



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA  
GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS PARA  
LA MECÁNICA “MULTIAUTO”.**

**PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**AUTORES:**

Richard Javier Martínez Vega  
Christian Miguel Muela Ugsha

**TUTOR:**

Mgs. Segundo Humberto Corrales Beltrán

LATACUNGA, AGOSTO 2024



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Martínez Vega Richard Javier, con cédula de ciudadanía No. 1750054569, Muela Ugsha Christian Miguel con cédula de ciudadanía No. 1726303124, declaramos ser autores de la presente PROPUESTA TECNOLÓGICA: **IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS PARA LA MECÁNICA “MULTIAUTO”**, siendo el Ing. Segundo Humberto Corrales Beltrán Mg., tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, agosto del 2024

.....  
Martínez Vega Richard Javier  
C.C. 1750054569

.....  
Muela Ugsha Christian Miguel  
C.C. 1726303124

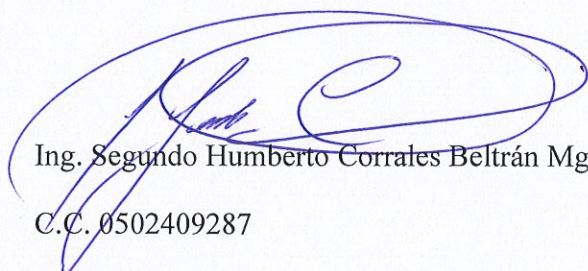


## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de la Propuesta Tecnológica sobre el título:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS PARA LA MECÁNICA MULTIAUTO”**, de Martínez Vega Richard Javier; Muela Ugsha Christian Miguel, de la carrera de Sistemas de Información, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas técnicas, traducción y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, agosto del 2024



Ing. Segundo Humberto Corrales Beltrán Mg.

C.C. 0502409287

**TUTOR**



### AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y, por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: Martínez Vega Richard Javier y Muela Ugsha Christian Miguel con el título de Proyecto de propuesta tecnológica: **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS PARA LA MECÁNICA MULTIAUTO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, agosto del 2024

Para constancia firman:

PhD. Juan Carlos Chancusig Chisag

CC: 0502275779

**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**

Mg. Mirian Susana Pallasco Venegas

CC: 0501862874

**LECTOR 2 (MIEMBRO)**

Mg. Luis René Quisaguano Collaguazo

CC: 1721895181

**LECTOR 3 (MIEMBRO)**



## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

En calidad de gerente de la mecánica “MultiAuto”, doy en conocimiento el cumplimiento de la implementación de la propuesta tecnológica **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS PARA LA MECÁNICA MULTIAUTO”** desarrollada por los estudiantes Martínez Vega Richard Javier, con cédula de ciudadanía No. 1750054569 y Muela Ugsha Christian Miguel con cédula de ciudadanía No. 1726303124, estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Sistemas de Información, trabajo que ha cumplido las expectativas establecidas.

El presente aval lo otorgo en razón del tiempo y dedicación que han empleado los señores estudiantes en el desarrollo de la propuesta tecnológica, por lo tanto, pueden dar al presente documento el uso que estime conveniente.



Tnlga. Muela Quillupangui Alison Karolina  
C.C. 1726210253



## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron a la realización de esta tesis.*

*En primer lugar, a mis padres y hermanos, quienes fueron un pilar fundamental en todo este proceso académico y, lo más importante, por enseñarme desde muy niño a luchar por mis sueños y no rendirme frente a las adversidades. Gracias a ustedes he logrado entender que, si no confías en ti, confía en las personas que creen en ti.*

*También quiero agradecer a todos los docentes que han sido parte de mi vida universitaria, por transmitir sus conocimientos para que yo pueda estar aquí presente. Con su determinación y paciencia, he podido adquirir habilidades y valores que me ayudarán en mi vida profesional.*

*Finalmente, quiero agradecer a todos mis compañeros, que con su amistad y compañerismo han logrado convertir esta etapa en una de las más inolvidables. Su compañía y apoyo fueron fundamentales para lograr este objetivo. A todos aquellos que, de una u otra manera, han formado parte de mi vida, este logro es tan mío como de ustedes.*

***Richard Martínez***



## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero comenzar expresando mi más sincero agradecimiento a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en cada paso de este viaje. Su sabiduría y amor incondicional han sido la luz que ha iluminado mi camino.*

*A mis padres, mi gratitud no tiene límites. Su amor, sacrificio y apoyo constante han sido la base sólida sobre la cual he construido mis logros. Gracias por su paciencia, por creer en mí en todo momento y por estar siempre presentes, tanto en los momentos de éxito como en los desafíos. Su dedicación y esfuerzo inquebrantables han sido la mayor inspiración para seguir adelante.*

*A mis hermanos, por su apoyo y comprensión, que han sido una fuente constante de motivación y alegría.*

*También quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por ofrecerme la oportunidad de formarme en un entorno académico tan enriquecedor. A cada uno de mis docentes, por su dedicación, esfuerzo y por compartir su conocimiento y experiencia. Su orientación y apoyo han sido fundamentales en mi desarrollo académico y personal.*

**Christian Muela**



## ***DEDICATORIA***

*A mis amados padres, Luz Vega y Efrén Martínez, por su apoyo incondicional y, principalmente, por todo el sacrificio que hicieron para que pudiera cumplir mis metas. Ustedes son el motor de inspiración en cada paso de mi vida.*

*A mis hermanos Mercy, Diego, Vanessa y Marco, por su constante apoyo y cariño. Cada uno de ustedes ha sido un ejemplo de perseverancia y esfuerzo, y se han convertido en mi mayor motivación. Esta meta también es de ustedes.*

***Richard Martínez***



## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a mi madre, María Ugsha, quien ha trabajado incansablemente para ofrecerme todo lo que he necesitado. Su dedicación y esfuerzo han sido ejemplares, y su compromiso inquebrantable ha jugado un papel crucial en mi éxito. Ella ha hecho enormes sacrificios para asegurarme un futuro mejor, y su apoyo constante ha sido una fuente de inspiración y fortaleza para mí.*

*A mi padre, Luis Muela, por su constante apoyo y dedicación. Su esfuerzo y trabajo arduo para proporcionarme las oportunidades que necesitaba han sido fundamentales para mi desarrollo y éxito.*

*A mis hermanos, Kevin y Mateo, por considerarme un ejemplo a seguir y por su amor incondicional. Su apoyo constante, comprensión y compañía han sido una fuente de motivación y alegría. Los amo mucho y su fe en mí ha sido una gran inspiración.*

*Este logro es el reflejo del esfuerzo y dedicación de cada uno de ustedes. Gracias por estar siempre a mi lado y por contribuir significativamente a este éxito.*

***Christian Muela***



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

### TITULO: “IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y REPERACIÓN DE VEHÍCULOS PARA LA MECÁNICA MULTIAUTO”

**Autores:**

Martínez Vega Richard Javier

Muela Ugsha Christian Miguel

### RESUMEN

En la mecánica MultiAuto, ubicada en la ciudad de Quito, se identificó una problemática en la gestión manual de inspecciones y reparaciones de vehículos, lo cual resultaba ineficiente y propenso a errores. El objetivo principal de esta propuesta tecnológica es desarrollar una aplicación web que automatice estos procesos, mejorando la eficiencia y la precisión en la gestión del taller. El desarrollo de la aplicación se realizó utilizando el framework Django basado en Python y la base de datos PostgreSQL, ambos seleccionados por ser herramientas de software libre que ofrecen robustez y escalabilidad. La aplicación fue diseñada para integrarse en el flujo de trabajo del taller, permitiendo a los mecánicos, administradores, y clientes interactuar de manera efectiva con el sistema. La metodología utilizada para el desarrollo del proyecto fue Scrum, una metodología ágil que facilitó el trabajo colaborativo y la entrega iterativa de funcionalidades, asegurando que las necesidades del taller fueran abordadas de manera continua y adaptativa. Para la recolección de información se utilizó una investigación cualitativa, combinando investigación de campo y bibliográfica. Se realizaron entrevistas con el personal clave de la empresa para identificar los requerimientos específicos y asegurarse de que la aplicación cumpla con las expectativas. El sistema implementado cuenta con dos actores principales: el administrador y el mecánico, cada uno con funciones específicas dentro del sistema. Además, se habilitó una funcionalidad para que los clientes puedan consultar el estado de sus vehículos a través de una página informativa, mejorando la transparencia y la satisfacción del cliente. Con esta propuesta tecnológica se resolvió la problemática existente, implementando un sistema integral que cubre de manera eficiente las necesidades de gestión de inspección y reparación de vehículos en la mecánica.

**Palabras clave:** Python, Django, PostgreSQL, Scrum, Aplicación Web, Mecánica Automotriz



# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

### TITLE: "IMPLEMENTATION OF AN APPLICATION FOR THE MANAGEMENT OF VEHICLE INSPECTION AND REPAIR FOR MULTI-AUTO MECHANICS"

#### Authors:

Martínez Vega Richard Javier

Muela Ugsha Christian Miguel

#### ABSTRACT

At MultiAuto, located in the city of Quito, a problem was identified in the manual management of vehicle inspections and repairs, which was inefficient and prone to errors. The main objective of this technological proposal is to develop a web application that automates these processes, improving efficiency and accuracy in workshop management. The development of the application was carried out using the Python-based Django framework and the PostgreSQL database, both of which were selected because they are free software tools that offer robustness and scalability. The application was designed to integrate into the workshop workflow, allowing mechanics, managers, and customers to interact effectively with the system. The methodology used for the project's development was Scrum. This agile methodology facilitated collaborative work and iterative delivery of functionalities, ensuring that the needs of the workshop were addressed continuously and adaptively. Qualitative research, combining field and bibliographic research, was used to collect information. Interviews were conducted with key company personnel to identify specific requirements and ensure that the application meets expectations. The implemented system has two main actors: the administrator and the mechanic, each with specific roles within the system. In addition, a functionality was enabled so that customers can check the status of their vehicles through an informative page, improving transparency and customer satisfaction. With this technological proposal, the existing problem was solved, implementing an integral system that efficiently covers the needs of vehicle inspection and repair management in the mechanics.

**Keywords:** Python, Django, PostgreSQL, Scrum, Web Application, Automotive Mechanics

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**CARRERA: SISTEMAS DE INFORMACIÓN**


**Richard Javier Martínez Vega, Christian Miguel Muela Ugsha**

**AVAL DE TRADUCCIÓN- Profesional Externo**

Camila Valeria Rosero Orna con cédula de identidad número: 1729007490 Licenciada en Lingüística con número de registro de la SENESCYT: 1027-2022-2526928; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS PARA LA MECÁNICA MULTIAUTO”** de: **Richard Javier Martínez Vega y Christian Miguel Muela Ugsha**, egresados de la carrera de **Sistemas de Información**, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

En virtud de lo expuesto y para constancia de lo mismo se registra la firma respectiva.

Latacunga, agosto, 2024

  
.....  
Lic. Camila Valeria Rosero Orna  
CI: 1729007490



## ÍNDICE GENERAL

1.	INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.1.	OBJETIVOS .....	3
2.1.1.	Objetivo General.....	3
2.1.2.	Objetivos Específicos .....	3
2.2.	TAREAS POR OBJETIVOS .....	3
3.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	4
3.1.	APLICACIONES INFORMÁTICAS.....	5
3.2.	APLICACIONES WEB.....	5
3.3.	ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN WEB.....	5
3.4.	DESARROLLO DE SOFTWARE .....	6
3.5.	ETAPAS DEL DESARROLLO DE SOFTWARE .....	6
3.6.	METODOLOGÍAS ÁGILES .....	7
3.6.1.	Comparación de las metodologías ágiles.....	7
3.7.	METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM .....	7
3.8.	ELEMENTOS SCRUM.....	8
3.8.1.	Historias de Usuario .....	8
3.8.2.	Product Backlog .....	8
3.8.3.	Sprints.....	8
3.9.	HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	9
3.9.1.	Html.....	9
3.9.2.	Css .....	9
3.9.3.	JavaScript .....	9
3.9.4.	Bootstrap.....	9



3.9.5.	Python.....	10
3.9.6.	Framework Django .....	10
3.9.7.	Modelo Vista Template .....	11
3.10.	Visual Studio Code.....	12
3.11.	Plantilla AdminLTE .....	12
3.12.	Base de datos .....	13
3.13.	Gestor de base de datos .....	13
3.14.	PostgreSQL .....	13
3.15.	MULTIAUTO SERVICIOS INTEGRADOS .....	14
3.15.1.	Misión .....	14
3.15.2.	Visión.....	14
4.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS .....	14
4.1.	TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	14
4.1.1.	Investigación cualitativa .....	14
4.1.2.	Investigación de campo .....	15
4.1.3.	Investigación bibliográfica .....	15
4.2.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	15
4.2.1.	Entrevista .....	15
4.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	16
4.3.1.	Población .....	16
4.3.2.	Muestra .....	16
4.4.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO .....	16
4.4.1.	Roles .....	17
4.4.2.	Planificación .....	17
4.4.3.	Product Backlog .....	18
4.4.4.	Sprint Planning .....	19
4.4.5.	Historias de usuario .....	21



5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	26
5.1.	RESULTADOS DE LA ENTREVISTA .....	26
5.1.1.	Análisis de la entrevista.....	26
5.2.	RESULTADOS DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO .....	28
5.3.	RESULTADO DE MODELADO DE BASE DE DATOS .....	30
5.4.	RESULTADO DE DIAGRAMA BPMN .....	30
5.5.	RESULTADO DE CASOS DE USO .....	31
5.6.	RESULTADO DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	32
5.7.	RESULTADOS DEL PROGRESO DEL PROYECTO: BURNDOWN CHART...	33
5.8.	RESULTADOS DE SPRINTS: SPRINT RETROSPECTIVE .....	34
5.9.	RESULTADO DE PRUEBAS DE INTERFAZ DE USUARIO.....	36
5.9.1.	Acceso al sistema.....	37
5.9.2.	Administrador.....	37
5.9.3.	Mecánico .....	38
5.9.4.	Registro de usuarios .....	38
5.9.5.	Listar usuarios .....	39
5.9.6.	Registro de Clientes.....	39
5.9.7.	Listar clientes.....	40
5.9.8.	Registro de vehículos .....	40
5.9.9.	Listar vehículos .....	41
5.9.10.	Registro de servicios .....	41
5.9.11.	Listar servicios .....	42
5.9.12.	Registro de órdenes.....	42
5.9.13.	Listar órdenes.....	43
5.9.14.	Orden pendiente .....	43
5.9.15.	Registro de inspección y daños.....	44
5.9.16.	Orden en progreso.....	44



5.9.17.	Orden terminada .....	45
5.9.18.	Registro de repuestos .....	45
5.9.19.	Orden finalizada.....	46
5.9.20.	Estado de Orden cliente .....	47
5.9.21.	Validación de campos .....	49
5.10.	RESULTADO DE PSICOLOGÍA DEL COLOR.....	52
5.11.	DESPLIEGUE EN SERVIDOR RENDER .....	53
5.11.1.	Configuración del servidor .....	53
5.11.2.	Despliegue .....	54
5.11.3.	Base de datos en el servidor.....	54
5.11.4.	Dashboard de despliegue. ....	54
5.12.	FOCUS GROUP: IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB .....	55
5.13.	PRUEBAS DE CARGA Y ESTRÉS .....	57
5.14.	PRESUPUESTO .....	58
5.14.1.	Estimación de costos de software .....	59
5.14.2.	Gastos directos .....	60
5.14.3.	Gastos indirectos.....	60
5.14.4.	Gastos totales .....	60
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	61
6.1.	CONCLUSIONES .....	61
6.2.	RECOMENDACIONES.....	61
7.	REFERENCIAS .....	62



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Planificación de las actividades .....	3
Tabla 3.1. Comparación de distintos métodos ágiles .....	7
Tabla 3.2. Características y beneficios de usar Django.....	11
Tabla 4.1. Población de la mecánica "MultiAuto". .....	16
Tabla 4.2. Designación de roles. ....	17
Tabla 4.3. Actores involucrados en el sistema. ....	18
Tabla 4.4. Product Backlog: Historias de usuario priorizadas. ....	18
Tabla 4.5. Primer sprint.....	20
Tabla 4.6. Segundo sprint.....	20
Tabla 4.7. Tercer sprint.....	20
Tabla 4.8. Cuarto sprint. ....	21
Tabla 4.9. Historia de usuario 1.....	21
Tabla 4.10. Historia de usuario 2.....	21
Tabla 4.11. Historia de usuario 3.....	22
Tabla 4.12. Historia de usuario 4.....	22
Tabla 4.13. Historia de usuario 5.....	23
Tabla 4.14. Historia de usuario 6.....	23
Tabla 4.15. Historia de usuario 7.....	23
Tabla 4.16. Historia de usuario 8.....	24
Tabla 4.17. Historia de usuario 9.....	24
Tabla 4.18. Historia de usuario 10.....	24
Tabla 4.19. Historia de usuario 11.....	25
Tabla 4.20. Historia de usuario 12.....	25
Tabla 4.21. Historia de usuario 13.....	25
Tabla 4.22. Historia de usuario 14.....	26
Tabla 5.1. Análisis de entrevista gerente.....	27
Tabla 5.2. Análisis de entrevista mecánico. ....	28
Tabla 5.3. Versiones de herramientas de desarrollo.....	29
Tabla 5.4. Registro de progreso del Proyecto por Sprints.....	33
Tabla 5.5. Retrospectiva del Sprint 1. ....	34
Tabla 5.6. Retrospectiva del Sprint 2. ....	35
Tabla 5.7. Retrospectiva del Sprint 3. ....	35



Tabla 5.8. Retrospectiva del Sprint 4. ....	36
Tabla 5.9. Tabla de pruebas.....	47
Tabla 5.10. Validación de campos.....	49
Tabla 5.11. Colores y su influencia en la interfaz. ....	52
Tabla 5.12. Test flujo web. ....	57
Tabla 5.13. Detalles de flujo web. ....	58
Tabla 5.14. Puntos de historia. ....	59
Tabla 5.15. Cálculo del costo del proyecto basado en puntos de historia. ....	59
Tabla 5.16. Tabla de gastos directos. ....	60
Tabla 5.17. Tabla de gastos indirectos. ....	60
Tabla 5.18. Tabla de gastos totales.....	60



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Secuencia de desarrollo de software[8].....	6
Figura 3.2. Funcionamiento del Modelo Vista-Template (MVT) en Django[21].....	12
Figura 5.1. Diagrama BPMN.....	31
Figura 5.2. Caso de uso administrador. ....	31
Figura 5.3. Caso de uso mecánico. ....	32
Figura 5.4. Diagrama de arquitectura del sistema. ....	32
Figura 5.5. Burndown Chart. ....	34
Figura 5.6. Inicio de sesión.....	37
Figura 5.7. Sesión Administrador.....	37
Figura 5.8. Sesión Mecánico. ....	38
Figura 5.9. Registro de Usuarios. ....	38
Figura 5.10. Listar Usuarios. ....	39
Figura 5.11. Registro de clientes. ....	39
Figura 5.12. Listar Clientes. ....	40
Figura 5.13. Registro de vehículos. ....	40
Figura 5.14. Listar vehículos. ....	41
Figura 5.15. Registro de servicios. ....	41
Figura 5.16. Lista de servicios.....	42
Figura 5.17. Registro de órdenes. ....	42
Figura 5.18. Lista de Órdenes.....	43
Figura 5.19. Órdenes Pendientes. ....	43
Figura 5.20. Registro de inspecciones. ....	44
Figura 5.21. Registro de daños. ....	44
Figura 5.22. Órdenes en progreso.....	45
Figura 5.23. Órdenes Completadas.....	45
Figura 5.24. Registro de repuestos. ....	46
Figura 5.25. Comprobante de pago. ....	46
Figura 5.26. Consulta orden cliente.....	47
Figura 5.27. Configuración para el despliegue.....	53
Figura 5.28. Despliegue de la aplicación.....	54
Figura 5.29. Base de datos en Render. ....	54
Figura 5.30. Dashboard en render mostrando el estado de alojamiento.....	54



Figura 5.31. Configuración de JMeter.....57

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Tema del proyecto:**

Implementación de una aplicación web para la gestión de inspección y reparación de vehículos para la mecánica “MultiAuto”.

### **Modalidad de Titulación:**

Propuesta tecnológica

### **Carrera:**

Sistemas de Información

### **Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:**

No Aplica

### **Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:**

#### **Investigadores:**

Martínez Vega Richard Javier

Muela Ugsha Christian Miguel

#### **Tutor de Titulación:**

Mgs. Corrales Beltrán Segundo Humberto

#### **Área de Conocimiento:**

Código de correspondiente UNESCO. 06 Información y Comunicación (TIC) / 061 Información y Comunicación (TIC) / 0613 Software y Desarrollo y Análisis de aplicativos.

#### **Línea de Investigación:**

Tecnologías de información y comunicación (TICS)

#### **Sub líneas de Investigación:**

Ciencias informáticas para la modelación de Sistemas a través del desarrollo de software.

## 2. INTRODUCCIÓN

La industria automotriz ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas, con un aumento en la cantidad de vehículos en circulación causando una mayor demanda en los servicios de mantenimiento y reparación. Este incremento ha generado presión en los talleres automotrices, gestionando una gran cantidad de trabajos y clientes. Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos, muchos talleres de reparación y servicios automotrices siguen dependiendo de métodos tradicionales y manuales para gestionar sus órdenes de trabajo diarias. Es por ello que la investigación se centra en la mecánica "MultiAuto", que enfrenta una serie de problemas significativos debido a su sistema actual de registro y almacenamiento de información. Estos problemas incluyen el deterioro y extravío de las fichas de los clientes, así como el extenso tiempo necesario para la búsqueda manual de órdenes específicas, lo que genera una experiencia desfavorable tanto para los clientes como para el personal mecánico y administrativo.

El proyecto está enfocado en el desarrollo de un sistema de gestión digital que se justifica tanto desde un punto de vista teórico como práctico. Teóricamente, este sistema moderniza la gestión de información en el taller, alineándose con las mejores prácticas de la industria automotriz y la gestión de datos. Prácticamente, resuelve la limitación de los registros manuales, proporcionando una base de datos relacional para el almacenamiento seguro y organizado de los datos para optimizar los recursos disponibles y mejorar la experiencia de usuario tanto para los clientes como para el personal mecánico.

El objetivo de esta investigación es implementar un aplicativo web que gestione las inspecciones y reparaciones de vehículos en la mecánica "MultiAuto", con el fin de ofrecer un servicio de mayor calidad a sus clientes, asegurando la integridad y disponibilidad de la información a largo plazo. Esta transformación no solo mejora los procesos internos del taller, sino que también fortalece la confianza de los clientes en los servicios ofrecidos, consolidando a "MultiAuto" como un referente en eficiencia y calidad dentro del sector, con un campo de acción que abarca desde el análisis detallado de los requisitos específicos hasta la implementación integral del sistema, asegurando así una solución robusta y adaptada a las necesidades del usuario.

## 2.1. OBJETIVOS

### 2.1.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación web integral para la gestión eficiente de inspección y reparación de vehículos en el taller mecánico "MultiAuto", que optimice los procesos internos, mejore la comunicación con los clientes y aumente la productividad del equipo de trabajo.

### 2.1.2. Objetivos Específicos

- Revisar fuentes bibliográficas con información verídica que permitan definir criterios basados en la experiencia y conocimiento especializado.
- Recopilar información detallada de los procesos internos de la empresa que serán incluidos en la aplicación web.
- Desarrollar una aplicación web para la gestión de inspección y reparación de vehículos para la mecánica “MultiAuto”.

## 2.2. TAREAS POR OBJETIVOS

Tabla 2.1. Planificación de las actividades

Objetivos Específicos	Actividades (tareas)	Resultados Esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Revisar fuentes bibliográficas con información verídica que permitan definir criterios basados en la experiencia y conocimiento especializado.	Búsquedas en bases de datos académicas y repositorios institucionales. Selección de fuentes bibliográficas importantes.	Obtener información y datos de sitios, fuentes confiables acorde al área de investigación. Elaborar la fundamentación teórica con contenido e información verídica y relevante.	Artículos científicos, libros, revistas, repositorios digitales.
Recopilar información detallada de los procesos internos de la empresa que serán incluidos en la aplicación web.	Realizar un diagnóstico de las necesidades y requerimientos específicos en la mecánica automotriz. Analizar los procesos de gestión, inspección y reparación actuales.	Documentación que recolecte información importante de la empresa. Especificar requerimientos de software mediante una entrevista.	Entrevista con el gerente y personal de la mecánica “MultiAuto”.

Desarrollar una aplicación web para la gestión de inspección y reparación de vehículos para la mecánica “MultiAuto”.	Aplicación de la metodología Scrum.  Codificación de la aplicación web.  Realizar pruebas unitarias para garantizar el correcto funcionamiento del software.	Uso de la metodología ágil Scrum.  Software altamente eficiente y confiable, caracterizado por su seguridad y ausencia de errores de codificación y uso de beneficiarios.	Product backlog, historias de usuario, sprints, pruebas.
--	--	---	--

### 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En España, en la Universidad Politécnica de Valencia se desarrolló una aplicación web con el objetivo de facilitar el registro y la gestión de los datos de mantenimiento. Esta herramienta permite ser usada desde cualquier dispositivo con conexión a internet tiene una gran fidelización con sus clientes ya que esta permite notificar de varias formas a estos a futuros mantenimientos y con otras varias opciones que permite mejorar la gestión del taller[1]. Este aspecto ha influido directamente en la decisión de implementar una plataforma web accesible para todos los actores de 'MultiAuto', incluyendo administradores y mecánicos. Por otra parte, en Ecuador en la Universidad Estatal Península de Santa Elena para el taller “Hrns. Orrala” se desarrolló una aplicación web y móvil para la gestión de mantenimientos de vehículos. Esta herramienta permite a los mecánicos registrar y gestionar los datos de mantenimiento de manera eficiente y accesible teniendo centralizada toda la información de distintos módulos como la de órdenes de trabajo y notas de ventas en un solo sitio ayudando a la eficiencia operativa del taller[2]. Esto ha permitido centralizar un diseño responsivo garantizando que la página web se visualice y funcione correctamente en una amplia variedad de dispositivos y tamaños de pantalla, desde computadoras de escritorio hasta teléfonos móviles. Además, en la ciudad de Quito el Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva “Se enfocó en el desarrollo e implementación de una aplicación web para la gestión y automatización de los servicios para el tecnicentro automotriz y lubrilavadora “Brillancart”, teniendo por objeto el levantamiento de los requisitos para identificar los procesos para el desarrollo de la aplicación web”[3]. Este enfoque ha sido adoptado en mi proyecto, permitiéndome asegurar que todos los requisitos y procesos críticos sean identificados y documentados de manera precisa desde las etapas iniciales.

### **3.1. APLICACIONES INFORMÁTICAS**

Las aplicaciones informáticas son un tipo de programa informático diseñado como una herramienta que permite a los usuarios realizar diversos tipos de trabajo. Esto los distingue principalmente de otro tipo de programa como los sistemas operativos, los cuales hacen funcionar al ordenador[4].

Además, estas aplicaciones pueden tener diversos usos, desde crear documentos y hojas de cálculo hasta administrar bases de datos y editar imágenes. Cada aplicación está diseñada para realizar funciones específicas facilitando la tarea al usuario.

### **3.2. APLICACIONES WEB**

Son programas informáticos donde los usuarios pueden acceder a un servidor web a través de la red mediante un navegador determinado, ya sea intranet o internet. El funcionamiento de la web se fundamenta en el protocolo HTTP el cuál es un sistema de comunicaciones permitiendo acceder, recolectar y guardar información de manera dinámica, ágil y sencilla[5]. Asimismo, pueden estar respaldados por diversos lenguajes de programación y frameworks, que facilitan la creación de aplicaciones web robustas y escalables.

### **3.3. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN WEB**

Para entender el funcionamiento de una aplicación web, es fundamental conocer la estructura de tres niveles que la compone: el servidor web, el servidor de aplicación y el servidor de base de datos. Estos niveles interactúan entre sí para ofrecer al usuario final una experiencia fluida y eficiente.

El servidor web es el nivel de presentación y proporciona la interfaz de usuario. Este suele ser una página o sitio web, el contenido puede ser estático o dinámico y se suele desarrollar utilizando HTML, CSS y Javascript. El servidor de aplicación corresponde al nivel medio, que aloja la lógica de negocio utilizada para procesar las entradas de usuario, este es el nivel que consulta la base de datos de inventario para informar la disponibilidad del producto o añadir detalles al perfil de un cliente. Esta capa a menudo se desarrolla utilizando Python y se ejecuta en una infraestructura como Django. El servidor de base de datos es el nivel de datos o backend de una aplicación web. Se ejecuta en un software de gestión de base de datos como MySQL, Oracle, DB2 o PostgreSQL[6]. Estos niveles trabajan en conjunto para ofrecer una experiencia eficiente al usuario final.

### 3.4. DESARROLLO DE SOFTWARE

El desarrollo de software hace referencia a un conjunto de actividades informáticas dedicadas al proceso de creación, diseño, implementación y soporte de software[7]. El mismo es crucial porque cada vez más empresas usan software empresarial para aumentar la eficiencia en diversas áreas, como la gestión de datos de clientes y automatización de sus procesos.

Además, el mismo no solo se centra en la creación de nuevas aplicaciones, sino también en la mejora continua de las existentes para adaptarse a las cambiantes necesidades del mercado y la tecnología. Este proceso garantiza que las soluciones de software permanezcan relevantes, seguras y eficientes a lo largo del tiempo.

### 3.5. ETAPAS DEL DESARROLLO DE SOFTWARE

Se las define como un modelo de secuencias de fases y actividades durante el desarrollo del software que cubre desde su inicio con la definición de requisitos hasta la implementación y mantenimiento. Estas secuencias, estructuradas y organizadas, permiten establecer un marco metodológico que facilita la planificación, seguimiento y control de cada etapa del desarrollo. Tradicionalmente comprende de fases como análisis y definición de requisitos (análisis), diseño de sistema y software (diseño), implementación y pruebas unitarias (implementación), pruebas de integración y sistemas (pruebas), y operaciones y mantenimiento (mantenimiento), que se ejecutan en secuencia[8]. Al seguir un modelo de fases y actividades, se logra una mayor eficiencia en la asignación de recursos y se mejora la calidad del producto final al minimizar los riesgos y errores inherentes al proceso.

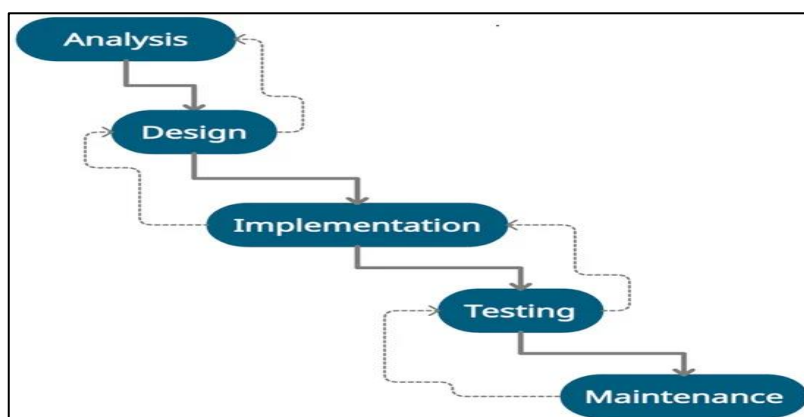


Figura 3.1. Secuencia de desarrollo de software[8].

### 3.6. METODOLOGÍAS ÁGILES

Las metodologías ágiles tienen como particularidad la flexibilidad, los proyectos en desarrollo se dividen en proyectos más pequeños, requieren comunicación regular con los usuarios, permiten un alto nivel de colaboración y son mucho más adaptables al cambio[9]. Además, esta forma de trabajar fomenta la innovación y la creatividad, ya que los equipos pueden experimentar con nuevas ideas y soluciones en cada iteración. La retroalimentación constante de los usuarios permite ajustar el rumbo del proyecto de manera oportuna, garantizando que el producto final se alinee con las necesidades y expectativas del cliente. Esta adaptabilidad también contribuye a una mayor satisfacción del cliente, ya que se sienten involucrados en el proceso y pueden influir en el desarrollo del producto.

#### 3.6.1. Comparación de las metodologías ágiles

El objetivo principal de la siguiente tabla es comparar los tres métodos ágiles más utilizados por los desarrolladores de software, en orden de prioridad:

Tabla 3.1. Comparación de distintos métodos ágiles

Metodología	Definición	Características
<b>Scrum</b>	Marco ágil que organiza el trabajo en sprints, facilitando entregas frecuentes y colaboración del equipo.	Roles definidos Sprints de 2-4 semanas Revisión al final del sprint
<b>Kanban</b>	Método ágil que gestiona el flujo de trabajo visualmente, permitiendo cambios continuos y optimización.	Flujo continuo Tablero visual Cambios en cualquier momento
<b>Extreme Programming (XP)</b>	Metodología ágil centrada en la calidad del software, con prácticas como programación en pareja y pruebas continuas.	Programación en parejas Feedback constante Entregas frecuentes

### 3.7. METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM

Scrum es un marco ágil de trabajo diseñado para gestionar y controlar el desarrollo de software, donde el cliente establece las prioridades del proyecto. El equipo de desarrollo se organiza de manera autónoma para determinar la forma más óptima de entregar los resultados esperados.

Este enfoque se basa en la colaboración constante, la mejora continua y la adaptabilidad a los cambios[10]. Los mismos deben estar comprometidos con las tareas involucradas para una correcta implementación de proyecto. Para lo cual se necesitarán roles de trabajo los cuales son:

- **Product Owner:** quien será el encargado de recopilar las necesidades del cliente y plasmarlas a través de historias de usuario.
- **Scrum Master:** es quien facilita la adopción de Scrum, lidera al equipo, fomenta la autogestión entre los miembros y asiste en la resolución de conflictos.
- **Equipo de desarrollo:** son los responsables en las actividades necesarias para crear un incremento, desde el análisis y diseño hasta la programación y pruebas[11].

Con esto, los roles definidos aseguran una clara distribución de responsabilidades y facilitan la toma de decisiones. Además, que promueven la transparencia, la inspección y la adaptación lo que fomenta la mejora continua y la eficiencia del equipo.

### **3.8. ELEMENTOS SCRUM**

#### **3.8.1. Historias de Usuario**

Una historia de usuario describe las necesidades del usuario al detallar las funcionalidades que desea en el sistema, con el fin de facilitar su implementación[12]. Se enfoca en quién es el usuario, qué necesita y por qué, lo que facilita la priorización del trabajo del equipo de desarrollo.

#### **3.8.2. Product Backlog**

Es la lista de elementos que tiene como información las características, funcionalidades, requerimientos y mejoras que necesita el producto[13]. Esta lista es fundamental para guiar el desarrollo y asegurar que el producto final cumpla con las expectativas de los usuarios y partes interesadas, por lo que es importante revisarla y actualizarla regularmente a medida que evolucionan las necesidades del proyecto.

#### **3.8.3. Sprints**

También conocidas como iteraciones, se utilizan para organizar el desarrollo de software de manera iterativa y por fases, completado de forma incremental e integrado en un producto terminado al final de cada sprint[14]. Además, los sprints permiten la adaptación y el ajuste continuo del software a los requisitos cambiantes del cliente, lo que facilita la incorporación de retroalimentación en cada fase del desarrollo.

### **3.9. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE**

#### **3.9.1. Html**

HTML corresponde a las siglas en inglés de HiperText Markup Language o Lenguaje de Marcas de Hipertexto, es un lenguaje de etiquetado que van definiendo los elementos que compone una página web: texto, imágenes, etc. Utiliza códigos llamados etiquetas las cuales son interpretadas por un navegador de internet que se encarga de mostrar la página web al usuario[15]. Además, HTML es la base fundamental para la creación de sitios web, ya que se complementa con otros lenguajes como CSS (Cascading Style Sheets) y JavaScript, que permiten estilizar y añadir interactividad a las páginas. Gracias a su estructura sencilla y su amplia compatibilidad, HTML es esencial tanto para desarrolladores novatos como experimentados en el diseño web.

#### **3.9.2. Css**

CSS es un lenguaje de diseño que se utiliza para gestionar la apariencia y el estilo de los documentos HTML. A través de CSS, los desarrolladores pueden especificar el aspecto visual de una página web, controlando características como colores, tipografías, espaciado y la disposición de los elementos[16]. Al separar el contenido HTML de la presentación CSS, se logra una mayor flexibilidad y facilidad de mantenimiento en el diseño web, lo que facilita la creación de interfaces visualmente atractivas y coherentes, adaptables a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla.

#### **3.9.3. JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, orientado a objetos y dinámico, utilizado principalmente en el desarrollo web para crear páginas interactivas y dinámicas. Permite la manipulación mediante scripts, para acceder y modificar la estructura, contenido y estilo de una página web en tiempo realizando operaciones asíncronas y la interacción con tecnologías web modernas como HTML y CSS[17].

#### **3.9.4. Bootstrap**

Es un framework de código abierto enfocado en el desarrollo de aplicaciones web responsivas lo que creara un sitio web que se ajuste automáticamente al ancho del navegador siendo compatible con todos los dispositivos ya sea teléfonos móviles, tablets, computadoras portátiles y ordenadores de escritorio[18]. Este enfoque no solo mejora la experiencia del usuario al

facilitar la navegación, sino que también reduce la necesidad de múltiples versiones del sitio, simplificando así el mantenimiento y las actualizaciones.

### **3.9.5. Python**

Python fue creado por Guido van Rossum y cuenta con una amplia comunidad de colaboradores. En los últimos años, este lenguaje ha ganado una gran aceptación entre desarrolladores y programadores, lo que ha llevado a su adopción en numerosas empresas[19].

Su simplicidad y legibilidad lo convierten en una opción ideal para principiante, mientras que su versatilidad y potencia permiten a desarrolladores experimentados abordar proyectos complejos, desde aplicaciones web hasta inteligencia artificial y análisis de datos. Además, Python cuenta con un vasto ecosistema de bibliotecas y frameworks potentes, como Django, que facilitan el desarrollo y amplían las capacidades del lenguaje. Esta combinación de características ha impulsado su popularidad en diversas industrias, promoviendo un crecimiento constante en la demanda de profesionales capacitados en Python.

### **3.9.6. Framework Django**

Django es un framework de desarrollo web de alto nivel y de código abierto, diseñado en el lenguaje de programación Python. Se destaca por su capacidad para facilitar la creación de aplicaciones de manera rápida, segura y con menos líneas de código en comparación con otros frameworks. Además, cuenta con una extensa comunidad de colaboradores a nivel mundial que se encarga de realizar actualizaciones constantes tanto del framework como de su documentación[20].

Esto lo convierte en una opción ideal para desarrolladores que buscan eficiencia sin sacrificar la calidad. Django incluye características integradas como un sistema de autenticación robusto, un ORM potente para la gestión de bases de datos, y un panel de administración personalizable, lo que permite a los programadores enfocarse en la lógica de negocio en lugar de en tareas repetitivas. Además, su arquitectura basada en el principio DRY (Don't Repeat Yourself) fomenta la reutilización del código, lo que se traduce en aplicaciones más sostenibles y fáciles de mantener a largo plazo.

El objetivo principal de la siguiente tabla es destacar las ventajas más significativas de utilizar Django como framework para el desarrollo de aplicaciones web, lo que lo convierte en una opción preferida por muchos desarrolladores. A continuación, se presentan las principales

características que hacen de Django una herramienta poderosa y eficiente en el ámbito del desarrollo de software:

Tabla 3.2. Características y beneficios de usar Django.

Características	Beneficios
<b>Desarrollo rápido</b>	Acelera el proceso de creación de aplicaciones.
<b>Escalabilidad</b>	Soporta el crecimiento de aplicaciones a gran escala.
<b>Seguridad</b>	Incluye medidas de seguridad predefinidas como protección contra SQL Injection.
<b>ORM (Object-Relational Mapping)</b>	Facilita la interacción con bases de datos mediante modelos en lugar de SQL.
<b>Comunidad Activa</b>	Acceso a recursos y soporte a través de una comunidad amplia.
<b>Mantenimiento Fácil</b>	Código limpio y organizado, lo que simplifica el mantenimiento.
<b>Administración Integrada</b>	Proporciona un panel de administración funcional por defecto.
<b>Documentación Exhaustiva</b>	Documentación clara que facilita su aprendizaje y uso.

### 3.9.7. Modelo Vista Template

Django utiliza una variante de la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), conocida como MVT (Modelo-Vista-Template), que se traduce como Modelo-Vista-Plantilla. Este enfoque permite un desarrollo más pragmático[21]. Al separar claramente la lógica de datos (Modelo), la presentación y procesamiento de solicitudes (Vista), y la generación de contenido dinámico (Plantilla).

#### 3.9.7.1. Modelo

El modelo define los datos almacenados, se encuentra en forma de clases de Python, cada tipo de dato que debe ser almacenado se encuentra en una variable con ciertos parámetros, posee métodos también. Todo esto permite indicar y controlar el comportamiento de los datos[21].

### 3.9.7.2. Vista

La vista se define a través de funciones en Python y su función principal es determinar qué datos se mostrarán, para esto el ORM de Django permite realizar consultas utilizando código Python en lugar de SQL. Además, la vista maneja tareas como el envío de correos electrónicos, la autenticación con servicios externos y la validación de datos mediante formularios[21].

### 3.9.7.3. Plantilla

La plantilla consiste principalmente en una página HTML que incluye algunas etiquetas adicionales específicas de Django[21]. Estas etiquetas permiten la integración de lógica del lado del servidor, facilitando la creación dinámica de contenido y la interacción con bases de datos.

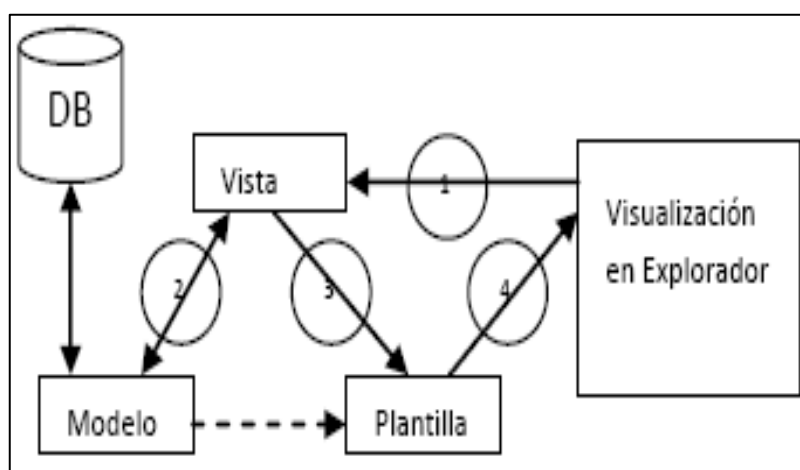


Figura 3.2. Funcionamiento del Modelo Vista-Template (MVT) en Django[21].

## 3.10. Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft, conocido por ser rápido, flexible y altamente personalizable. Compatible con Windows, macOS y Linux, es de código abierto y se destaca por su integración con Git, un editor inteligente que incluye autocompletado de código y depuración[22]. Además de una comunidad activa y continua integración con servicios en la nube como Azure, VS Code se ha convertido en una herramienta esencial para desarrolladores a nivel global.

## 3.11. Plantilla AdminLTE

AdminLTE3 es una plantilla de administración y panel de control de código abierto que está construida sobre Bootstrap. Ofrece una amplia gama de componentes reutilizables y responsivos, diseñados para ser utilizados en aplicaciones web. Es conocida por su diseño móvil

primero, compatibilidad con múltiples navegadores, y su comunidad activa de usuarios y desarrolladores[23]. Entre las características destacadas se incluyen gráficos interactivos, tablas dinámicas, formularios avanzados y un sistema de gestión de usuarios, lo que la convierte en una herramienta flexible y robusta para desarrolladores.

### **3.12. Base de datos**

Una base de datos es una herramienta diseñada para recopilar y organizar información de manera eficiente. Estas bases pueden contener datos sobre personas, productos, pedidos y otros elementos. Inicialmente, muchas bases de datos se desarrollan como listas en hojas de cálculo o programas de procesamiento de texto. Sin embargo, a medida que estas listas crecen, se empiezan a notar redundancias e inconsistencias en los datos, lo que dificulta su comprensión y manejo. Además, la búsqueda y extracción de subconjuntos específicos de datos se vuelve más complicada. Cuando estos problemas surgen, es aconsejable migrar la información a una base de datos gestionada por un sistema gestor de bases de datos (SGBD)[24].

### **3.13. Gestor de base de datos**

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) permiten resolver problemas al brindar a los administradores de la información comodidad y eficiencia en el manejo de los datos. Su uso es esencial para la correcta selección de métodos que facilitan la toma de decisiones por parte de los usuarios de los sistemas de información, al mismo tiempo que ayudan a controlar la redundancia de los datos y mitigar posibles efectos negativos[25].

### **3.14. PostgreSQL**

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinado con muchas funciones que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas. Además, incluye muchas funciones destinadas a ayudar a los desarrolladores a crear aplicaciones, a los administradores a proteger la integridad de los datos y crear entornos tolerantes a fallos, y a gestionar los datos sin importar el tamaño del conjunto de datos[26]. La plataforma también es altamente extensible y adaptable, con una comunidad activa que contribuye al desarrollo continuo y a la integración de nuevas características. PostgreSQL es una opción robusta y confiable para aplicaciones empresariales, de investigación y para entornos de desarrollo variados.

### **3.15. MULTIAUTO SERVICIOS INTEGRADOS**

MultiAuto Servicios Integrados es una empresa automotriz ubicada en la ciudad de Quito, la cual se dedica a proporcionar una solución completa para el mantenimiento y reparación de vehículos, abarcando desde el mantenimiento preventivo y correctivo hasta la reparación de fallos mecánicos.

#### **3.15.1. Misión**

Ofrecer una solución completa para todos sus problemas relacionados con la reparación de vehículos. Nos enfocamos en entregar servicios de alta calidad y precios competitivos para que nuestros clientes sientan que reciben el mejor valor por su dinero. Nuestro objetivo es ofrecer un servicio eficiente, amigable y profesional, garantizando que nuestros clientes estén satisfechos con nuestros servicios.

#### **3.15.2. Visión**

Nuestra visión es convertirnos en el taller mecánico automotriz de referencia para nuestros clientes, ofreciendo el mejor servicio al mejor precio. Queremos ser la empresa líder en el área de inyección electrónica, y para lograrlo nos esforzaremos por mantener un alto nivel de calidad y satisfacción del cliente. Además, trabajaremos para ampliar nuestro alcance a nuevos mercados, ofreciendo productos y servicios de primera clase a nuestros clientes.

## **4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

Para abordar el problema a través de la propuesta, se optó por un enfoque ágil en el desarrollo de software, implementando prácticas ágiles que permiten gestionar el proceso de forma eficiente y flexible. Las prácticas elegidas se fundamentan en la naturaleza iterativa del proyecto y en la necesidad de ofrecer continuamente el máximo valor al cliente.

### **4.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **4.1.1. Investigación cualitativa**

Este estudio, al centrarse en una investigación cualitativa, permitió la recopilación de datos descriptivos sobre las percepciones y experiencias del personal, lo que ayudó a identificar temas y tendencias en la demanda de servicios y la satisfacción del cliente de manera detallada y subjetiva. Este enfoque cualitativo proporcionó una comprensión profunda de las dinámicas internas del negocio, lo que permitió tomar decisiones estratégicas basadas en el contexto y

mejorar la eficiencia operativa al evaluar el impacto de la aplicación en el negocio desde una perspectiva más interpretativa.

#### **4.1.2. Investigación de campo**

Para llevar a cabo esta investigación, se realizó una entrevista a todo el personal de la mecánica. La entrevista consistió en preguntas sobre su opinión acerca de la implementación de un sistema de gestión para inspecciones y reparaciones. Todo el personal se mostró de acuerdo con esta iniciativa, considerando que representa un gran avance al sustituir el tradicional sistema en papel por un sistema automatizado y seguro. Este avance aprovecha la tecnología disponible en las instalaciones de la empresa, mejorando la eficiencia y la gestión de los procesos.

#### **4.1.3. Investigación bibliográfica**

Este tipo de investigación ayudó a identificar y analizar estrategias clave para optimizar los procesos operativos en talleres de reparación. A través de la revisión de libros, artículos, informes y estudios relevantes, se obtuvo una comprensión profunda de las mejores prácticas en la gestión de servicios automotrices y la importancia de mejorar la satisfacción del cliente. Este conocimiento permitió adaptar las soluciones propuestas a las necesidades específicas de "MultiAuto", asegurando una implementación eficaz que no solo optimiza los procesos internos, sino que también mejora la experiencia del cliente al reducir la necesidad de comunicaciones telefónicas para consultas sobre el estado de sus vehículos.

### **4.2. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **4.2.1. Entrevista**

Se realizaron entrevistas con el personal para entender sus necesidades y desafíos en la gestión de procesos. Durante estas conversaciones, se recogieron historias de usuario que ilustraron cómo interactúan con los procesos actuales. Esta información ayudó a identificar áreas de mejora y proporcionó una visión clara de lo que el personal espera de la aplicación. Los hallazgos de las entrevistas se complementaron con datos cuantitativos, orientando decisiones para optimizar el funcionamiento del negocio. Revise (**Anexos A y B**) para una lista detallada de las preguntas realizadas durante el estudio.

### 4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 4.3.1. Población

Para determinar la población, hemos considerado al personal que conforma "MultiAuto", incluyendo administrativos, mecánicos y personal de ayudantía automotriz. Este enfoque integral asegura que el desarrollo de la aplicación web se adapte a las necesidades de todos los actores clave en la gestión de servicios del taller. Aunque el personal de ayudantía automotriz no interactúa directamente con el sistema, su inclusión en la población permite una visión completa del entorno de trabajo. Esto es fundamental para garantizar que la aplicación no solo facilite la gestión para los usuarios activos, sino que también considere las interacciones y flujos de trabajo que afectan a todo el equipo, optimizando así la eficiencia general del taller.

Tabla 4.1. Población de la mecánica "MultiAuto".

Personal	Cantidad
Administrativo	1
Mecánicos	2
Ayudantes de mecánica	2

#### 4.3.2. Muestra

Para recoger información relevante sobre las necesidades y expectativas de los usuarios del sistema, se decidió entrevistar directamente a todos los integrantes clave del taller "MultiAuto". Debido al tamaño reducido del equipo, que consta de cinco personas, se optó por involucrar a un representante de cada grupo funcional: administrativo y mecánicos. Esta estrategia asegura que se capturen las perspectivas variadas y las experiencias específicas de cada rol, facilitando el diseño de un sistema que se adapte de manera efectiva a las dinámicas y necesidades del taller, mejorando así la eficiencia en la gestión de servicios.

### 4.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

En el desarrollo de este proyecto, se ha decidido utilizar la metodología ágil Scrum. Esta elección se basa en la flexibilidad y adaptabilidad que Scrum ofrece, lo que permite una gestión eficiente y eficaz en un entorno cambiante. La metodología se adapta a las necesidades específicas del proyecto, facilitando ajustes continuos y una respuesta ágil a los requerimientos del mismo.

#### 4.4.1. Roles

Tabla 4.2. Designación de roles.

Roles	Persona
Product Owner	Alison Muela (Gerente)
Scrum Master	Segundo Corrales
Equipo de desarrollo	Christian Muela, Richard Martínez

#### 4.4.2. Planificación

##### 4.4.2.1. Requerimientos

Se analizan los componentes esenciales para asegurar el adecuado desempeño del sistema propuesto, destacando los aspectos críticos que deben ser incorporados de acuerdo con los requisitos establecidos.

##### 4.4.2.2. Actores del Sistema

En el sistema desarrollado para la mecánica “MultiAuto”, se identifican tres tipos de actores. Los actores directos, que interactúan de manera continua con el sistema, incluyen al Administrador (ACT-001), responsable de la supervisión general, gestión de usuarios, y administración de las órdenes de trabajo. Los Mecánicos (ACT-002) también son actores directos y se encargan de registrar y actualizar la información sobre las inspecciones y reparaciones realizadas en los vehículos. Además, el sistema contempla actores indirectos, representados por los Clientes (ACT-003), quienes no interactúan directamente con la plataforma, pero se benefician de la información proporcionada. Los clientes pueden acceder a una página informativa para ver el estado de las reparaciones de sus vehículos, asegurando transparencia y confianza en el servicio ofrecido por la mecánica.

En la siguiente tabla se proporciona una estructura clara de los actores involucrados en el sistema:

Tabla 4.3. Actores involucrados en el sistema.

Código	Actor	Tipo
ACT-001	Administrador	Directo
ACT-002	Mecánicos	Directo
ACT-003	Clientes	Indirecto

#### 4.4.3. Product Backlog

El propósito principal de la siguiente tabla es presentar el identificador de cada historia de usuario, junto con una descripción de la misma y su respectiva prioridad:

Tabla 4.4. Product Backlog: Historias de usuario priorizadas.

Identificador	Historia de usuario	Prioridad
HU-001	Como administrador, quiero gestionar usuarios del sistema para mantener un control adecuado de los accesos y roles.	Alta
HU-002	Como administrador, quiero gestionar clientes dentro del sistema para poder registrar, modificar y eliminar la información de los clientes.	Alta
HU-003	Como administrador, quiero gestionar vehículos dentro del sistema para mantener un registro detallado de todos los vehículos atendidos.	Alta
HU-004	Como administrador, quiero gestionar servicios dentro del sistema para definir, actualizar y eliminar los servicios ofrecidos.	Alta
HU-005	Como administrador, quiero gestionar órdenes de trabajo dentro del sistema para asignar, monitorear y cerrar órdenes de trabajo.	Alta
HU-006	Como administrador, quiero gestionar inspecciones de vehículos dentro del sistema para asegurarme de que se realicen de manera adecuada y se registren correctamente.	Alta

<b>HU-007</b>	Como administrador, quiero gestionar detalles de repuestos de vehículos dentro del sistema para vincularlos a las reparaciones.	Alta
<b>HU-008</b>	Como administrador, quiero generar un comprobante de pago dentro del sistema para proporcionar un registro detallado de los servicios y repuestos.	Baja
<b>HU-009</b>	Como mecánico, quiero visualizar las órdenes que me han sido asignadas para conocer mi carga de trabajo y las tareas pendientes.	Alta
<b>HU-010</b>	Como mecánico, quiero aceptar las órdenes asignadas para confirmar que he recibido y comprendido las tareas que debo realizar.	Alta
<b>HU-011</b>	Como mecánico, quiero gestionar inspecciones de vehículos perteneciente a la orden para identificar los problemas y reparaciones necesarias.	Alta
<b>HU-012</b>	Como mecánico, quiero poder cambiar el estado de la orden de trabajo para reflejar el progreso y la finalización de las tareas asignadas.	Media
<b>HU-013</b>	Como cliente, quiero visualizar el estado de la orden de trabajo para estar informado sobre el progreso de la reparación de mi vehículo.	Media
<b>HU-014</b>	Como cliente, quiero recibir una notificación cuando la orden esté completada para saber cuándo puedo recoger mi vehículo o recibir más instrucciones.	Baja

#### 4.4.4. Sprint Planning

Para asegurar una implementación efectiva de las prácticas ágiles elegidas, se procede a estimar cada historia de usuario, organizándolas por sprint y tareas. Esto permite equilibrar mejor la carga de trabajo según el tiempo y la complejidad de cada historia, proporcionando así un tiempo estimado para su desarrollo.

**4.4.4.1. Sprint 1**

Tabla 4.5. Primer sprint.

Tarea	Descripción	Estimación de tiempo
<b>Gestión de usuarios</b>	Crear, modificar y eliminar usuarios; asignar roles.	2 semanas
<b>Gestión de clientes</b>	Registrar, modificar y eliminar información de clientes.	1 semana
<b>Gestión de vehículos</b>	Registrar, modificar y eliminar vehículos; asociar a clientes.	1 semana

**4.4.4.2. Sprint 2**

Tabla 4.6. Segundo sprint.

Tarea	Descripción	Estimación de tiempo
<b>Gestión de servicios</b>	Añadir, modificar y eliminar servicios ofrecidos.	1 semanas
<b>Gestión de órdenes de trabajo</b>	Crear, modificar y cerrar órdenes; asignar a mecánicos.	2 semanas
<b>Visualización de órdenes asignadas</b>	Permitir que el mecánico vea las órdenes asignadas.	1 semana

**4.4.4.3. Sprint 3**

Tabla 4.7. Tercer sprint.

Tarea	Descripción	Estimación de tiempo
<b>Aceptación de órdenes asignadas</b>	Confirmar que el mecánico ha recibido y comprende las tareas.	1 semana
<b>Gestión de inspecciones de vehículos</b>	Registrar inspecciones de vehículos; asegurar que se registren adecuadamente.	1 semana
<b>Gestión de inspecciones por parte del mecánico</b>	Registrar resultados de inspecciones vinculadas a órdenes.	1 semana
<b>Cambio de estado de la orden de trabajo</b>	Permitir que el mecánico cambie el estado de las órdenes asignadas.	1 semana

#### 4.4.4.4. Sprint 4

Tabla 4.8. Cuarto sprint.

Tarea	Descripción	Estimación de tiempo
<b>Gestión de detalles de repuestos</b>	Añadir, modificar y eliminar detalles de repuestos.	1 semana
<b>Generación de comprobantes de pago</b>	Generar comprobantes con detalles de servicios y repuestos.	1 semana
<b>Visualización del estado de la orden por el cliente</b>	Permitir que el cliente vea el estado actual de su orden.	1 semana
<b>Notificación de finalización de la orden</b>	Enviar notificación al cliente al completar la orden.	1 semana

#### 4.4.5. Historias de usuario

Las historias de usuario son descripciones generales que detallan las características del software desde la perspectiva de los actores.

Tabla 4.9. Historia de usuario 1.

Historia de usuario		PH: 9
<b>Número: 001</b>	<b>Actor:</b> Administrador	
<b>Descripción de la historia:</b> Como administrador, quiero gestionar usuarios del sistema para mantener un control adecuado de los accesos y roles.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 1	<b>Desarrollador:</b> Richard Martínez
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El administrador puede crear, modificar y eliminar usuarios.		
Se pueden asignar y modificar roles para cada usuario.		
La interfaz muestra la lista de usuarios.		
Los datos se guardan correctamente en la base de datos.		

Tabla 4.10. Historia de usuario 2.

Historia de usuario		PH:10
<b>Número: 002</b>	<b>Actor:</b> Administrador	

<b>Descripción de la historia:</b> Como administrador, quiero gestionar clientes dentro del sistema para poder registrar, modificar y eliminar la información de los clientes.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 1	<b>Desarrollador:</b> Christian Muela
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El administrador puede crear, modificar y eliminar clientes.		
La interfaz muestra una lista de clientes.		
Los datos se guardan correctamente en la base de datos.		

Tabla 4.11. Historia de usuario 3.

<b>Historia de usuario</b>		<b>PH:9</b>
<b>Número: 003</b>		<b>Actor:</b> Administrador
<b>Descripción de la historia:</b> Como administrador, quiero gestionar vehículos dentro del sistema para mantener un registro detallado de todos los vehículos atendidos.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 1	<b>Desarrollador:</b> Christian Muela
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El administrador puede registrar, modificar y eliminar vehículos.		
Cada vehículo debe estar asociado a un cliente.		
La interfaz muestra una lista de vehículos.		
Los datos se guardan correctamente en la base de datos.		

Tabla 4.12. Historia de usuario 4.

<b>Historia de usuario</b>		<b>PH:7</b>
<b>Número: 004</b>		<b>Actor:</b> Administrador
<b>Descripción de la historia:</b> Como administrador, quiero gestionar servicios dentro del sistema para definir, actualizar y eliminar los servicios ofrecidos.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 2	<b>Desarrollador:</b> Richard Martínez
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El administrador puede añadir, modificar y eliminar servicios.		
La lista de servicios se muestra de manera clara y accesible.		
Los datos se guardan correctamente en la base de datos.		

Tabla 4.13. Historia de usuario 5.

Historia de usuario		PH:8
<b>Número: 005</b>	<b>Actor:</b> Administrador	
<b>Descripción de la historia:</b> Como administrador, quiero gestionar órdenes de trabajo dentro del sistema para asignar, monitorear y cerrar órdenes de trabajo.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 2	<b>Desarrollador:</b> Richard Martínez
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El administrador puede crear, modificar y cerrar órdenes de trabajo.		
Las órdenes se pueden asignar a mecánicos.		
La interfaz muestra una lista de las órdenes.		
Los datos se guardan correctamente en la base de datos.		

Tabla 4.14. Historia de usuario 6.

Historia de usuario		PH:5
<b>Número: 006</b>	<b>Actor:</b> Administrador	
<b>Descripción de la historia:</b> Como administrador, quiero gestionar inspecciones de vehículos dentro del sistema para asegurarme de que se realicen de manera adecuada y se registren correctamente.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 3	<b>Desarrollador:</b> Christian Muela
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El administrador puede registrar, modificar y eliminar inspecciones de vehículos.		
Los resultados de las inspecciones deben almacenarse en la base de datos.		

Tabla 4.15. Historia de usuario 7.

Historia de usuario		PH:5
<b>Número: 007</b>	<b>Actor:</b> Administrador	
<b>Descripción de la historia:</b> Como administrador, quiero gestionar detalles de repuestos de vehículos dentro del sistema para vincularlos a las reparaciones.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 4	<b>Desarrollador:</b> Richard Martínez
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El administrador puede añadir, modificar y eliminar detalles de repuestos.		

Los repuestos deben vincularse a las órdenes respectivas.

Los datos se guardan correctamente en la base de datos.

Tabla 4.16. Historia de usuario 8.

Historia de usuario		PH:7
<b>Número: 008</b>	<b>Actor:</b> Administrador	
<b>Descripción de la historia:</b> Como administrador, quiero generar un comprobante de pago dentro del sistema para proporcionar un registro detallado de los servicios y repuestos.		
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Sprint:</b> 4	<b>Desarrollador:</b> Richard Martínez
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El sistema genera un comprobante de pago con detalles de servicios y repuestos.		
El comprobante es accesible para el administrador.		

Tabla 4.17. Historia de usuario 9.

Historia de usuario		PH:7
<b>Número: 009</b>	<b>Actor:</b> Mecánico	
<b>Descripción de la historia:</b> Como mecánico, quiero visualizar las órdenes que me han sido asignadas para conocer mi carga de trabajo y las tareas pendientes.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 2	<b>Desarrollador:</b> Christian Muela
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El mecánico ve solo las órdenes asignadas a él.		
Las órdenes muestran información relevante (estado, cliente, vehículo).		

Tabla 4.18. Historia de usuario 10.

Historia de usuario		PH:6
<b>Número: 010</b>	<b>Actor:</b> Mecánico	
<b>Descripción de la historia:</b> Como mecánico, quiero aceptar las órdenes asignadas para confirmar que he recibido y comprendido las tareas que debo realizar.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 3	<b>Desarrollador:</b> Richard Martínez

<p><b>Criterios de Aceptación:</b></p> <p>El mecánico puede aceptar órdenes asignadas.</p> <p>Una vez aceptadas, las órdenes actualizan su estado.</p>
--

Tabla 4.19. Historia de usuario 11.

Historia de usuario		PH:8
<b>Número: 011</b>	<b>Actor:</b> Mecánico	
<b>Descripción de la historia:</b> Como mecánico, quiero gestionar inspecciones de vehículos perteneciente a la orden para identificar los problemas y reparaciones necesarias.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Sprint:</b> 3	<b>Desarrollador:</b> Christian Muela
<p><b>Criterios de Aceptación:</b></p> <p>El mecánico puede registrar inspecciones vinculadas a las órdenes.</p> <p>Las inspecciones están accesibles para futuras referencias.</p>		

Tabla 4.20. Historia de usuario 12.

Historia de usuario		PH:9
<b>Número: 012</b>	<b>Actor:</b> Mecánico	
<b>Descripción de la historia:</b> Como mecánico, quiero poder cambiar el estado de la orden de trabajo para reflejar el progreso y la finalización de las tareas asignadas.		
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Sprint:</b> 3	<b>Desarrollador:</b> Christian Muela
<p><b>Criterios de Aceptación:</b></p> <p>El mecánico puede cambiar el estado de la orden.</p> <p>Los cambios de estado se reflejan en el sistema en tiempo real.</p>		

Tabla 4.21. Historia de usuario 13.

Historia de usuario		PH:7
<b>Número: 013</b>	<b>Actor:</b> Cliente	
<b>Descripción de la historia:</b> Como cliente, quiero visualizar el estado de la orden de trabajo para estar informado sobre el progreso de la reparación de mi vehículo.		

<b>Prioridad:</b> Media	<b>Sprint:</b> 4	<b>Desarrollador:</b> Richard Martínez
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El cliente puede ver el estado actual de su orden.		
La interfaz es clara y comprensible.		

Tabla 4.22. Historia de usuario 14.

Historia de usuario		PH:6
<b>Número:</b> 014	<b>Actor:</b> Cliente	
<b>Descripción de la historia:</b> Como cliente, quiero recibir una notificación cuando la orden esté completada para saber cuándo puedo recoger mi vehículo o recibir más instrucciones.		
<b>Prioridad:</b> Baja	<b>Sprint:</b> 4	<b>Desarrollador:</b> Richard Martínez
<b>Criterios de Aceptación:</b>		
El sistema envía una notificación al cliente al completar la orden.		
Las notificaciones se envían por email al cliente.		

## 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 5.1. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

#### 5.1.1. Análisis de la entrevista

La información obtenida a través de las entrevistas con el personal de la mecánica MultiAuto es crucial para entender sus necesidades de automatización. Dialogamos con representantes de administración y mecánicos, quienes expresaron la necesidad de automatizar ciertos procesos internos. Por eso, se considera necesaria una aplicación web para gestionar las inspecciones y reparaciones en la empresa. Además, el administrador de la mecánica expresó su interés en implementar un cambio que permita a los clientes consultar el estado de sus vehículos en un apartado de la página informativa. Considera que las llamadas de los clientes a su celular son molestas, y esta mejora facilitaría la comunicación y haría el proceso más eficiente.

**5.1.1.1. Análisis y tabulación de entrevista dirigida al gerente**

Tabla 5.1. Análisis de entrevista gerente.

Pregunta	Respuesta	Análisis	Implicaciones para el desarrollo
¿Cuál es el flujo de trabajo actual para la gestión de inspección y reparación de vehículos?	Inspección inicial con formulario impreso, registro en hoja de cálculo, comunicación del estado al cliente por teléfono.	El proceso involucra múltiples pasos manuales y transferencia de datos, lo que puede causar ineficiencias y errores.	La aplicación web debe automatizar el registro de inspecciones, estado y facilitar la comunicación con los clientes.
¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta con el sistema actual?	Falta de eficiencia, posibilidad de errores al transferir datos del papel a la hoja de cálculo.	La ineficiencia y la posibilidad de errores impactan negativamente en el flujo de trabajo y la precisión de la información.	La aplicación debe incluir características para reducir errores y mejorar la eficiencia del registro y procesamiento de datos.
¿Cómo maneja actualmente el inventario de repuestos?	Dependencia de proveedores específicos sin mantener inventario en el taller.	La dependencia de proveedores puede ser un factor bueno ya que la empresa adquiere lo que realmente necesita.	La aplicación debe incluir una función para gestionar los repuestos que se uso en ese vehículo sin necesidad de un inventario.
¿Qué funcionalidades específicas espera que la nueva aplicación web incluya?	Registro de inspecciones y reparaciones, visualización del estado del vehículo por clientes, generación de informes detallados.	Necesidad de una solución integral que permita registrar datos, ofrecer visibilidad al cliente y generar informes detallados.	La aplicación debe permitir registro detallado, acceso al estado del vehículo para clientes y generación de informes completos sobre servicios y repuestos.
¿Qué tipo de dispositivos utiliza en su trabajo y cómo le gustaría integrarlos con la nueva aplicación?	Computadora en oficina y tablet para revisiones.	La integración con dispositivos móviles y de oficina es crucial para el uso eficiente de la aplicación.	La aplicación debe ser compatible con dispositivos móviles y de escritorio para facilitar su uso en diferentes contextos del taller.

**5.1.1.2. Análisis y tabulación de entrevista dirigida al mecánico**

Tabla 5.2. Análisis de entrevista mecánico.

Pregunta	Respuesta	Análisis	Implicaciones para el desarrollo
¿Cómo realiza actualmente las inspecciones y reparaciones de los vehículos?	Inspecciones manuales y registro en formularios impresos.	El proceso actual es manual y propenso a errores y pérdida de información.	La aplicación debe permitir el registro digital y en tiempo real para mejorar la precisión y eficiencia.
¿Cuáles son las principales dificultades con el sistema actual?	Pérdida de tiempo y riesgo de pérdida o daño de formularios.	Ineficiencia y riesgo de datos perdidos o dañados impactan negativamente en el flujo de trabajo.	La aplicación debe incluir características de registro y procesamiento en tiempo real, reducción de errores.
¿Qué funcionalidades le gustaría ver en la nueva aplicación?	Registro de inspecciones y reparaciones en celular, basado en la orden de trabajo.	Necesidad de una aplicación accesible desde dispositivos móviles para registrar datos.	La aplicación debe ser compatible con móviles y permitir el registro de datos directamente en el sistema.
¿Qué tipo de capacitación o soporte necesitaría?	Capacitación práctica y detallada con ejemplos específicos.	La capacitación debe ser práctica y adaptada a las tareas diarias del mecánico.	Proporcionar formación práctica y detallada, posiblemente con sesiones personalizadas y ejemplos de trabajo diario.
¿Hay alguna otra funcionalidad que le gustaría ver?	Registro de daños con localización y descripción.	Necesidad de una herramienta para documentar daños de manera detallada.	Incluir funcionalidades para registrar y describir daños específicos de los vehículos.

**5.2. RESULTADOS DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

Las actualizaciones de herramientas desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de software, facilitando un control más preciso durante la implementación. Las versiones actualizadas de software y frameworks aseguran una ejecución eficiente en los sistemas, garantizando coherencia y cumplimiento de requisitos específicos del cliente. Esto establece

una base sólida para la estabilidad y eficiencia del proyecto al proporcionar un marco confiable para la evolución y adaptación continua del software según las necesidades cambiantes del entorno y los usuarios.

Tabla 5.3. Versiones de herramientas de desarrollo.

Nombre	Versión	Uso
<b>Visual Studio Code</b>	1.91.1	Seleccionamos Visual Studio Code como nuestro entorno de desarrollo debido a su ligereza, rendimiento eficiente y capacidad de personalización a través de extensiones.
<b>Python</b>	3.12.3	Seleccionamos Python por su sintaxis sencilla y legible, lo que facilita el desarrollo web ágil. Su amplio ecosistema de bibliotecas y su compatibilidad con diversas plataformas lo hacen ideal para crear aplicaciones web de manera eficiente.
<b>Django</b>	5.0.6	Seleccionamos Django por su capacidad para acelerar el desarrollo web con su estructura robusta y sus herramientas integradas, que simplifican la gestión de datos y la seguridad.
<b>JavaScript</b>	ES6	Seleccionamos JavaScript por su capacidad para crear interactividad y dinamismo en las aplicaciones web. Su amplia compatibilidad con navegadores y su integración con diversas bibliotecas y frameworks permiten desarrollar interfaces ricas y funcionales.
<b>Bootstrap</b>	4.6.0	Seleccionamos Bootstrap por su facilidad para crear diseños

		responsivos y atractivos rápidamente. Su amplia colección de componentes y estilos predefinidos simplifica el desarrollo de interfaces web consistentes y modernas.
<b>PostgreSQL</b>	15.0	Seleccionamos PostgreSQL 15 por su rendimiento superior, capacidad de escalabilidad y soporte para características avanzadas. Su sistema robusto de gestión de bases de datos, junto con sus herramientas de administración, permite una optimización eficiente y un manejo efectivo de los datos, adaptándose a las necesidades complejas del proyecto.

### 5.3. RESULTADO DE MODELADO DE BASE DE DATOS

El modelado de la base de datos fue crucial para el desarrollo exitoso de la aplicación web en la mecánica "MultiAuto". El diseño de la base de datos se fundamentó en un diagrama de clases, el cual proporciona una representación clara y estructurada de las entidades y sus relaciones. Este enfoque permitió una integración y gestión eficaz de los datos, lo que optimizó los procesos internos y mejoró la trazabilidad de las actividades realizadas. Django, al utilizar un ORM (Object-Relational Mapping), facilitó la interacción con la base de datos al mapear las clases del modelo a las tablas correspondientes. Esta metodología permitió que el sistema manejara la base de datos de manera coherente y eficaz, ofreciendo una experiencia de usuario más intuitiva y efectiva, fundamental para la operación del taller. Para una visualización detallada del diseño de la base de datos, revise el **Anexo C**.

### 5.4. RESULTADO DE DIAGRAMA BPMN

El siguiente diagrama BPMN (Business Process Model and Notation) muestra los procesos clave para la gestión de órdenes de trabajo, inspección y reparación de vehículos en la mecánica MultiAuto, detallando los flujos de trabajo y las interacciones entre los actores del sistema para mejorar la eficiencia operativa.

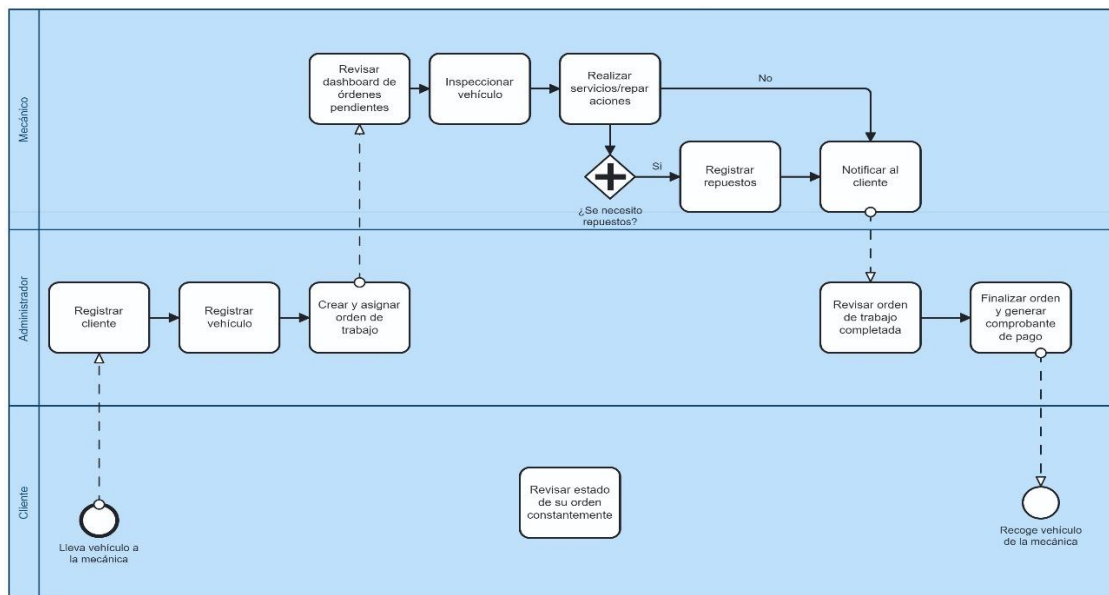


Figura 5.1. Diagrama BPMN.

### 5.5. RESULTADO DE CASOS DE USO

En esta propuesta tecnológica, la aplicación web desarrollada para la mecánica "MultiAuto" ha optimizado la administración de órdenes de trabajo y la comunicación interna entre el administrador y los mecánicos. Esto ha resultado en una mayor productividad y una reducción de errores, dado que cada usuario desempeña roles específicos acorde a su tipo de perfil.

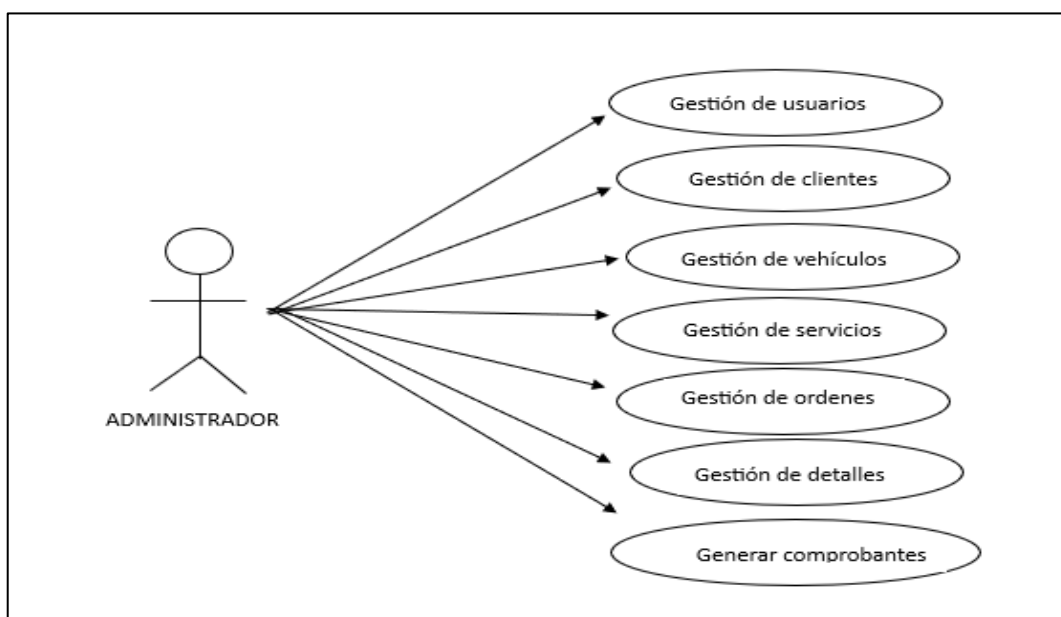


Figura 5.2. Caso de uso administrador.

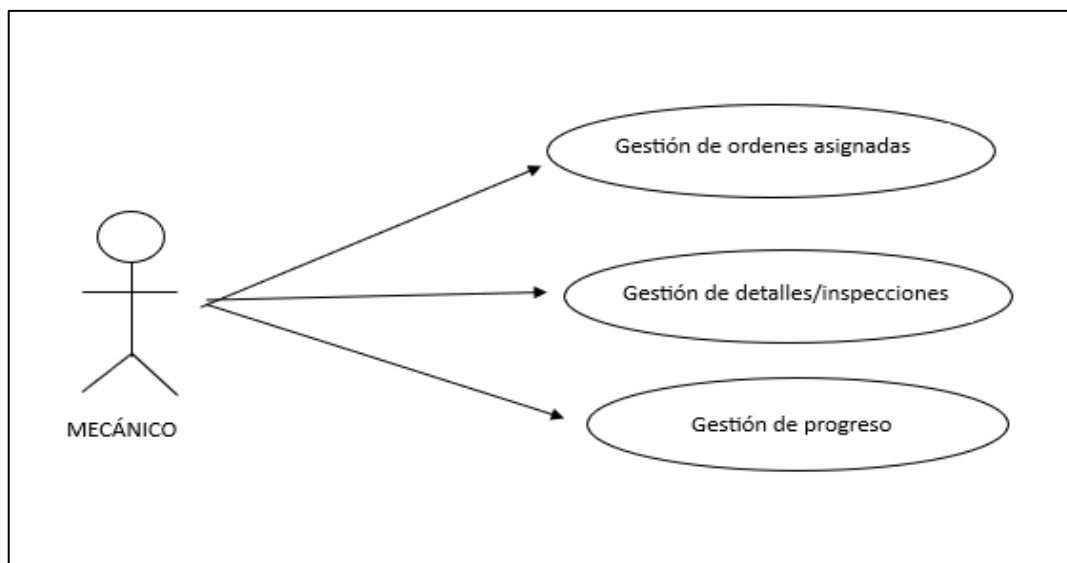


Figura 5.3. Caso de uso mecánico.

### 5.6. RESULTADO DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA

En el siguiente diagrama de arquitectura se muestra la estructura de la aplicación web, destacando cómo las vistas en Django procesan las peticiones de los usuarios, renderizan las plantillas y gestionan el acceso a la base de datos PostgreSQL, la cuál está desplegada en Render, lo que asegura la accesibilidad y escalabilidad del sistema en la nube.

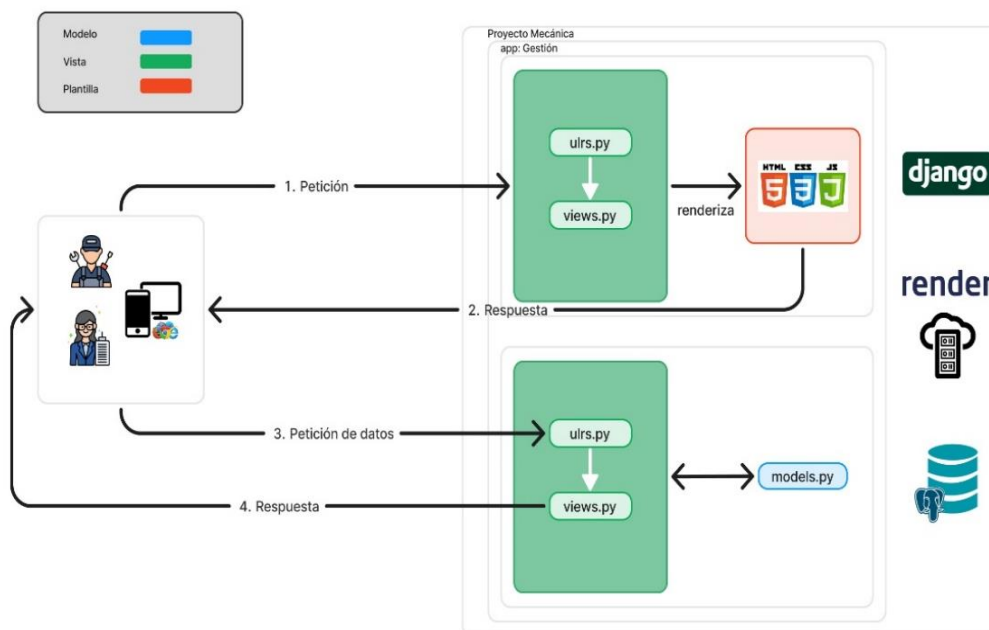


Figura 5.4. Diagrama de arquitectura del sistema.

### 5.7. RESULTADOS DEL PROGRESO DEL PROYECTO: BURNDOWN CHART

Se implementó un Burndown Chart para monitorear el progreso del proyecto a lo largo de los sprints. Se asignaron puntos de historia a cuatro sprints de un mes cada uno, distribuidos en 28 puntos en el Sprint 1, 20 en el Sprint 2, 25 en el Sprint 3 y 30 en el Sprint 4. Se creó una tabla para registrar los puntos restantes, tanto en un escenario ideal como en el progreso real, semana a semana.

Tabla 5.4. Registro de progreso del Proyecto por Sprints.

Semana/Sprint	Puntos reales (Ideal)	Puntos Restantes (Real)
<b>Semana 1 (Sprint 1)</b>	103	103
<b>Semana 2 (Sprint 1)</b>	83	90
<b>Semana 3 (Sprint 1)</b>	63	75
<b>Semana 4 (Sprint 1)</b>	43	55
<b>Fin Sprint 1</b>	28	40
<b>Semana 1 (Sprint 2)</b>	28	37
<b>Semana 2 (Sprint 2)</b>	20	30
<b>Semana 3 (Sprint 2)</b>	12	20
<b>Semana 4 (Sprint 2)</b>	4	15
<b>Fin Sprint 2</b>	0	2
<b>Semana 1 (Sprint 3)</b>	25	25
<b>Semana 2 (Sprint 3)</b>	19	20
<b>Semana 3 (Sprint 3)</b>	13	15
<b>Semana 4 (Sprint 3)</b>	7	10
<b>Fin Sprint 3</b>	0	4
<b>Semana 1 (Sprint 4)</b>	30	30
<b>Semana 2 (Sprint 4)</b>	22	25
<b>Semana 3 (Sprint 4)</b>	14	15
<b>Semana 4 (Sprint 4)</b>	6	5
<b>Fin Sprint 4</b>	0	0

A partir de esta tabla, se generó un gráfico de líneas que permitió visualizar y comparar el progreso real del equipo con el plan ideal, facilitando así la gestión del tiempo y los recursos del proyecto.

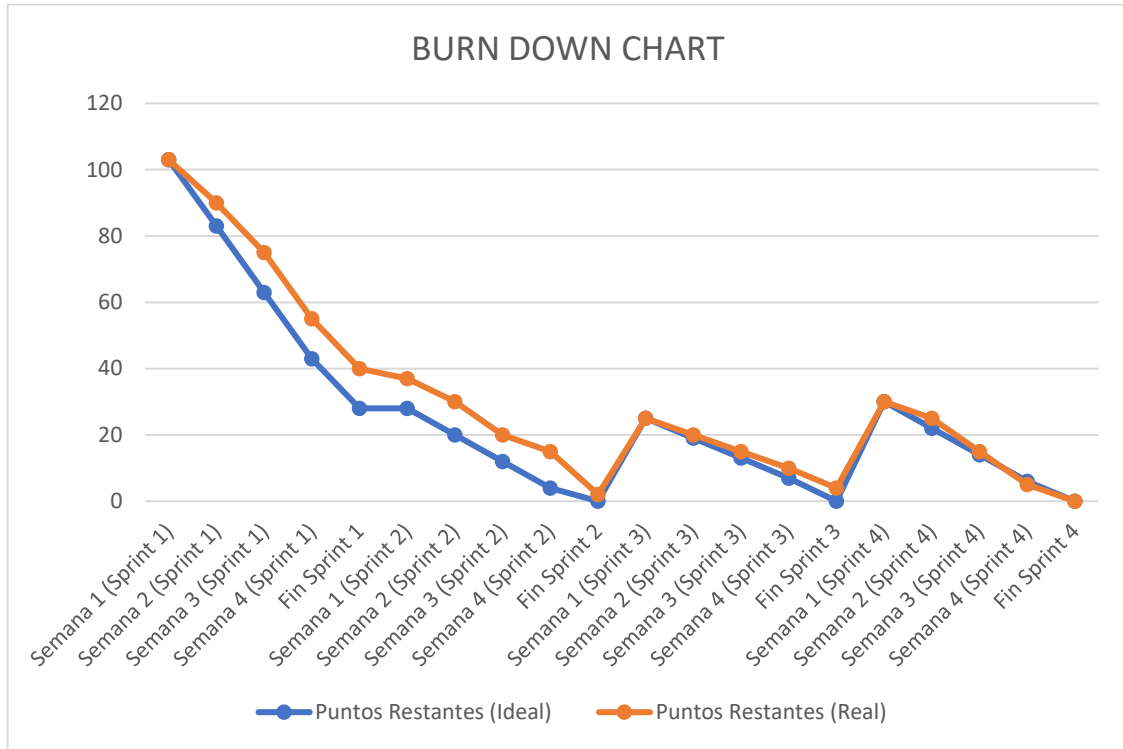


Figura 5.5. Burndown Chart.

### 5.8. RESULTADOS DE SPRINTS: SPRINT RETROSPECTIVE

Durante el Sprint Retrospective revisamos los resultados obtenidos en el sprint y reflexionamos sobre tres aspectos clave: lo que salió bien, lo que no salió tan bien y lo que aprendimos. Destacamos los logros y los puntos fuertes que contribuyeron al éxito del sprint. También identificamos los desafíos y problemas que surgieron, analizando sus causas para entender mejor cómo afectan al proyecto.

Tabla 5.5. Retrospectiva del Sprint 1.

Aspecto	Detalles
¿Qué salió bien?	Interfaz de gestión de usuarios, clientes y vehículos implementada efectivamente.
	Funcionalidades CRUD para usuarios y clientes funcionando correctamente.
	Pruebas de programador aceptadas.

<b>¿Qué no salió tan bien?</b>	Problemas con la integración de autenticación, causando retrasos.
	Implementación de gestión de vehículos tomó más tiempo del estimado.
<b>¿Qué se aprendió?</b>	La autenticación y gestión de roles requieren planificación detallada para evitar retrasos.
	Revisiones de integración tempranas ayudan a identificar problemas antes de que se acumulen.

Tabla 5.6. Retrospectiva del Sprint 2.

Aspecto	Detalles
<b>¿Qué salió bien?</b>	Gestión de servicios y órdenes de trabajo completada según lo planeado.
	Funcionalidad de visualización de órdenes asignadas bien recibida y funcionando correctamente.
<b>¿Qué no salió tan bien?</b>	Problemas de rendimiento al listar órdenes de trabajo.
	Errores en la interfaz de gestión de servicios detectados tarde.
<b>¿Qué se aprendió?</b>	Implementar optimizaciones de rendimiento temprano para prevenir problemas.
	Pruebas de usabilidad y validaciones correctas al repetir el mismo servicio.

Tabla 5.7. Retrospectiva del Sprint 3.

Aspecto	Detalles
<b>¿Qué salió bien?</b>	Funcionalidades de aceptación de órdenes y gestión de inspecciones integradas correctamente.
	Cambio de estado de órdenes de trabajo implementado exitosamente.
<b>¿Qué no salió tan bien?</b>	Problemas de sincronización con las notificaciones para aceptación de órdenes

	Errores en el registro de inspecciones detectados en pruebas.
<b>¿Qué se aprendió?</b>	Sincronización en funcionalidades críticas requiere planificación cuidadosa.
	Pruebas integrales deben realizarse en etapas tempranas para evitar problemas.

Tabla 5.8. Retrospectiva del Sprint 4.

Aspecto	Detalles
<b>¿Qué salió bien?</b>	Gestión de repuestos, generación de comprobantes de pago y visualización del estado de órdenes completada.
	Notificaciones de finalización de órdenes implementadas correctamente.
<b>¿Qué no salió tan bien?</b>	Desafíos con la generación de comprobantes en formato PDF, requiriendo ajustes adicionales.
	Problemas en la visualización del estado de órdenes.
<b>¿Qué se aprendió?</b>	Considerar aspectos técnicos desde el inicio del desarrollo.
	Fase de prueba exhaustiva es crucial para detectar problemas antes de finalizar el sprint.

El Sprint Retrospective permitió al equipo revisar lo que salió bien, los problemas enfrentados y las lecciones aprendidas. Gracias a este análisis, se confirmó que el software cubre todos los aspectos necesarios sugeridos por los actores.

## 5.9. RESULTADO DE PRUEBAS DE INTERFAZ DE USUARIO

Como resultado según la metodología Scrum, es fundamental asegurar que el software sea completamente funcional. Esto se logra mediante una descripción detallada del trabajo realizado, comentarios relevantes que contextualicen el proceso de desarrollo, presentación de evidencia concreta del funcionamiento del software para validar su funcionalidad.

### 5.9.1. Acceso al sistema

Se muestra una pantalla de ingreso al sistema, donde se debe acceder por medio de sus respectivas credenciales: usuario y contraseña para poder ingresar y acceder a las opciones de la aplicación web según su tipo de usuario: administrador o mecánico.

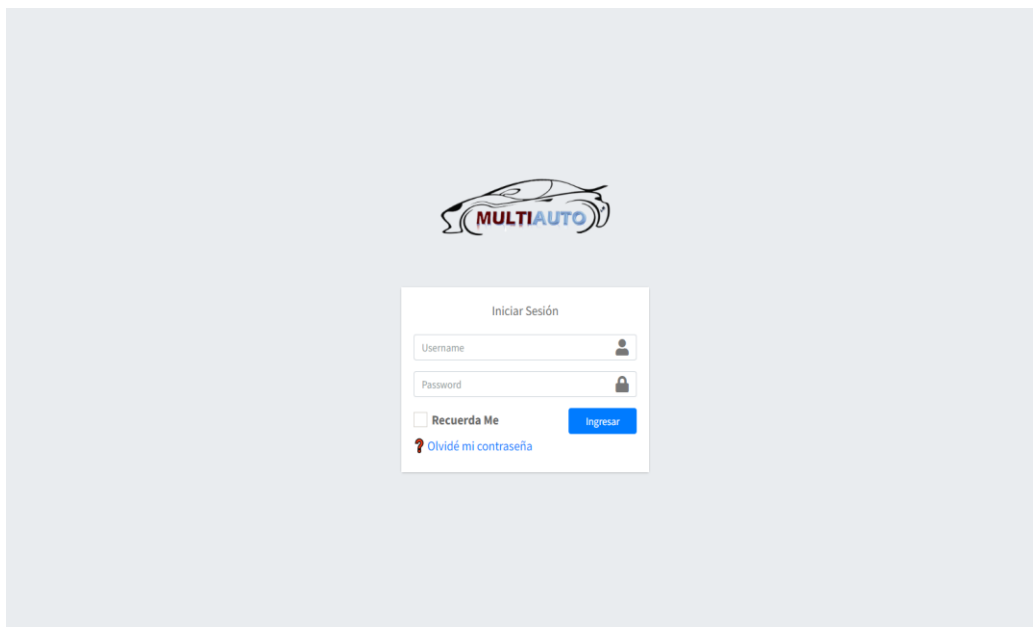


Figura 5.6. Inicio de sesión.

### 5.9.2. Administrador

Acceso a todo el menú que proporciona el sistema, además de un dashboard para la toma de decisiones informadas.

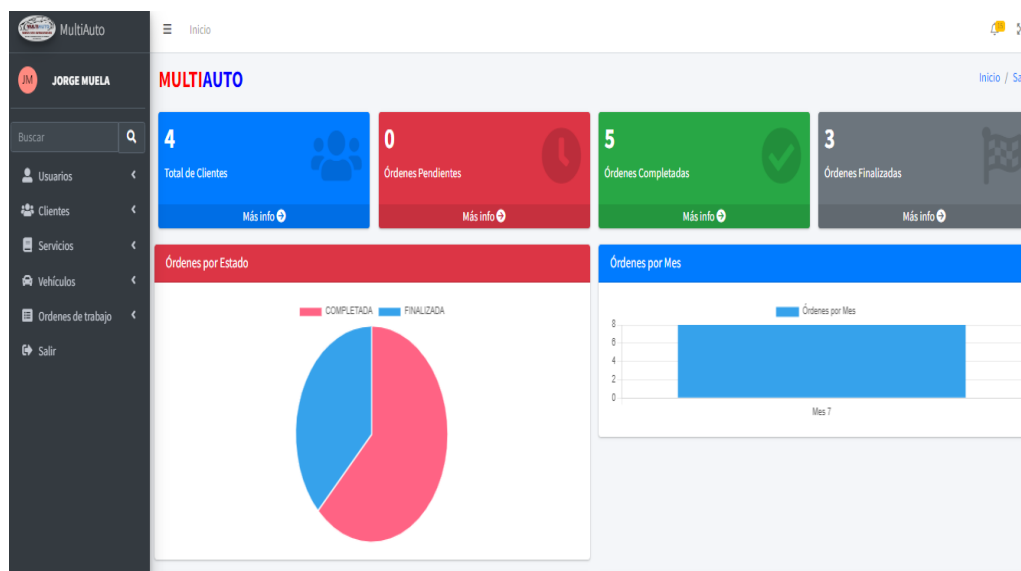


Figura 5.7. Sesión Administrador.

### 5.9.3. Mecánico

Acceso de tipo mecánico que mantendrá funciones específicas: inspecciones y órdenes de trabajo para realizar su flujo de trabajo correspondiente.

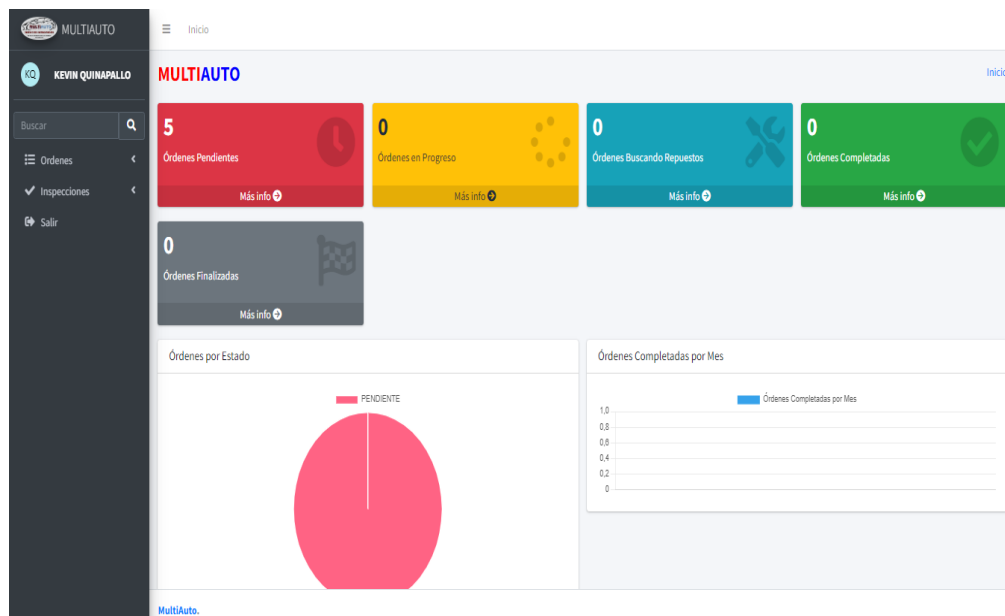


Figura 5.8. Sesión Mecánico.

### 5.9.4. Registro de usuarios

En este módulo, es posible añadir nuevos usuarios y especificar su tipo. Se presenta un formulario con validaciones, donde, una vez completados todos los campos, se hace clic en el botón registrar usuario para efectuar el registro.

Figura 5.9. Registro de Usuarios.

### 5.9.5. Listar usuarios

En la lista, se muestran todos los usuarios registrados, permitiendo actualizar o eliminar la información de cualquier usuario.

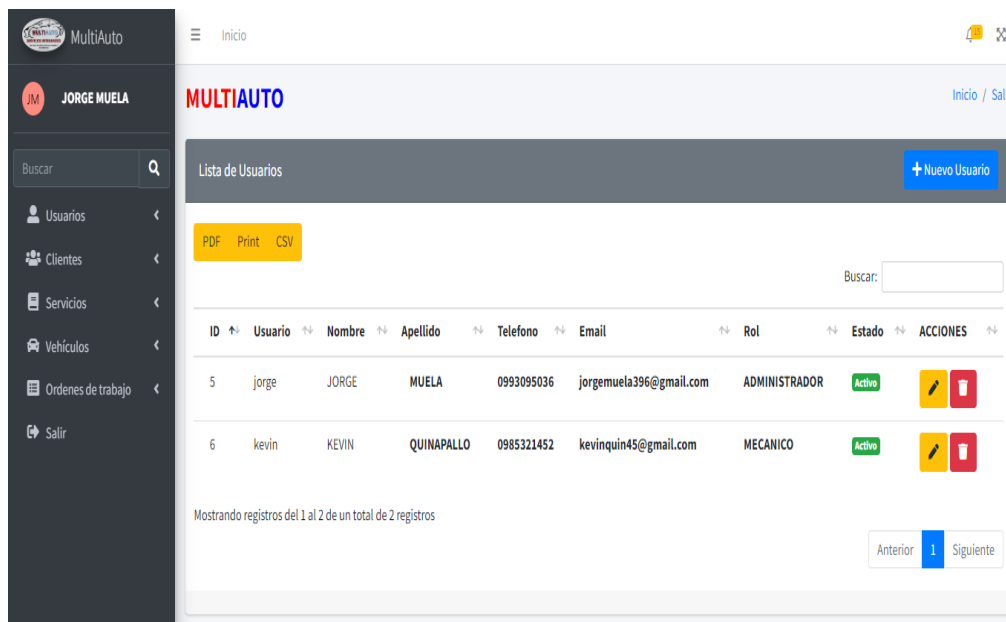


Figura 5.10. Listar Usuarios.

### 5.9.6. Registro de Clientes

En este módulo, es posible añadir nuevos clientes. Se presenta un menú con validaciones, donde, una vez completados todos los campos, se hace clic en el botón registrar cliente para efectuar el registro.

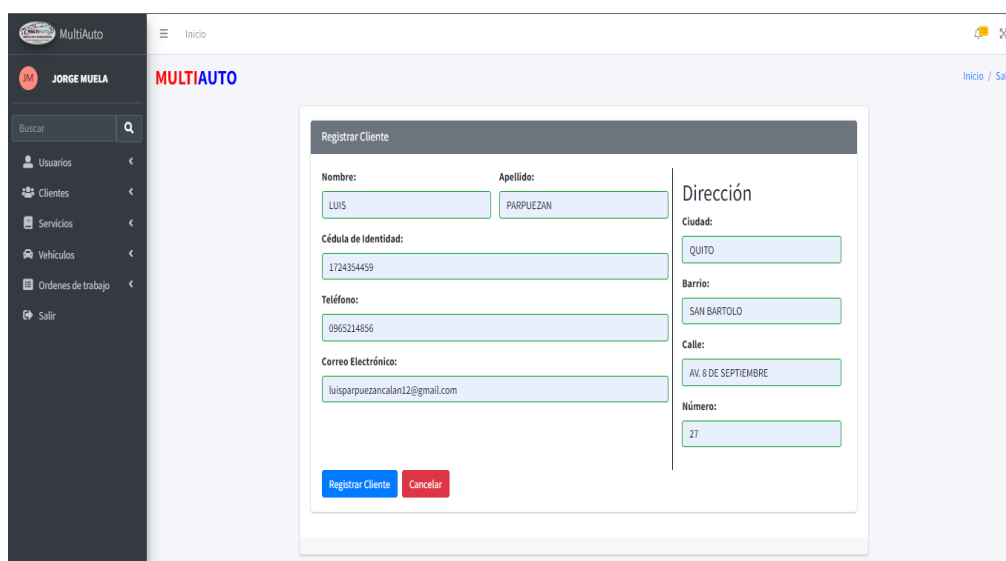


Figura 5.11. Registro de clientes.

### 5.9.7. Listar clientes

En la lista, se muestran todos los clientes registrados, permitiendo actualizar o eliminar la información de cualquier cliente.

ID	Nombre	Apellido	Ci	Telefono	Email	Dirección	ACCIONES
5	MARIA	BETANCOURT	1719690487	0987412522	mariahetancourt45@gmail.com	QUITO,SAN BARTOLO,AV. 8 DE SEPTIEMBRE,214	[Edit] [Delete]
6	LUIS	PARPUEZAN	1724354459	0965214521	luisparpuezancalan12@gmail.com	QUITO,GUAMAANI,LAS CUADRAS,27	[Edit] [Delete]
7	DIEGO	CARDENAS	1717877714	0993215236	diegocarden001@gmail.com	QUITO,SAN JUAN,AV. EUGENIO ESPEJO,	[Edit] [Delete]
8	CARLOS	FLORES	1723415418	0979652244	carlosflores1998@gmail.com	QUITO,EL EJIDO,AV.9 DE DICIEMBRE,	[Edit] [Delete]
9	JUAN	VENTIMILLA	1715122881	0954124741	juanveintimil97@gmail.com	QUITO,EL CONDADO,AV. PRIMERA TRANSVERSAL,	[Edit] [Delete]

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Figura 5.12. Listar Clientes.

### 5.9.8. Registro de vehículos

En este módulo, es posible añadir nuevos vehículos. Se presenta un menú con validaciones, donde, nos permite asignar el vehículo registrado al cliente correspondiente, una vez completados todos los campos, se hace clic en el botón registrar vehículo para efectuar el registro.

Registrar Vehículo

Marca: NISSAN Modelo: SENTRA

Placa: PTE-0160 Año: 2010 ✓

Color: ROJO Cliente: 1719690487

[Registrar Vehículo] [Cancelar]

Figura 5.13. Registro de vehículos.

### 5.9.9. Listar vehículos

En la lista, se muestran todos los vehículos registrados, permitiendo actualizar o eliminar la información de cualquier vehículo.

ID	Marca	Modelo	Placa	Año	Color	Cliente	Acciones
6	NISSAN	SENTRA	PTE-0160	2010	ROJO	MARIA BETANCOURT	[Edit] [Delete]
7	CHEVROLET	CORSA	PIV-1478	2006	PLOMO	LUIS PARRUEZAN	[Edit] [Delete]
8	NISSAN	FRONTIER	PDR-3767	2019	BLANCO	DIEGO CARDENAS	[Edit] [Delete]
9	HYUNDAI	TUCSON	PBH-3667	2014	NEGRO	CARLOS FLORES	[Edit] [Delete]
10	GREAT WALL	HS	PCP-2252	2018	BLANCO	JUAN VEINTIMILLA	[Edit] [Delete]

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 5.14. Listar vehículos.

### 5.9.10. Registro de servicios

En este módulo, es posible agregar nuevos servicios con un valor total fijo, una vez completados todos los campos, se hace clic en el botón registrar servicio para efectuar el registro.

**Registrar Servicio**

**Nombre:**

**Descripción:**

**Precio:**

Figura 5.15. Registro de servicios.

### 5.9.11. Listar servicios

En la lista, se muestran todos los servicios registrados con su valor total fijo donde se puede consultar directamente la base de datos, permitiendo actualizar o eliminar la información de cualquier servicio.

ID	Nombre	Descripción	Precio	ACCIONES
9	ABC DE MOTOR	AJUSTE, LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN, ESENCIALES PARA SU FUNCIONAMIENTO EFICIENTE Y DURADERO.	20,00	[Editar] [Eliminar]
10	LIMPIEZA DE INYECTORES	LA LIMPIEZA DE INYECTORES ES EL PROCESO DE ELIMINAR DEPÓSITOS Y OBSTRUCCIONES EN LOS INYECTORES DE COMBUSTIBLE.	24,00	[Editar] [Eliminar]
11	LIMPIEZA DE SENSORES	LA LIMPIEZA DE SENSORES ELIMINA SUZIEDAD Y RESIDUOS PARA MANTENER SU PRECISIÓN Y FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO.	20,00	[Editar] [Eliminar]
12	CAMBIO KIT DISTRIBUCIÓN Y BOMBA DE AGUA	REEMPLAZA COMPONENTES CLAVE DEL MOTOR PARA ASEGURAR UNA SINCRONIZACIÓN PRECISA.	65,00	[Editar] [Eliminar]
13	CAMBIO DE BANDAS DE ACCESORIOS	REEMPLAZA LAS CORREAS QUE IMPULSAN COMPONENTES ESENCIALES DEL MOTOR	10,00	[Editar] [Eliminar]

Figura 5.16. Lista de servicios.

### 5.9.12. Registro de órdenes

En este módulo, es posible asignar nuevas órdenes a un mecánico en específico, una vez completados todos los campos, se hace clic en el botón registrar orden para efectuar el registro y asignación para que el mecánico pueda ver su orden y empezar su flujo de trabajo.

Figura 5.17. Registro de órdenes.

### 5.9.13. Listar órdenes

En la lista, se muestran todas las órdenes registradas, permitiendo gestionar las órdenes de trabajo.

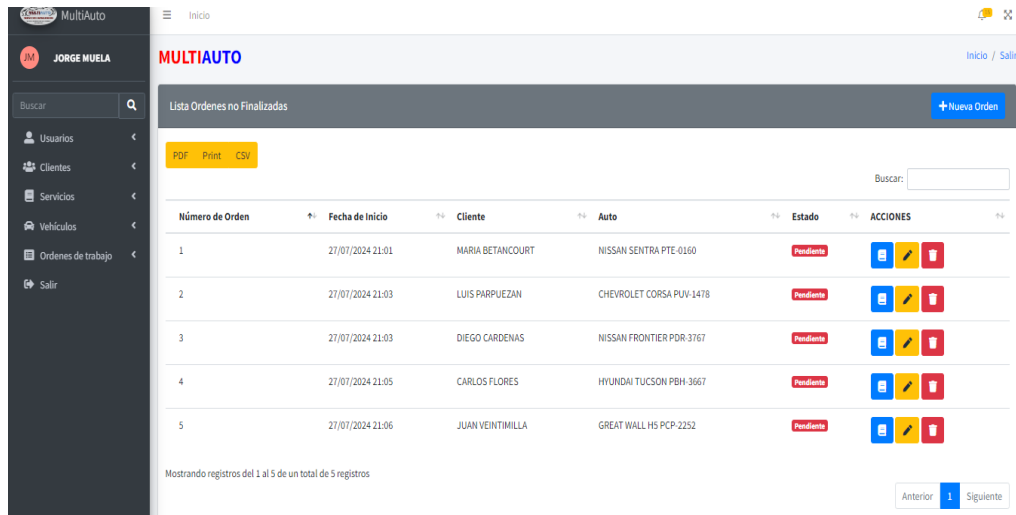


Figura 5.18. Lista de Órdenes.

## Progreso de órdenes mecánico

### 5.9.14. Orden pendiente

En este módulo, es posible ver todas las órdenes de trabajo asignadas y, para iniciar el flujo de trabajo mecánico, hacemos clic en el botón "Aceptar Orden".

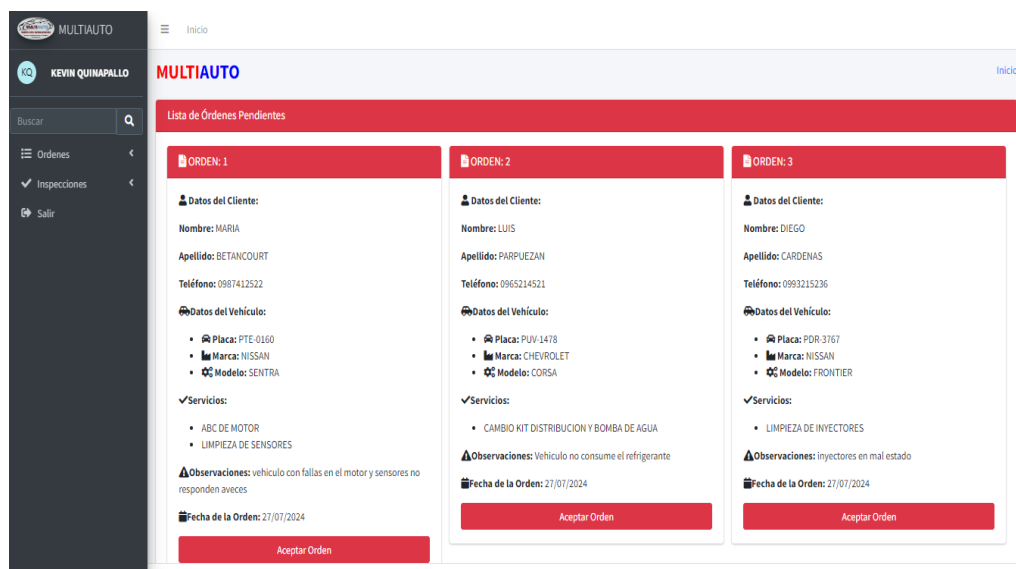


Figura 5.19. Órdenes Pendientes.

### 5.9.15. Registro de inspección y daños

En este módulo, es posible añadir los datos de inspección del vehículo de acuerdo a la orden. Se presenta un menú con validaciones, donde, nos permite asignar detalles y daños del vehículo en caso de que los tenga, una vez completados todos los campos, se hace clic en el botón registrar inspección para efectuar el registro.

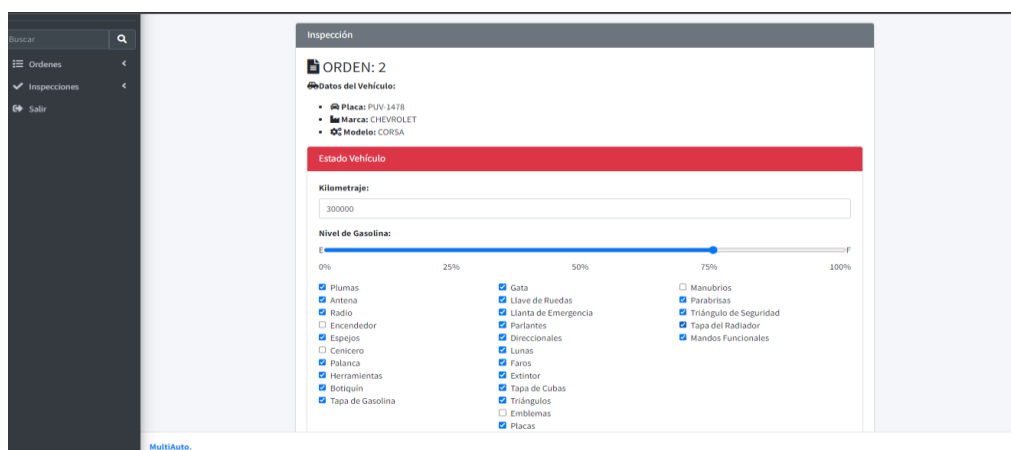


Figura 5.20. Registro de inspecciones.

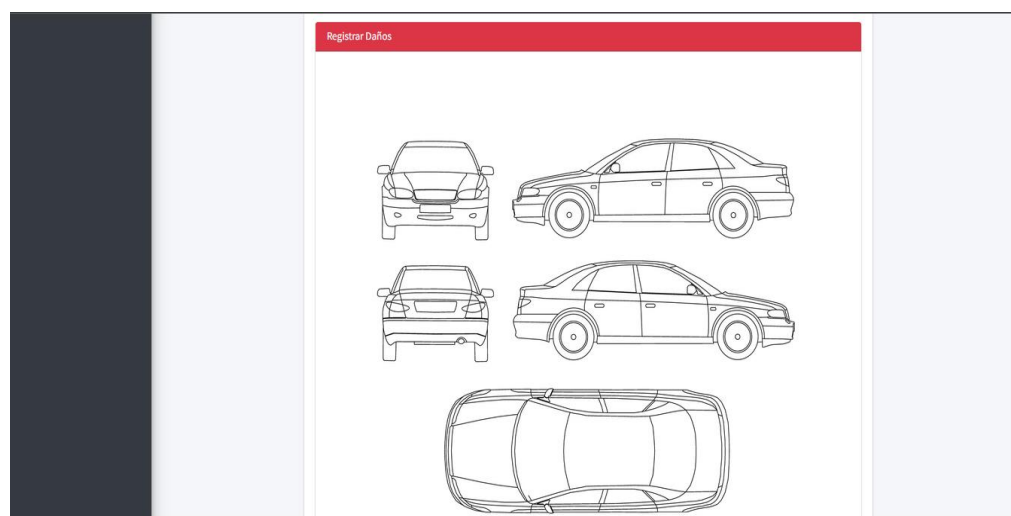


Figura 5.21. Registro de daños.

### 5.9.16. Orden en progreso

En este módulo, es posible ver todas las órdenes de trabajo aceptadas y que se están ejecutando dentro del taller, las mismas que en caso de que se necesite repuestos entre a un estado “Buscando repuestos” o caso contrario cuando ya se haya completado se seleccionara el botón “Completada” para dar paso a otro estado.

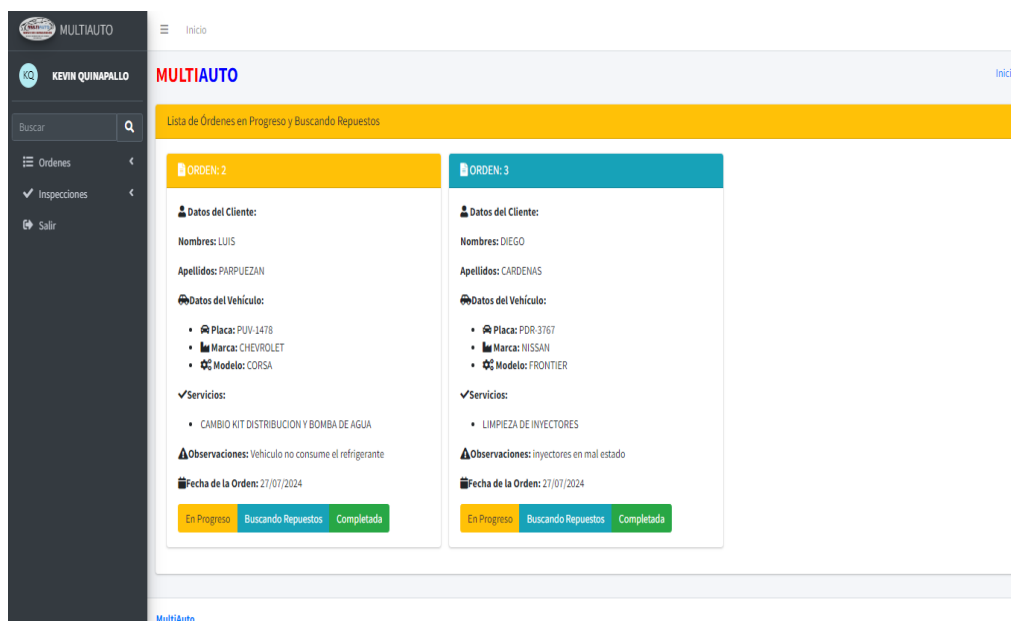


Figura 5.22. Órdenes en progreso.

### 5.9.17. Orden terminada

En este módulo, es posible ver las órdenes completadas por el mecánico, una herramienta útil para que pueda observar su historial de trabajo.

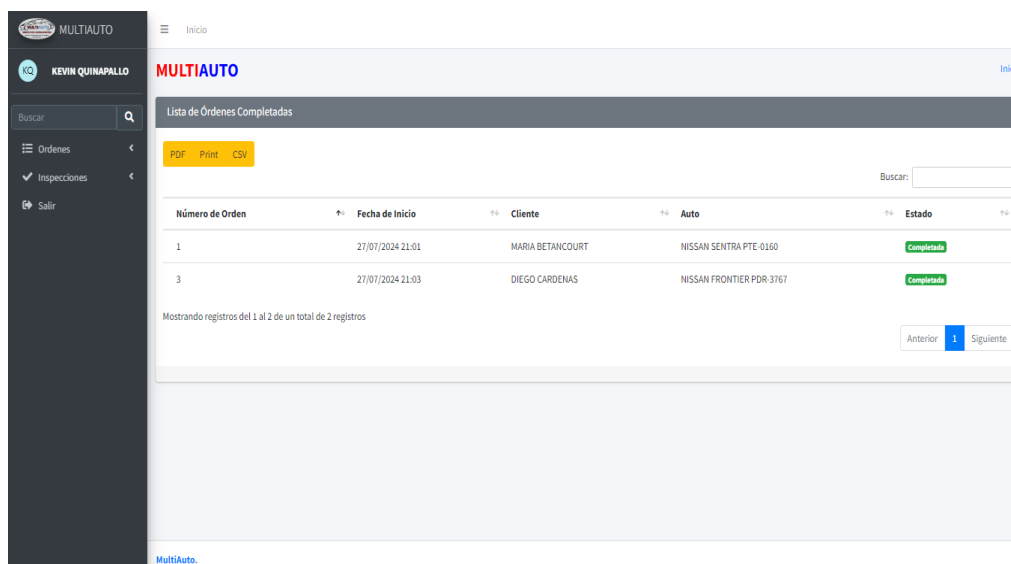


Figura 5.23. Órdenes Completadas.

### 5.9.18. Registro de repuestos

En este módulo, es posible añadir repuestos por parte del administrador a una orden en caso de sea necesario. Se presenta un formulario con validaciones, donde, elige el número de orden a

la que se le implemento ese repuesto, una vez completados los campos, se hace clic en el botón agregar repuesto para efectuar el registro.

Figura 5.24. Registro de repuestos.

### 5.9.19. Orden finalizada

En este módulo, es posible generar un comprobante de pago con información del cliente, vehículo y de los servicios o respuestos con sus respectivos precios, además con un botón que permite generar un PDF.

**MULTIAUTO**  
SERVICIOS INTEGRADOS  
SERVICIO DE REPARACIÓN ELECTROMECÁNICA AUTOMOTRIZ

**ORDEN DE RECEPCIÓN Y REPARACIÓN**  
No: 1  
Fecha: 27 de julio de 2024 a las 21:01

Barrio: BELLAVISTA Calle: SABANILLA Numero: N61-77 Interseccion:  
CUARTA TRANSVERSAL  
Tel: (123) 456-7890

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL VEHÍCULO	
Nombre: MARIA	Apellido: BETANCOURT	Marca: NISSAN	Modelo: SENTRA
Dirección: QUITO, SAN BARTOLO, AV. 8 DE SEPTIEMBRE, 214		Placa: PTE-0160	Año: 2010
CI / RUC: 1719690487	Telefono: 0987412522	Color: ROJO	
Email: mariabetancourt45@gmail.com			
Observaciones: vehiculo con fallas en el motor y sensores no responden a veces			

**DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS**

Servicio	Precio	Subtotal
ABC DE MOTOR	20,00	20,00
LIMPIEZA DE SENSORES	20,00	20,00

**DESCRIPCIÓN DE REPUESTOS**

Nombre	Descripción	Valor	Cant.	Subtotal
ALTERNADOR PARA MOTOR NISSAN SENTRA		220,00	1	220,00

**Total: 260,00**

**RESPONSABLE**  
Nombre: KEVIN QUINAPALLO

Volver    Crear PDF

Figura 5.25. Comprobante de pago.

### 5.9.20. Estado de Orden cliente



El estado del cliente puede ser el consultado desde la página informativa de la empresa, ingresando el número de cédula personal.








Figura 5.26. Consulta orden cliente.

El propósito principal de la siguiente tabla es analizar los resultados de las pruebas para asegurar el correcto desarrollo y funcionamiento de la aplicación web, manteniendo la calidad del software.

Tabla 5.9. Tabla de pruebas.

Tabla de pruebas			
Descripción	Definition of Done	Actor	Evaluación
Inició de sesión por tipo de usuario	El código esta revisado y aprobado.  Las pruebas se han completado con éxito.  El rendimiento es satisfactorio.	Administrador  Mecánico	Exitoso:   Fallido:
Gestión de usuarios	El código esta revisado y aprobado.  Las pruebas se han completado con éxito.	Administrador	Exitoso:   Fallido:

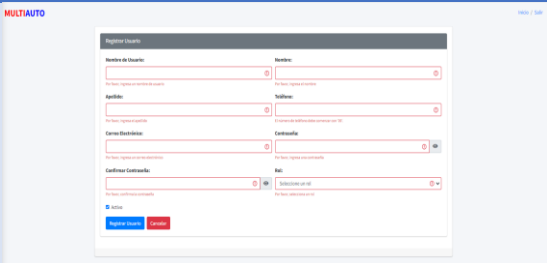
	El rendimiento es satisfactorio.		
Gestión de clientes	El código esta revisado y aprobado. Las pruebas se han completado con éxito. El rendimiento es satisfactorio.	Administrador	Exitoso:  Fallido:
Gestión de vehículos	El código esta revisado y aprobado. Las pruebas se han completado con éxito. El rendimiento es satisfactorio	Administrador	Exitoso:  Fallido:
Gestión de servicios	El código esta revisado y aprobado. Las pruebas se han completado con éxito. El rendimiento es satisfactorio	Administrador	Exitoso:  Fallido:
Gestión de órdenes	El código esta revisado y aprobado. Las pruebas se han completado con éxito. El rendimiento es satisfactorio	Administrador Mecánico	Exitoso:  Fallido:
Gestión de inspecciones	El código esta revisado y aprobado. Las pruebas se han completado con éxito.	Administrador Mecánico	Exitoso:  Fallido:

	El rendimiento es satisfactorio		
Gestión de repuestos	El código esta revisado y aprobado.  Las pruebas se han completado con éxito.  El rendimiento es satisfactorio	Administrador  Mecánico	Exitoso: ✘  Fallido:
Generación de comprobantes de pago	El código esta revisado y aprobado.  Las pruebas se han completado con éxito.  El rendimiento es satisfactorio	Administrador	Exitoso: ✘  Fallido:

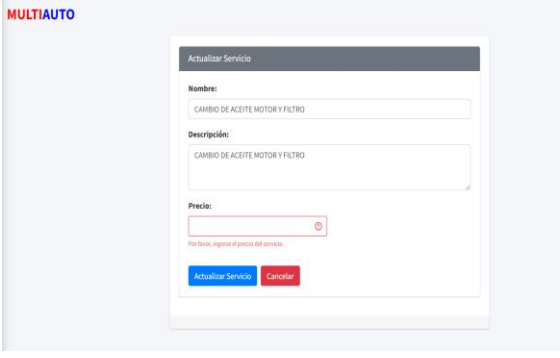
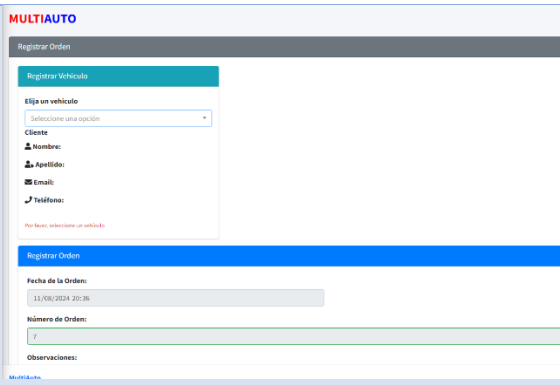
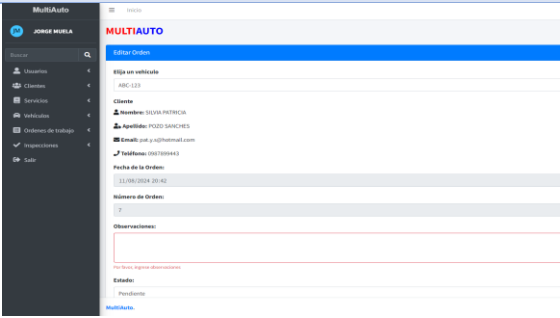
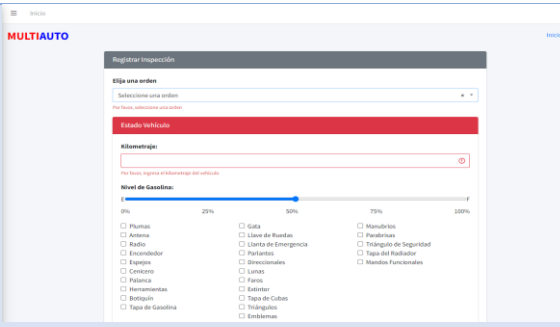
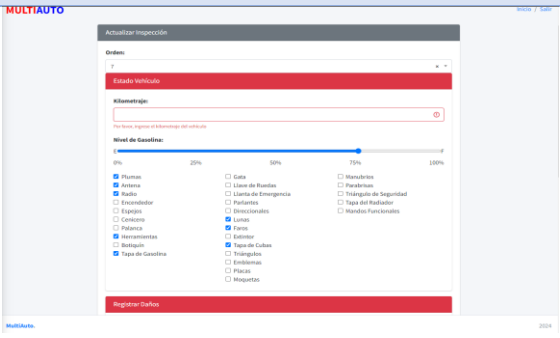
### 5.9.21. Validación de campos

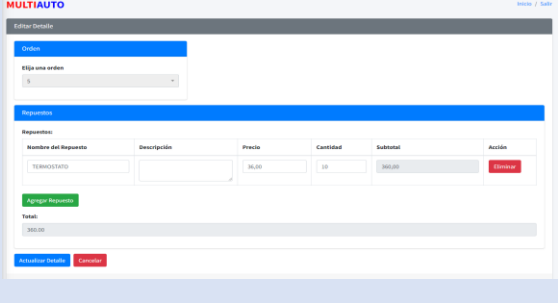
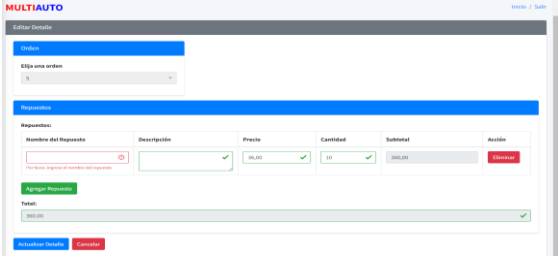
La validación de campos es fundamental para asegurar que los datos ingresados por los usuarios sean correctos y adecuados antes de ser procesados. Por ejemplo, es importante validar que los campos obligatorios no estén vacíos, que los formatos de datos, como correos electrónicos o números de teléfono, sean correctos, y que los valores numéricos estén dentro de un rango aceptable. Esta validación no solo previene errores, sino que también mejora la calidad de la información y asegura que el sistema funcione de manera óptima.

Tabla 5.10. Validación de campos.

N	Variable	Se espera	Se obtuvo	Evidencia
1	Registrar usuarios	El sistema valide que los campos estén completos.	El sistema validó los campos correctamente.	

2	Editar usuarios	El sistema valide que los campos a editar estén completos.	El sistema validó los campos a editar correctamente.	
3	Registrar clientes	El sistema valide que los campos estén completos	El sistema validó los campos correctamente.	
4	Editar clientes	El sistema valide que los campos a editar estén completos.	El sistema validó los campos a editar correctamente.	
5	Registrar vehículos	El sistema valide que los campos estén completos	El sistema validó los campos correctamente.	
6	Editar vehículos	El sistema valide que los campos a editar estén completos.	El sistema validó los campos a editar correctamente.	
7	Registrar servicios	El sistema valide que los campos estén completos	El sistema validó los campos correctamente.	



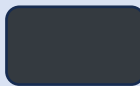

8	Editar servicios	El sistema valide que los campos a editar estén completos.	El sistema validó los campos a editar correctamente.	
9	Registrar órdenes	El sistema valide que los campos estén completos.	El sistema validó los campos correctamente.	
10	Editar órdenes	El sistema valide que los campos a editar estén completos.	El sistema validó los campos a editar correctamente.	
11	Registrar inspecciones	El sistema valide que los campos estén completos.	El sistema validó los campos correctamente.	
12	Editar inspecciones	El sistema valide que los campos a editar estén completos.	El sistema validó los campos a editar correctamente.	




13	Registrar repuestos	El sistema valide que los campos estén completos.	El sistema validó los campos correctamente	
14	Editar repuestos	El sistema valide que los campos a editar estén completos	El sistema validó los campos a editar correctamente	

### 5.10. RESULTADO DE PSICOLOGÍA DEL COLOR

En el diseño de la interfaz de la aplicación web, se han seleccionado cuidadosamente los colores para comunicar eficazmente los valores de la empresa y mejorar la experiencia del usuario, cada color tiene un propósito específico. A continuación, se presenta una tabla que resume el impacto de cada color en la interfaz de la aplicación y su relación con la imagen de la empresa:

Tabla 5.11. Colores y su influencia en la interfaz.

Color	Muestra visual	Código HEX	Significado y uso
Negro		#0d0c0c	Transmite elegancia y profesionalismo, proporcionando una base sólida y confiable.
Blanco		#ffffff	Ofrece claridad y simplicidad, facilitando la lectura y navegación, además simboliza transparencia.
Gris		#343a40	Aporta equilibrio y modernidad, creando un diseño neutral que complementa otros colores.
Rojo		#dc3545	Atrae la atención hacia elementos críticos, acciones urgentes o alertas. Además, representa la identidad de la empresa, reflejando energía, dinamismo y un enfoque proactivo.

Azul		#007bff	Genera confianza y seguridad, se utiliza para crear nuevos registros y representa la identidad de la empresa, estableciendo un ambiente fiable y profesional.
Verde		#28a745	Representa éxito, crecimiento y tranquilidad, y se utiliza para indicar acciones completadas o estados positivos.
Amarillo		#ffc556	Atrae la atención y sugiere advertencia o información importante, resaltando elementos que requieren atención sin ser alarmante.

## 5.11. DESPLIEGUE EN SERVIDOR RENDER

Para desplegar la aplicación web, se ha elegido Render debido a su facilidad de uso en el despliegue. Su integración con GitHub o GitLab permite subir cambios automáticamente, lo que ahorra tiempo. Además, Render ofrece alojamiento para bases de datos PostgreSQL, lo que permite tener tanto la aplicación como la base de datos alojadas en un solo servicio.

### 5.11.1. Configuración del servidor

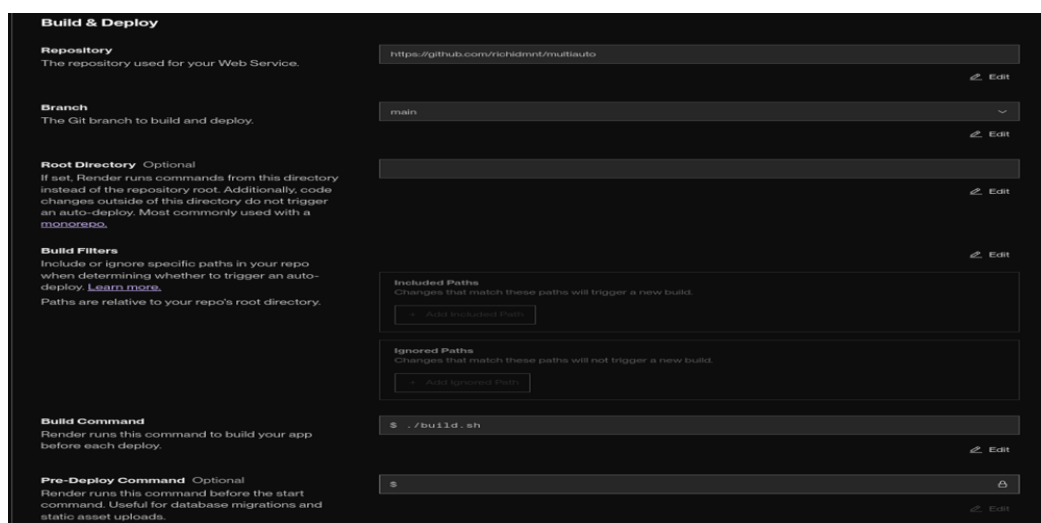


Figura 5.27. Configuración para el despliegue.

### 5.11.2. Despliegue

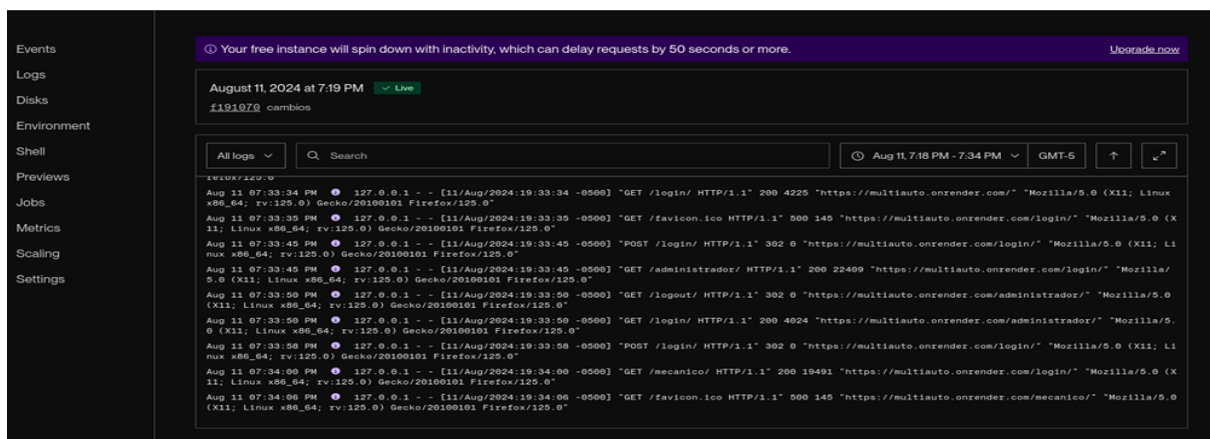


Figura 5.28. Despliegue de la aplicación.

### 5.11.3. Base de datos en el servidor

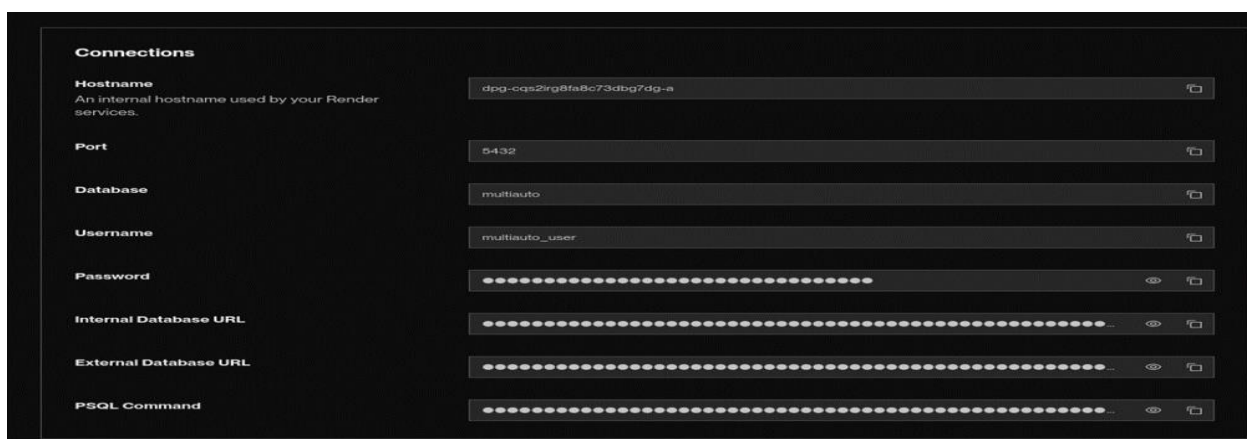


Figura 5.29. Base de datos en Render.

### 5.11.4. Dashboard de despliegue.

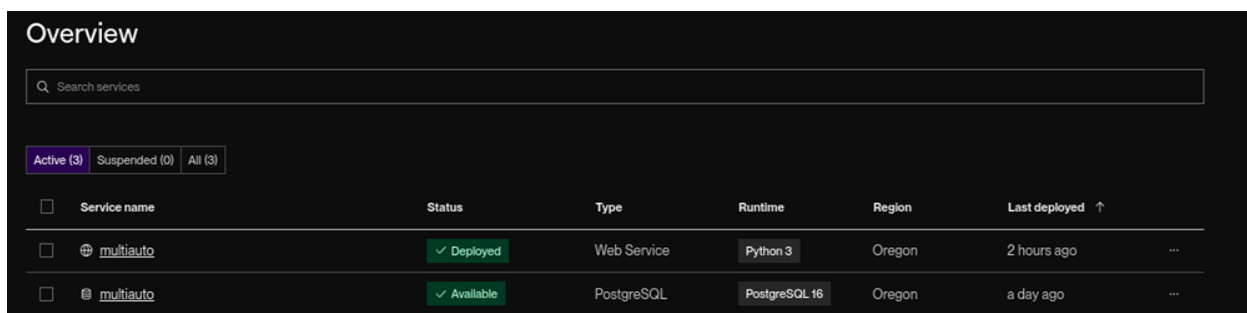


Figura 5.30. Dashboard en render mostrando el estado de alojamiento.

Para un mejor detalle del despliegue de la aplicación web, revise el **Anexo D**.

## 5.12. FOCUS GROUP: IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB

Con el fin de obtener una visión detallada sobre la efectividad y la aceptación del sistema de gestión implementado en MultiAuto, se llevó a cabo un Focus Group con los principales usuarios del sistema. La cuál incluyó a la administrador del taller, y a los mecánicos. El objetivo de este Focus Group fue recolectar opiniones directas sobre la funcionalidad del sistema, a través de una serie de preguntas abiertas demostrando la eficacia del sistema en el contexto real de trabajo.

### **Pregunta 1: ¿Cómo describirían su experiencia general con el sistema de gestión implementado en MultiAuto?**

Administrador: “El sistema ha mejorado significativamente nuestra capacidad para organizar y gestionar las órdenes de trabajo. Ahora puedo asignar tareas y supervisarlas de manera mucho más eficiente que antes.”

Mecánico 1: “El sistema es muy fácil de usar. Me gusta que todo esté claro en el dashboard, puedo ver lo que necesito hacer sin perder tiempo.”

Mecánico 2: “Coincido. El sistema ha hecho que nuestro trabajo sea más rápido y organizado, lo que nos permite enfocarnos en las reparaciones sin tantas interrupciones.”

**Análisis:** Las respuestas reflejan una experiencia positiva en general, tanto el administrador como los mecánicos encuentran el sistema útil y eficiente.

### **Pregunta 2: ¿Qué funcionalidades del sistema consideran más útiles para su trabajo diario?**

Administrador: “La capacidad de asignar órdenes de trabajo rápidamente y monitorear su progreso me parece una funcionalidad interesante, además que puedo ver quien de mis empleados tiene mayor carga de trabajo.”

Mecánico 1: “Para mí lo más útil es tener todo en el dashboard. Puedo ver todas mis órdenes en un solo lugar.”

Mecánico 2: “Conuerdo con mi compañero de trabajo, el dashboard me permite ver que ordenes se me asignó, las que están pendientes y las completadas.”

**Análisis:** Los participantes valoran aspectos del sistema con sus roles específicos. El administrador se enfoca en la gestión y monitoreo de órdenes, mientras que los mecánicos valoran la claridad y accesibilidad de la información en el dashboard.

**Pregunta 3: ¿Cómo ha impactado el sistema en la eficiencia de las operaciones del taller?**

Administrador: “Hemos notado una reducción en los tiempos, siguiendo el mismo flujo de trabajo anterior, si no que ahora automatizado. Esto nos permite mejorar nuestra calidad de servicio.”

Mecánico 1: “El sistema nos permite completar nuestras tareas más rápido porque todo está organizado en base a los servicios que hay que brindarle, y no perdemos tiempo preguntando al administrador que tocaba realizarle al vehículo.”

Mecánico 2: “Sí, siento que somos más productivos. Podemos concentrarnos más en los servicios y reparaciones.”

**Análisis:** Las respuestas indican que el sistema ha tenido un impacto positivo en la eficiencia operativa del taller. La reducción en los tiempos de gestión y el aumento en la productividad de los mecánicos con el uso del sistema ha mejorado el flujo de trabajo.

**Pregunta 4: ¿Hay algo que les gustaría destacar sobre la implementación del sistema en comparación con el método tradicional anterior?**

Administrador: “Definitivamente es un avance, antes todo era más desorganizado, con información dispersa, este sistema esta desarrollado correctamente en base a nuestro flujo de trabajo, lo que ha sido una gran mejora.”

Mecánico 1: “Estoy de acuerdo, ahora podemos trabajar sin tantas interrupciones. Antes teníamos que depender de comunicaciones verbales o buscar documentos de las ordenes impresas, pero ahora todo está más estructurado, y lo mejor es que lo puedo usar desde mi celular.”

Mecánico 2: “El cambio ha sido muy positivo, personalmente me ha permitido ser más eficiente, ya que veo el servicio que debo realizar y en caso de que se necesite repuestos también los registro.”

**Análisis:** La implementación del sistema ha sido bien recibida, con mejoras claras en la organización y reducción de errores en comparación con los métodos anteriores. Lo que muestra un cambio positivo alineándose con las necesidades del taller.

### 5.13. PRUEBAS DE CARGA Y ESTRÉS

Para garantizar el rendimiento y la estabilidad de la aplicación web desarrollada, se realizaron pruebas de carga y estrés utilizando Apache JMeter. Estas pruebas permitieron evaluar cómo el sistema maneja diferentes niveles de usuarios concurrentes y cómo responde bajo condiciones extremas de demanda. A través de estas pruebas sobre las peticiones HTTP GET, se identificaron los límites de capacidad del sistema en producción.

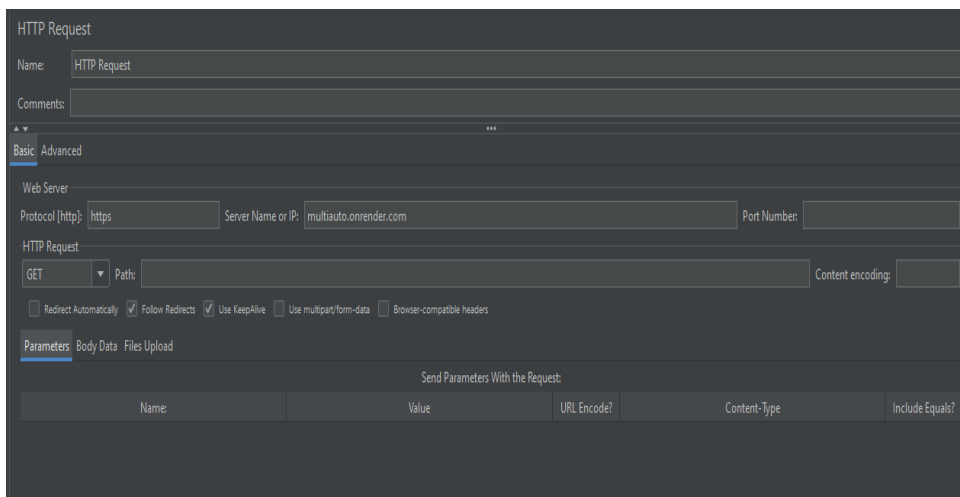


Figura 5.31. Configuración de JMeter.

Específicamente, se llevaron a cabo pruebas en tres interfaces clave del sistema: la interfaz del cliente, que corresponde a la página informativa donde los clientes consultan el estado de sus órdenes; la interfaz del administrador, utilizada para la gestión integral de las órdenes; y la interfaz del mecánico, donde se verifican y gestionan las órdenes asignadas. A continuación, se presenta una tabla que resume los resultados obtenidos en estas pruebas:

Tabla 5.12. Test flujo web.

Prueba	Escenario		
	200	500	3000
<b>Capacidad</b>	200	500	3000
Interfaz cliente	OK	OK	Fallido
Interfaz administrador	OK	OK	OK
Interfaz mecánico	OK	OK	OK

Tabla 5.13. Detalles de flujo web.

Capacidad	Ejecuciones	Correctas	Errores	Tiempo promedio (ms)
<b>Interfaz cliente</b>	500	500	-	9.398
	3000	195	2.805	32.323
<b>Interfaz administrador</b>	200	200	-	423
	500	500	-	1.666
<b>Interfaz mecánico</b>	200	200	-	478
	500	500	-	1.426

Las pruebas de carga y estrés realizadas en las interfaces del cliente, administrador y mecánico mostraron que, aunque la empresa no maneja una alta demanda de usuarios simultáneos, el sistema se adapta adecuadamente a las necesidades actuales por lo que estos resultados indican que el sistema es robusto y eficaz para el volumen de usuarios que la empresa enfrenta actualmente, aunque se pueden realizar mejoras para manejar cargas extremas de manera más eficiente.

#### 5.14. PRESUPUESTO

Para evaluar económicamente la propuesta tecnológica, se utilizarán puntos de historia para estimar el esfuerzo necesario para desarrollar el sistema. Los puntos de historia permitirán medir la complejidad y el tamaño de las tareas o funcionalidades del proyecto, proporcionando una base para calcular los costos asociados al tiempo y los recursos requeridos para completar cada tarea. Esta metodología facilitará una evaluación detallada y organizada del costo total del proyecto.

## 5.14.1. Estimación de costos de software

Tabla 5.14. Puntos de historia.

Historia de usuario	Puntos de historia
Gestión de usuarios	9
Gestión de clientes	10
Gestión de vehículos	9
Gestión de servicios	7
Gestión de órdenes de trabajo	8
Visualización de órdenes asignadas	5
Aceptación de órdenes asignadas	5
Gestión de inspecciones de vehículos	7
Gestión de inspecciones por parte del mecánico	7
Cambio de estado de la orden de trabajo	6
Gestión de detalles de repuestos	8
Generación de comprobantes de pago	9
Visualización del estado de la orden por el cliente	7
Notificación de finalización de la orden	6
<b>Total</b>	<b>103</b>

Para establecer el costo de la aplicación web, se elaboró una tabla que permite calcularlo considerando el total de puntos de historia, estimación de horas por puntos y el salario de un programador junior.

Tabla 5.15. Cálculo del costo del proyecto basado en puntos de historia.

Descripción	Cálculo	Resultado
Puntos de historia totales		103
Horas por punto de historia		3
Total de horas	103 puntos * 3 horas/punto	309 horas
Costo por hora		\$12
Costo total	309 horas x \$12 por hora	\$3,708

**5.14.2. Gastos directos**

Tabla 5.16. Tabla de gastos directos.

<b>Gastos Directos</b>				
<b>Actividad/Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Ordenadores</b>	2	Unidad	\$700,00	\$1400,00
<b>Internet</b>	4	Meses	\$30,00	\$120,00
<b>Servidor/Host</b>	1	Unidad	\$60,00	\$60,00
<b>Gasto Total</b>				\$1580,00

**5.14.3. Gastos indirectos**

Tabla 5.17. Tabla de gastos indirectos.

<b>Gastos Indirectos</b>				
<b>Actividad/Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Trasporte</b>	4	Meses	\$25,00	\$100,00
<b>Alimentación</b>	4	Meses	\$35,00	\$140,00
<b>Servicios Básicos</b>	4	Meses	\$30,00	\$120,00
<b>Gasto Total</b>				\$360,00

**5.14.4. Gastos totales**

Tabla 5.18. Tabla de gastos totales.

<b>Gastos Totales</b>	
<b>Gastos</b>	<b>Valor total</b>
<b>Directos</b>	\$1580,00
<b>Indirectos</b>	\$360,00
<b>Valor por horas trabajadas</b>	\$3,708
<b>Total Gastos</b>	\$5648,00

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. CONCLUSIONES**

- La investigación bibliográfica permitió revisar y seleccionar información relevante y precisa sobre el desarrollo de aplicaciones web. Esta recolección de información facilitó la comprensión de las herramientas empleadas en el desarrollo de la aplicación, permitiendo su uso adecuado y optimizado en cada etapa del proceso.
- La recopilación de información cualitativa y de campo permitió identificar los requisitos y entender el proceso del taller, lo que fue clave para desarrollar los módulos de la aplicación web según las especificaciones del gerente y los mecánicos.
- La implementación del aplicativo web mejorará la gestión de inspecciones y reparaciones, optimizando procesos y reduciendo la carga empresarial. Además, facilitará el seguimiento de órdenes y permitirá a los clientes verificar el estado de sus vehículos de manera sencilla.

### **6.2. RECOMENDACIONES**

- Es importante profundizar la investigación bibliográfica sobre el desarrollo de aplicaciones web, enfocándose en las herramientas y tecnologías más relevantes para asegurar la eficiencia y efectividad del proyecto.
- Es fundamental mantener comunicación constante con los usuarios finales y realizar validaciones periódicas del sistema para asegurar que cumpla con los requisitos y permita ajustes cuando sea necesario.
- Establecer un plan de mantenimiento y soporte continuo para la aplicación web, que incluya actualizaciones regulares, monitoreo de rendimiento, corrección de errores y atención a las solicitudes de soporte.

## 7. REFERENCIAS

- [1] D. M. Llácer and P. M. Tormos, “Aplicación web para la gestión del mantenimiento de vehículos Memoria Presentada por: Tutor”, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/115928/Molina%20-%20Aplicaci%3%b3n%20web%20para%20la%20gesti%3%b3n%20del%20manteni miento%20de%20veh%3%adculos.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- [2] C. Práctico, previo la obtención del Título de, and D. LA Información, “Desarrollo de una aplicación web y móvil para la gestión de formularios de orden de trabajo y notas de ventas para los mantenimientos de vehículos mediante tecnologías open source en el taller automotriz Hrns. Orrala,” Jan. 2023, Accessed: Jul. 10, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8991>
- [3] D. E. Implementación De Una Aplicación, “Desarrollo e implementación de una aplicación web para la gestión y automatización de los servicios para el Tecnicentro Automotriz y Lubrilavadora ‘BRILLANCART’ realizando recordatorios de mantenimiento de vehículos a los clientes.,” 2022, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <http://dspace.istvidanueva.edu.ec/handle/123456789/172>
- [4] “Aplicaciones Informáticas.” Accessed: Jul. 11, 2024. [Online]. Available: [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100360&lang=es-ES&view=category&id=675](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100360&lang=es-ES&view=category&id=675)
- [5] M. R. Valarezo Pardo, J. A. Honores Tapia, A. S. Gómez Moreno, and L. F. Vines Sánchez, “Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web,” *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, ISSN-e 2254-4143, Vol. 7, N°. 3, 2018, págs. 28-49, vol. 7, no. 3, pp. 28-49, 2018, doi: 10.17993/3ctecno.2018.v7n3e27.28-49/30.*
- [6] “¿Qué es la arquitectura de tres niveles? | IBM.” Accessed: Aug. 18, 2024. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/three-tier-architecture>
- [7] “¿Qué es el desarrollo de software? | IBM.” Accessed: Aug. 11, 2024. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/es-es/topics/software-development>
- [8] A. Saravanos and M. X. Curinga, “Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model,” *Applied System Innovation 2023, Vol. 6, Page 108*, vol. 6, no. 6, p. 108, Nov. 2023, doi: 10.3390/ASI6060108.

- [9] B. M. Montero, H. V. Cevallos, and J. D. Cuesta, “Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software,” *Espirales Revista Multidisciplinaria de investigación*, vol. 2, no. 17, Jun. 2018, doi: 10.31876/RE.V2I17.269.
- [10] C. Técnicas Aplicadas, M. I. Vinicio Estrada-Velasco, J. I. Alexandra Núñez-Villacis, and W. I. Clemente Cunuhay-Cuchiye, “Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software,” *Dominio de las Ciencias, ISSN-e 2477-8818, Vol. 7, N° Extra 4, 2021 (Ejemplar dedicado a: AGOSTO ESPECIAL)*, pág. 54, vol. 7, no. 4, p. 54, 2021, doi: 10.23857/dc.v7i4.2429.
- [11] P. : Janeth and P. López Martínez, “Universidad Autónoma de Baja California Maestro en Ciencias”, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/server/api/core/bitstreams/e08d7a22-1882-4ee9-b8df-61291e05dfda/content>
- [12] P. : Janeth and P. López Martínez, “Universidad Autónoma de Baja California Maestro en Ciencias”, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/server/api/core/bitstreams/e08d7a22-1882-4ee9-b8df-61291e05dfda/content>
- [13] S. Zalimben, “Una pequeña guía de Scrum 2da. Edición,” 2022, Accessed: Jul. 12, 2024. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/347993246>
- [14] J. Fuentes-Del-Burgo and M. A. Sebastián, “Comparative analysis of the board tool in the agile methodologies Scrum, Kanban and Scrumban in software projects,” 2022, Accessed: Jul. 12, 2024. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/364302850>
- [15] “CREACIÓN DE PÁGINAS WEB: HTML 5 - Ainoa Celaya Luna - Google Libros.” Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://books.google.com.ec/books?id=tSBvDwAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- [16] “CSS Lecture Library [CSS News],” *IEEE Control Syst*, vol. 38, no. 4, pp. 11–11, Jul. 2018, doi: 10.1109/MCS.2018.2830019.
- [17] A. Wirfs-Brock and B. Eich, “JavaScript: the first 20 years,” *Proceedings of the ACM on Programming Languages*, vol. 4, no. HOPL, p. 189, Jun. 2020, doi: 10.1145/3386327.

- [18] R. Kaban and F. Fajrillah, “Pengembangan sistem informasi perpustakaan dengan framework css bootstrap dan web development life cycle,” *Jurnal Ilmiah Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 83–89, Jun. 2017, doi: 10.35316/JIMI.V2I1.454.
- [19] P. S. Guamán Morocho, “Benchmarking para procesamiento paralelo: medida de desempeño de la ejecución paralela utilizando Python.,” 2023, Accessed: Jul. 12, 2024. [Online]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/24233>
- [20] R. Espinosa-Hurtado, “Análisis comparativo para la evaluación de frameworks usados en el desarrollo de aplicaciones web,” *CEDAMAZ*, vol. 11, no. 2, pp. 133–141, Dec. 2021, doi: 10.54753/cedamaz.v11i2.1182.
- [21] J. L. Condori Ayala, “Revista de Información, Tecnología y Sociedad,” *Revista de Información, Tecnología y Sociedad*, p. 36, Accessed: Jul. 13, 2024. [Online]. Available: [http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=&lng=es&nrm=iso&tlng=](http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=&lng=es&nrm=iso&tlng=)
- [22] “Visual Studio Code - Code Editing. Redefined.” Accessed: Aug. 11, 2024. [Online]. Available: <https://code.visualstudio.com/>
- [23] “Introduction | AdminLTE 3 Documentation.” Accessed: Aug. 11, 2024. [Online]. Available: <https://adminlte.io/docs/3.0/index.html>
- [24] “Conceptos básicos sobre bases de datos - Soporte técnico de Microsoft.” Accessed: Jul. 13, 2024. [Online]. Available: <https://support.microsoft.com/es-es/topic/conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204>
- [25] P. N. Moya, R. M. M. Poma, and A. L. A. Anchatuña, “La administración de los sistemas de gestor de base de datos (sgbd’s) de los sistemas de información y su incidencia en el control de las seguridades de las bases de datos,” *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa. ISSN 1390-9010*, vol. 6, no. 1, pp. 57–70, Apr. 2018, Accessed: Jul. 13, 2024. [Online]. Available: <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/2110>
- [26] “PostgreSQL: Acerca de.” Accessed: Aug. 10, 2024. [Online]. Available: <https://www.postgresql.org/about/>