercanos de su zona?	1. Si 2. No
11	Si la respuesta anterior fue NO: ¿Le gustaría que existiese una aplicación web que cumpla los requisitos anteriormente mencionados?	1. Si 2. No