

**Universidad Siglo 21**



**Trabajo Final de Grado. Prototipado Tecnológico**

**Carrera: Ingeniería en Software**

Plataforma de gestión para talleres de reparación automotriz e interacción personalizada con clientes.

**Autor: Axel Cristhian Araya Spies**

**Legajo: SOF01552**

Córdoba, junio de 2024

## Índice

Resumen	4
Abstract	5
Título	6
Introducción	6
Antecedentes	6
Descripción Del Área Problemática	7
Justificación	8
Objetivo General Del Proyecto	9
Objetivos Específicos Del Proyecto	9
Marco Teórico Referencial	10
Dominio Del Problema	10
TICs	11
Competencias	12
Diseño Metodológico	14
Relevamiento	17
Relevamiento Estructural	17
Relevamiento Funcional	17
Relevamiento De Documentación	19
Proceso De Negocios	20
Diagnóstico Y Propuesta	21
Objetivo, Límites Y Alcance Del Prototipo	23
Objetivo Del Prototipo	23
Límites	23
Alcances	23
Descripción Del Sistema	24
Requerimientos Funcionales	24
Requerimientos No Funcionales	25
Diagrama De Casos De Uso	26
Mapa De Trazabilidad	29
Descripción De Casos De Uso	30
Diagrama De Secuencia	47
Estructuras De Datos	54
Prototipos De Interfaces De Pantalla	56
Diagrama De Despliegue	67
Seguridad	68
Análisis De Costos	71
Análisis De Riesgos	75
Conclusiones	78
Demo	79
Referencias	80
Anexos	82

## Índice de Tablas

Tabla 1: Clasificación de aspectos a evaluar	13
Tabla 2: Comparación de competencias	13
Tabla 3: Infraestructura de empresa	17
Tabla 4: Diagnóstico del proceso de turnos	21
Tabla 5: Diagnóstico del proceso de presupuestos	21
Tabla 6: Diagnóstico del proceso de órdenes de trabajo y reparaciones	22
Tabla 7: Diagnóstico del proceso de facturación	22
Tabla 8: Requerimientos funcionales del prototipo	24
Tabla 9: Requerimientos no funcionales del prototipo	25
Tabla 10: Mapa de trazabilidad	29
Tabla 11: Descripción de caso de uso Seleccionar Taller	30
Tabla 12: Descripción de caso de uso Visualizar Taller	31
Tabla 13: Descripción de caso de uso Consultar Disponibilidad	32
Tabla 14: Descripción de caso de uso Registrar Turno	33
Tabla 15: Descripción de caso de uso Recibir Vehículo	34
Tabla 16: Descripción de caso de uso Elaborar Presupuesto	35
Tabla 17: Descripción de caso de uso Modificar Presupuesto	36
Tabla 18: Descripción de caso de uso Confirmar Presupuesto	37
Tabla 19: Descripción de caso de uso Crear Orden de Trabajo	38
Tabla 20: Descripción de caso de uso Modificar Progreso de Reparación	39
Tabla 21: Descripción de caso de uso Controlar Avance de Reparación	40
Tabla 22: Descripción de caso de uso Finalizar Reparación	41
Tabla 23: Descripción de caso de uso Registrar Historial de Reparación	42
Tabla 24: Descripción de caso de uso Confeccionar Factura	43
Tabla 25: Descripción de caso de uso Consultar Facturas	44
Tabla 26: Descripción de caso de uso Realizar Pago	45
Tabla 27: Descripción de caso de uso Generar Comprobante de Pago	46
Tabla 28: Costos asociados a honorarios de recursos humanos	71
Tabla 29: Costos asociados a recursos de hardware	72
Tabla 30: Costos asociados a licencias de software	73
Tabla 31: Costos asociados a servicios informáticos	74
Tabla 32: Resumen de costos	74
Tabla 33: Riesgos identificados	75
Tabla 34: Análisis cuantitativo y grado de exposición	76
Tabla 35: Plan de contingencia	77
Tabla 36: Plan para aceptar, evitar y transferir riesgos	77

## Índice de Ilustraciones

Figura 1: Diagrama de Gantt - Etapa inicial del proyecto	16
Figura 2: Diagrama de Gantt - Etapa final del proyecto	16
Figura 3: Organigrama	18
Figura 4: Proceso de negocio	20
Figura 5: Diagrama de casos de uso general	26
Figura 6: Diagrama de casos de uso 1 - Gestión de turnos	27
Figura 7: Diagrama de casos de uso 2 - Gestión de diagnóstico y presupuesto	27
Figura 8: Diagrama de casos de uso 3 - Gestión de reparaciones y seguimiento	28
Figura 9: Diagrama de casos de uso 4 - Gestión de facturación y pagos	28
Figura 10: Diagrama de secuencia 1 - Seleccionar taller	47
Figura 11: Diagrama de secuencia 2 - Visualizar taller	48
Figura 12: Diagrama de secuencia 3 - Consultar disponibilidad y Registrar Turno	48
Figura 13: Diagrama de secuencia 4 - Recibir vehículo	49
Figura 14: Diagrama de secuencia 5 - Elaborar presupuesto y Enviar	49
Figura 15: Diagrama de secuencia 6 - Modificar presupuesto y Enviar	50
Figura 16: Diagrama de secuencia 7 - Confirmar presupuesto	50
Figura 17: Diagrama de secuencia 8 - Crear orden de trabajo	51
Figura 18: Diagrama de secuencia 9 - Controlar avance de reparación	51
Figura 19: Diagrama de secuencia 10 - Modificar progreso de reparación	52
Figura 20: Diagrama de secuencia 11 - Finalizar reparación	52
Figura 21: Diagrama de secuencia 12 - Confeccionar factura	53
Figura 22: Diagrama de secuencia 13 - Realizar y Registrar pago	53
Figura 23: Diagrama de entidad-relación	54
Figura 24: Diagrama de clases	55
Figura 25: Interfaces - Inicio de sesión, Cierre de sesión y Notificaciones	56
Figura 26: Interfaces - Selección de taller y Registro de turnos	57
Figura 27: Interfaces - Recepción y Desvinculación de vehículos	58
Figura 28: Interfaces - Elaboración de presupuestos y Creación de órdenes	59
Figura 29: Interfaces - Consulta y Gestión de presupuestos	60
Figura 30: Interfaces - Filtro y Modificación de presupuestos	61
Figura 31: Interfaces - Consulta y Actualización de progreso de órdenes	62
Figura 32: Interfaces - Consulta y Seguimiento de órdenes de reparación	63
Figura 33: Interfaces - Seguimiento y Finalización de órdenes de trabajo	64
Figura 34: Interfaces - Confección de facturas, Consulta y Registro de pagos	65
Figura 35: Interfaces - Consulta de facturas y Gestión de pagos	66
Figura 36: Diagrama de despliegue	67
Figura 37: Presupuesto Engines & Cars (Anexo 1)	82
Figura 38: Estructura de entrevista realizada a talleres mecánicos (Anexo 2)	83
Figura 39: Estructura de encuesta realizada a usuarios de vehículos (Anexo 3)	83

## Resumen

En el sector automotriz, la falta de transparencia en los servicios de reparación y los mecanismos deficientes de comunicación en los establecimientos llevaron a una creciente desconfianza entre los propietarios de vehículos. Además, debido al constante avance de la tecnología automotriz y la creciente familiaridad de las personas con la conectividad, la brecha tecnológica entre talleres y sus clientes ha incrementado de manera significativa. Dichas problemáticas fueron el enfoque de este proyecto, donde se identificó la necesidad de desarrollar una aplicación móvil que permitiera a los centros de reparación optimizar la administración de sus procesos, personalizar los procedimientos de interacción con sus clientes y facilitar el seguimiento de reparaciones. La elección de este tema se basó en la creciente demanda de soluciones tecnológicas en el sector, la oportunidad de innovar en la gestión de estos servicios y facilitar la modernización de los talleres de mecánica automotriz. El desarrollo de la aplicación cumplió con los objetivos planteados, ofreciendo una plataforma intuitiva tanto para los propietarios de vehículos como para los colaboradores de los talleres. Esta plataforma mejoró la transparencia de las operaciones, la confianza en los establecimientos, y también contribuyó a reducir la incertidumbre y la insatisfacción de los clientes, ofreciendo una solución tecnológica avanzada que benefició a la sociedad al facilitar la administración y el acceso a servicios automotrices de calidad.

**Palabras clave:** gestión automotriz, talleres de reparación, administración de servicios, interacción con clientes, aplicación móvil.

## Abstract

In the automotive sector, the lack of transparency in repair services and poor communication mechanisms in establishments led to growing mistrust among vehicle owners. Furthermore, due to the constant advancement of automotive technology and people's growing familiarity with connectivity, the technological gap between workshops and their customers has increased significantly. These problems were the focus of this project, where the need to develop a mobile application that would allow repair centers to optimize the administration of their processes, personalize interaction procedures with their customers and facilitate the monitoring of repairs was identified. The choice of this topic was based on the growing demand for technological solutions in the sector, the opportunity to innovate in the management of these services and facilitate the modernization of automotive mechanics workshops. The development of the application met the stated objectives, offering an intuitive platform for both vehicle owners and workshop collaborators. This platform improved the transparency of operations, the trust in the establishments, and also helped to reduce the uncertainty and dissatisfaction of customers, offering an advanced technological solution that benefited society by facilitating the management and access to high-quality automotive services.

**Keywords:** automotive management, repair workshops, service administration, customer interaction, mobile application.

## **Título**

Plataforma de gestión para talleres de reparación automotriz e interacción personalizada con clientes.

## **Introducción**

Este proyecto se centró en adaptar a las demandas actuales, la interacción que los usuarios de automóviles tenían con sus talleres de reparación y mantenimiento, y en virtualizar la forma en que se manejaban estos servicios, cada vez más especializados. Se exploraron cuales fueron las problemáticas a las que se hicieron frente, las carencias actuales en la administración de estos establecimientos, y se propuso una respuesta innovadora que permitió mejorar los procesos centrales, contribuyendo significativamente a la evolución de las labores mecánicas.

### *Antecedentes*

La gestión de talleres de mecánica automotriz ha enfrentado numerosos retos, desde la dificultad para encontrar personas capaces de realizar reparaciones, algo que persiste en la actualidad, hasta la forma analógica de realizar la administración. Otro de los desafíos, fue tener que actualizarse de forma permanente frente al constante avance tecnológico de los automóviles, ya sea en herramientas, como en capacitación del personal, entendiendo que de lo contrario no podrían competir.

Con el tiempo, surgieron diversos sistemas informáticos para la dirección de los negocios, pero la mayoría resultaban ser rudimentarios, poco intuitivos e inalcanzables económicamente para muchos. Incluso para los talleres que lograban acceder a ellos, su utilidad era limitada, lo que conducía a una planificación deficiente de trabajos y recursos.

Además, diversos profesionales destacaron la importancia de la modernización de procesos en el sector. Desde Road House. (2021), señalaban a la digitalización dentro de los principales retos para la supervivencia de estos locales, y para brindar esa imagen "de confianza que siempre se busca. Así, en el caso específico de los talleres, esa transformación digital debe incluir tanto la gestión como la forma de relacionarse con los clientes en el día a día."

### *Descripción Del Área Problemática*

El progreso digital en centros de reparación automotriz se volvió un requerimiento imperante en el presente, donde los vehículos incorporan cada vez más desarrollo técnico y la familiaridad de los conductores con la conectividad crece fuertemente. Sin embargo, la mayoría no realizó la transición, generando inconvenientes en la administración, que se manifestaron en dificultades como la coordinación de turnos, errores en la elaboración de presupuestos y desafíos en la comunicación con clientes para aprobarlos, seguimiento inadecuado de las reparaciones en curso y dificultad para recopilar la información necesaria para facturar correctamente.

Además, la diversidad de prestaciones ofrecidas, como los de mecánica en general, eléctricas, de lubricación, entre otros, también representaba un reto, ya que le dificultaba a los clientes encontrar un lugar donde se realice todo tipo de arreglos y mantenimientos. A pesar de que existen aplicaciones para organizar las actividades diarias de los locales, muchas no se centraron en el usuario, así como tampoco buscaron integrar la interacción entre las partes.

El bajo índice de instalaciones con instrumentos informáticos, especialmente en microempresas, se debía en parte a la percepción de que la digitalización no era una prioridad, por la creencia de que el negocio podía ser gestionado de forma tradicional. En Grupo Peña Automoción. (2023), advertían que la "automatización de procesos se está convirtiendo en una tendencia creciente en el taller mecánico, que busca mejorar su eficiencia y reducir los errores humanos mediante el uso de tecnologías innovadoras."

## Justificación

Este proyecto buscó cubrir diversas falencias en el campo de la gestión para centros de mecánica automotriz, así como mejorar la calidad de atención. La solución planteada potenció procedimientos clave en los negocios, como la confección de presupuestos, órdenes de trabajo, repuestos necesarios y facturación.

Además, se enfocó en la personalización de la experiencia del usuario, permitiendo la búsqueda y elección de talleres en base a las funciones ofrecidas, programación de turnos, confirmación de los costos de reparación, seguimiento en tiempo real de los arreglos, gestión de pagos y calificaciones de asistencia, para lograr una comunicación más fluida y clara entre los actores.

Los avances en los automóviles y el atraso en la digitalización de los centros de reparación son cada vez mayores. El desarrollo de esta plataforma permitió introducir nuevas tecnologías en el sector, facilitando la adopción de instrumentos informáticos, y agilizando el flujo de trabajo interno, disminuyendo la brecha existente entre el progreso de la industria automotriz y las deficiencias de los locales.

De esta manera, se logró proporcionar una prestación más accesible, personalizada y centrada en las demandas de los conductores, gracias al impacto generado por la medida propuesta. Cisneros, J. (2024), explicaba que "el futuro de la mecánica automotriz estará marcado por la integración de tecnologías digitales que impulsarán la eficiencia, la transparencia y la confianza en el sector."

Cabe destacar que esta resolución le ofreció beneficios relevantes al campo automotor, incluyendo una mejor dirección de tareas, reducción de costes y una relación mejorada con los clientes, que permitió a los talleres adaptarse a los nuevos requerimientos del mercado y mejorar su competitividad.

## **Objetivo General Del Proyecto**

Diseñar e implementar una plataforma digital que facilite la interacción entre usuarios de vehículos y centros de mecánica automotriz, optimizando el manejo de procesos de presupuestos, ordenes de trabajo, historial de reparaciones y facturación en los talleres y mejorando la experiencia de los clientes mediante la gestión de turnos, seguimiento de reparaciones y pagos, con el fin de aumentar la eficiencia operativa de los servicios en el campo automotor.

## **Objetivos Específicos Del Proyecto**

1. Identificar los métodos actuales utilizados por los establecimientos para coordinar citas con sus clientes, analizando su eficiencia.
2. Analizar cómo se lleva a cabo el proceso de presupuestación de los centros de reparación, evaluando la revisión del documento por parte del cliente y los pasos necesarios involucrados.
3. Comprender los mecanismos de reparación, comunicación interna y asignación de tareas en los locales, identificando los procesos clave y su eficiencia.
4. Evaluar cómo se controlan los procedimientos de reparación, finalización y registro de tareas, para asegurar un seguimiento adecuado y la calidad de los servicios.
5. Indagar cuales son las tecnologías empleadas en la gestión de talleres, evaluando su efectividad y como influyen tanto en la experiencia del cliente como en la eficiencia operativa.

## Marco Teórico Referencial

### *Dominio Del Problema*

A pesar del impacto tecnológico en el campo automotriz a lo largo de los años, perduraban muchas deficiencias evidentes en la organización de los talleres mecánicos. Por otro lado, los propietarios de vehículos buscaban servicios más transparentes.

Según Restrepo Sanchez, D. (2023), explicaba que en Colombia:

En la mayoría de los talleres mecánicos lo que más se dificulta entre el mecánico y el cliente es la comunicación, ya sea para saber que el vehículo está reparado, cuánto fue la reparación, que repuestos fueron cambiados y el costo de estos.

En un análisis sobre el mercado chileno de talleres mecánicos, realizado por Colima, C. (2021), se reveló que:

La utilización de las nuevas tecnologías por parte de los fabricantes de automóviles, junto con la carencia de especialización y servicio en los talleres, ha resultado en la aparición de múltiples quejas relacionadas con el servicio, el precio y la garantía.

En relación con la satisfacción de los clientes, Morales Guzmán, H. (2006), mencionaba como tema relevante:

El relacionado con la asesoría, el seguimiento y la atención personalizada. Los clientes se sienten a gusto cuando perciben un interés verdadero por sus necesidades, cuando les explican lo que le ocurre al vehículo, los mantienen informados de la evolución de la reparación, le explican los cargos incluidos en la factura.

Baby Moreno, J. & Uribe Arango, J. (2015), destacaron que los talleres mecánicos debían entender que para otorgar valor a su mercado era necesario invertir en campos atinentes a:

Honestidad, Entrega del carro, Precio del servicio, Repuestos, Reparación, Idoneidad del personal, Cumplimiento de la promesa en relación con el servicio prestado, Dotación de equipos y herramientas, Legalidad del negocio, Atención ágil para asignar cita, Duración de la prestación del servicio, Horarios de atención, Información de seguimiento de la reparación.

Es importante mencionar, las declaraciones de la oficina de Defensa al Consumidor en la Provincia Argentina de Mendoza. (2022), donde se especificó que:

Es obligación de los talleres mecánicos entregar un presupuesto a los usuarios del servicio. Este comprobante es importante para establecer las responsabilidades de unos y otros antes y después de la reparación de un vehículo.

### *TICs*

El frontend de la aplicación fue desarrollado con React Native. Desde la página oficial (2024), explican que esta tecnología es multiplataforma, permite crear "versiones de componentes específicas de la plataforma, por lo tanto, una sola base de código puede compartir código entre plataformas. React Native le permite crear aplicaciones verdaderamente nativas y no compromete las experiencias de sus usuarios."

Para el backend se eligió Java y se utilizó el framework Spring. En Oracle (2024), aclaran que Java es "el lenguaje de programación elegido para aplicaciones empresariales. Java SE reduce los costos, acorta el tiempo de desarrollo, impulsa la innovación y mejora los servicios de aplicaciones."

Como base de datos se optó por PostgreSQL. En su página (2024), exponen que es "un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinado con muchas características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas."

Para la gestión del despliegue de la aplicación, se contemplaron dos tecnologías complementarias: Docker para entornos de prueba y ejecución local, y Amazon Web Services para escenarios de uso profesional en la nube. Docker (2023), señala que su plataforma se orienta al desarrollo y distribución de aplicaciones en contenedores, que "pueden ejecutarse en una laptop, en máquinas físicas o virtuales, en la nube o en entornos híbridos". Por su parte, AWS (2024), define la computación en la nube como la distribución de recursos de TI bajo demanda vía Internet con un esquema de pago por uso. "En lugar de comprar, poseer y mantener servidores y centros de datos físicos, puede acceder a servicios tecnológicos, como capacidad informática, y almacenamiento."

### *Competencias*

Para abordar la problemática del proyecto, se realizó una evaluación de las competencias existentes en el mercado. La evaluación de estas soluciones proporcionó una visión amplia de las diferentes alternativas disponibles. Para ello, se seleccionaron cuatro plataformas de gestión: OK Car, Orderry, AutoSoft y Secre.

En OK Car. (2024), se califican como un software "creado especialmente para cumplir con las necesidades de talleres mecánicos y de servicio." Desde Orderry. (2024), explican que podemos automatizar "las operaciones de servicio para hacer más en el garaje." AutoSoft. (2024), revela que su sistema "combina tecnología de vanguardia y conocimiento especializado para ofrecerte una experiencia sin igual en tu taller automotriz." Por su parte, Secre. (2024), se expone cómo "el programa de gestión integral para pequeños y medianos talleres."

En la siguiente tabla, se enunciaron los aspectos tenidos en cuenta para la evaluación y se les asignó un número para su identificación.

Tabla 1: Clasificación de aspectos a evaluar

Servicios evaluados	Número
Agenda de turnos	1
Confección de presupuestos	2
Confirmación de presupuestos	3
Ordenes de trabajo	4
Historial de reparaciones	5
seguimiento de reparaciones	6
Confección de facturas	7
Gestión de pagos electrónicos	8
Calificación de servicio	9

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, utilizando los aspectos enumerados, se evaluó cada plataforma, marcando con una “X” las casillas correspondientes a los servicios ofrecidos.

Tabla 2: Comparación de competencias

Plataforma	Servicios								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
OK Car	X	X		X	X		X	X	
Orderry	X	X	X	X	X	X	X	X	
AutoSoft		X		X			X		
Secre	X	X		X	X		X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

El análisis comparativo de estas competencias ayudó a evaluar sus fortalezas y debilidades en relación con los requisitos específicos del trabajo propuesto, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones informadas en el desarrollo del proyecto.

## **Diseño Metodológico**

### *Herramienta Metodológica*

En este proyecto, se empleó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como metodología. En el sitio oficial de UML. (2024), el lenguaje de modelado unificado se define como una "especificación que define un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de los sistemas de objetos distribuidos." Su elección se basó en su capacidad para representar de manera clara y concisa los diversos aspectos del prototipo.

### *Herramientas De Desarrollo*

Para el desarrollo de este trabajo, se utilizaron diversas tecnologías, que fueron seleccionadas por su capacidad para cumplir con los requisitos técnicos del proyecto.

En la capa de presentación (Frontend), se empleó React Native como framework principal. Su elección se basó en que permite desarrollar aplicaciones con un rendimiento cercano al de las aplicaciones nativas, facilidad de uso y amplia comunidad de desarrolladores que pueden proporcionar soporte y recursos adicionales.

Para la capa de lógica de negocios (Backend), se utilizó Java en conjunto con el framework Spring. Java fue elegido por su robustez y amplia utilización en el desarrollo de aplicaciones empresariales. Se optó por Spring, por que facilita el desarrollo proporcionando un conjunto de bibliotecas y herramientas que simplifican tareas comunes, como la gestión de la base de datos y la seguridad.

Para la capa de acceso a datos (Data Base), se empleó PostgreSQL, que ofrece un alto nivel de confiabilidad, estabilidad y rendimiento. Su elección se debe a su capacidad para gestionar grandes volúmenes de datos de forma eficiente y segura.

Para resolver el despliegue del sistema, se adoptó una estrategia basada en dos herramientas con alcances diferentes. Docker se empleó en la etapa de pruebas y para la ejecución en entornos locales, garantizando un funcionamiento consistente sin depender de la configuración del equipo y permitiendo validar la aplicación antes de llevarla a un servicio de mayor escala. Amazon Web Services (AWS), en cambio, fue considerado para escenarios de producción y escalamiento, ya que ofrece una infraestructura robusta en la nube junto con un amplio conjunto de servicios, como almacenamiento, bases de datos y redes, que facilitan alojar, escalar y asegurar el sistema en entornos reales de uso.

### *Recolección De Datos*

Para la recolección de datos, se emplearon dos técnicas que permitieron obtener información relevante.

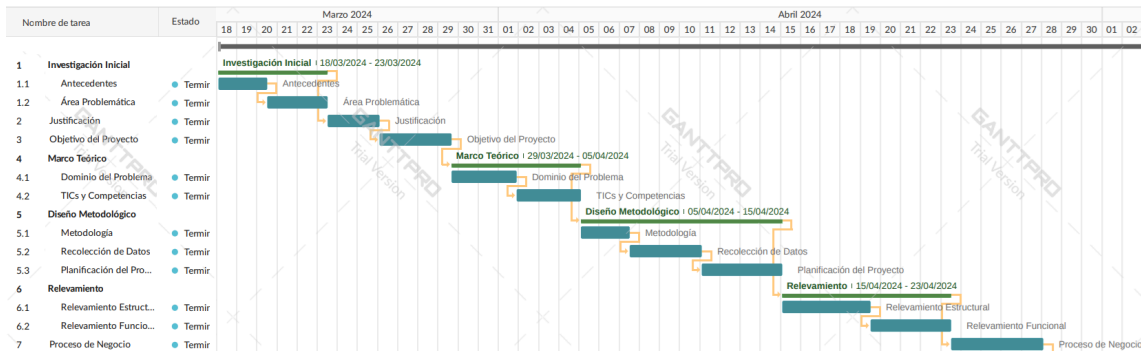
Una de las técnicas utilizadas fue la entrevista a gerentes y encargados de talleres de reparación automotriz para conocer sus opiniones y experiencias en relación con la gestión de sus establecimientos y las dificultades que enfrentaban en su día a día. Estas entrevistas permitieron obtener información detallada sobre los procesos internos de los talleres, las herramientas utilizadas para la administración y los puntos de mejora identificados por los propios gestores. En la sección Anexos se encuentra la estructura de la entrevista que se realizó. (Anexo 2).

Además, se llevó a cabo una encuesta a usuarios de vehículos para conocer sus hábitos de consumo en relación con los centros de reparación automotriz, sus preferencias y necesidades en cuanto a la gestión de servicios y la interacción con los talleres. Esta encuesta proporcionó información valiosa sobre las expectativas de los clientes, la estructura de la misma se encuentra en la sección de Anexos. (Anexo 3).

## Planificación Del Proyecto

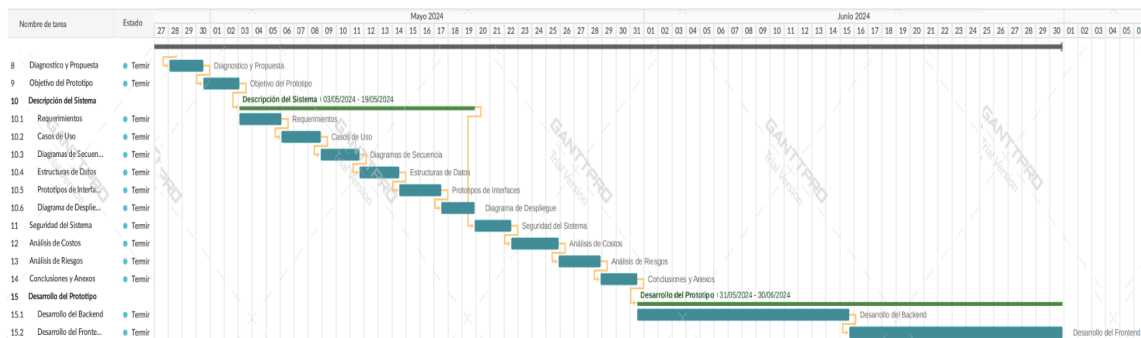
El plan de actividades se detalló en el siguiente diagrama de Gantt para alcanzar los objetivos del desarrollo del trabajo final de graduación.

Figura 1: Diagrama de Gantt - Etapa inicial del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2: Diagrama de Gantt - Etapa final del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

## Relevamiento

Para el relevamiento, cabe aclarar que como el proyecto busca brindar asistencia para centros de reparación automotriz, la organización será modelada, y para comprender la estructura y funcionalidades de estos locales, se tomó como referencia una organización Engines & Cars donde se realizan reparaciones y mantenimientos de automóviles. Este análisis nos permitió comprender el contexto en el que se desenvuelve el negocio.

### *Relevamiento Estructural*

Este proyecto se basó en la estructura de la empresa Engines & Cars, ubicada en calle Rio Negro 1150, Córdoba capital (Argentina). Se realizó un relevamiento de su infraestructura, con el fin de entender cuáles son los recursos tecnológicos utilizados en el desarrollo de sus actividades diarias. La siguiente tabla muestra el equipo tecnológico de la organización.

Tabla 3: Infraestructura de empresa

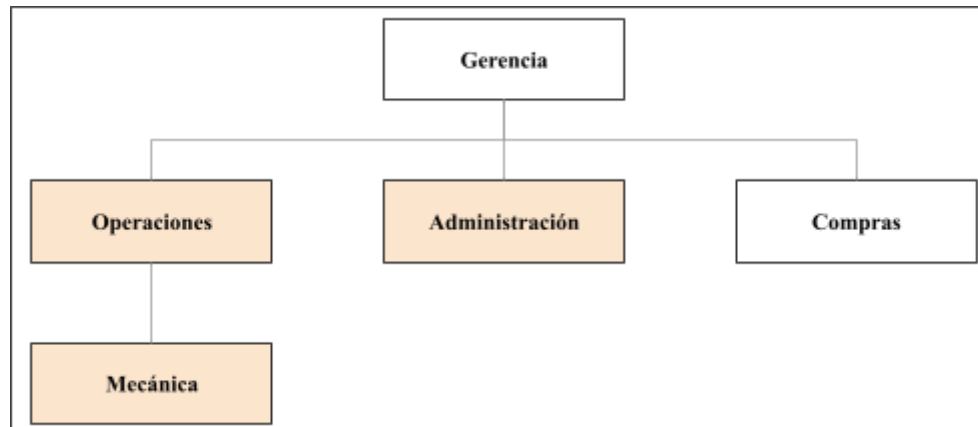
Área	PC	CPU	RAM	Disco duro	SO
Operaciones	Notebook	Ryzen 7 5700 U	16 Gb	500 Gb	Windows 11
Admin		Intel Core I7 12900 X	32 Gb	1.5 Tb	

Fuente: Elaboración propia.

### *Relevamiento Funcional*

En esta sección se detalla la estructura jerárquica del centro de reparación de automóviles Engines & Cars, las funciones de las áreas involucradas en el proyecto y un relevamiento de los procesos intervinientes en las áreas que impactan en el trabajo. Para este local, se estableció la siguiente estructura: Las áreas que se encuentran pintadas en color naranja claro son las involucradas en el trabajo.

Figura 3: Organigrama



Fuente: Elaboración propia.

Funciones de las áreas:

1. Operaciones: Responsable de la gestión operativa del taller, asignación de tareas a los mecánicos y gestión de presupuestos.
2. Mecánica: Realiza las reparaciones de acuerdo con las órdenes de trabajo.
3. Administración: Responsable de la gestión de turnos, administrativa y facturación.

Estas áreas y funciones constituyen la base sobre la cual se desarrollan las actividades diarias en Engines & Cars. A continuación, se describen los procesos relevantes identificados en el taller.

**Proceso:** Gestión de turnos.

**Roles:** Administración. Personal administrativo.

**Pasos:** La Administración recibe la solicitud de turno por parte del cliente, ya sea por teléfono, o presencialmente. Se chequea la disponibilidad para la fecha y hora solicitada, una vez verificada, se confirma el turno y se registra en el calendario la fecha y hora, los datos del cliente y una descripción del problema. En caso de que el cliente necesite cambiar la fecha u hora del turno, se realizan los ajustes necesarios. Si el cliente desea cancelar el turno, la Administración cancela la reserva y libera el horario para otros clientes.

**Proceso:** Gestión de presupuestos.

**Roles:** Operaciones. Encargado de operaciones.

**Pasos:** Una vez recepcionado el vehículo, se revisa y se determinan los trabajos necesarios, para después elaborar un presupuesto detallado con los costos de los servicios y repuestos. El documento se presenta al cliente, en caso de aprobación, se asigna el trabajo y proceden a realizar las reparaciones, pero si el cliente no aprueba el presupuesto, se informa y se cierra el proceso.

**Proceso:** Orden de trabajo y reparación.

**Roles:** Mecánica. Encargado de operaciones y mecánicos.

**Pasos:** El encargado de operaciones asigna una orden de trabajo a un mecánico. El mecánico solicita los repuestos si es necesario, luego procede a realizar las reparaciones necesarias en base a la orden de trabajo asignada, siguiendo los estándares de calidad establecidos. Una vez finalizadas, se realiza una prueba de funcionamiento y se informa al encargado. El encargado verifica el trabajo y da el visto bueno. Se notifica al cliente que el vehículo está listo para ser retirado.

**Proceso:** Gestión de facturación.

**Roles:** Administración. Personal administrativo.

**Pasos:** La Administración recopila la información de los servicios prestados al cliente, se genera la factura correspondiente a los servicios prestados. Se verifica que la información de la factura sea correcta, se procede al cobro y se envía la factura al cliente. Se registra la factura en el sistema contable del taller.

### *Relevamiento De Documentación*

A continuación, se menciona el documento relevado:

- **Presupuesto:** documento detallado con datos del cliente, vehículo, repuestos y servicios con precios, observaciones y la conformidad del cliente. (Anexo 1).

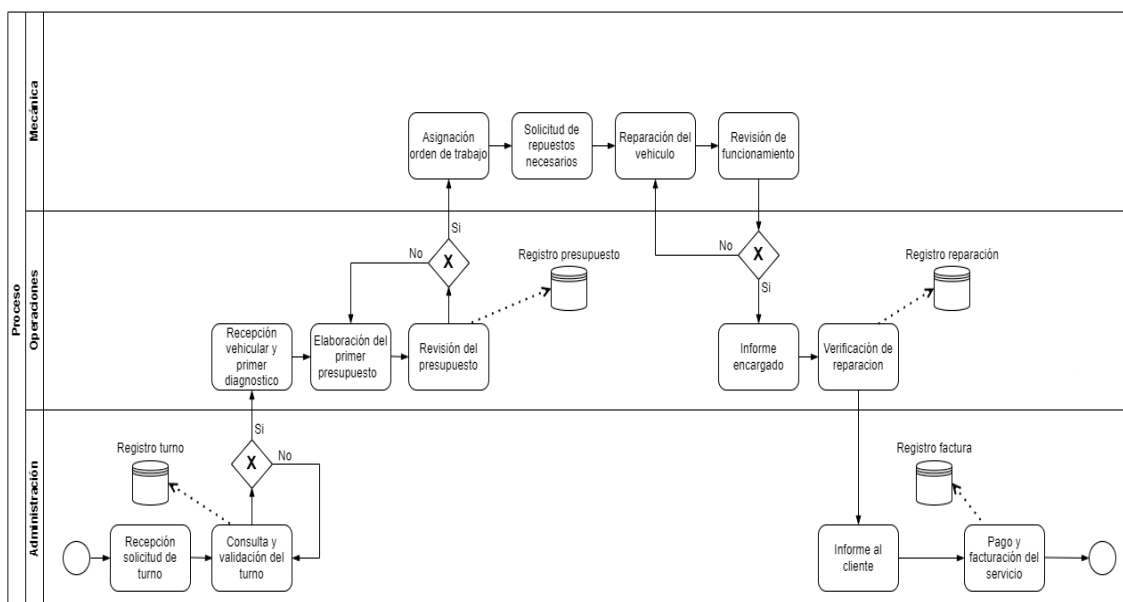
## Proceso De Negocios

Para el desarrollo de este proceso de negocio, se tomó como base los procesos relevantes identificados en el relevamiento funcional, los cuales reflejan las actividades principales y fundamentales para el funcionamiento del centro de reparación automotriz. Estos procedimientos están enfocados en la gestión de turnos, la elaboración de presupuestos, la organización de las órdenes de trabajo y reparación, así como la correcta facturación y cobro de los servicios prestados.

El diagrama resultante refleja la interacción entre los diferentes roles y las acciones que se llevan a cabo en cada etapa de estos procesos, mostrando de manera clara y concisa cómo se desarrollan las actividades en el día a día del taller.

Para el modelado del proceso de negocio se empleó el diagrama de flujo a partir de la herramienta draw.io

Figura 4: Proceso de negocio



Fuente: Elaboración propia.

## Diagnóstico Y Propuesta

En las siguientes tablas, se analizaron los problemas en los procesos relevados, identificando las causas principales de estos inconvenientes y se propuso una solución innovadora. El enfoque se centró en mejorar la eficiencia y calidad de los servicios.

Tabla 4: Diagnóstico del proceso de turnos

<b>Proceso:</b> Gestión de turnos.	
<b>Problemas</b>	<b>Causas</b>
1. La asignación manual de los turnos genera constantemente dificultades de coordinación y confirmación con el cliente, así como inconvenientes en la modificación de los mismos.	1. Desorganización en el registro y seguimiento de los turnos. Además de la dificultad para realizar cambios una vez asignados. 2. Falta de comunicación efectiva con los clientes para confirmar los turnos, con posibilidad de errores humanos al ingresar los datos de los mismos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Diagnóstico del proceso de presupuestos

<b>Proceso:</b> Gestión de presupuestos.	
<b>Problemas</b>	<b>Causas</b>
1. Elaboración manual de presupuestos, lo que aumenta la posibilidad de errores, retrasos y dificultades para mantener un registro preciso de los presupuestos emitidos.	1. La falta de un proceso estandarizado para la elaboración de presupuestos lleva a variaciones en la forma en que se preparan, lo que aumenta la posibilidad de errores y dificulta la consistencia en la información.
2. La comunicación y coordinación con el cliente para la aprobación de presupuestos presenta desafíos, lo que puede generar demoras en la realización de los trabajos.	1. La información proporcionada al cliente sobre los presupuestos puede ser confusa o incompleta, lo que dificulta su comprensión y toma de decisiones. 2. Falta de seguimiento por parte del taller para obtener una respuesta del cliente, lo que lleva a demoras en la aprobación.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Diagnóstico del proceso de órdenes de trabajo y reparaciones

<b>Proceso:</b> Orden de trabajo y reparación.	
<b>Problemas</b>	<b>Causas</b>
1. Seguimiento y control inadecuado de las reparaciones en curso.	1. Comunicación deficiente entre el personal de mecánica, dado que el control de avance se realiza sobre lo detallado en el presupuesto físico, lo que lleva a malentendidos sobre el estado de las reparaciones y los trabajos por realizar. 2. Falta de procedimientos claros para la asignación y seguimiento de las tareas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Diagnóstico del proceso de facturación

<b>Proceso:</b> Gestión de facturación.	
<b>Problemas</b>	<b>Causas</b>
1. Dificultad para recopilar toda la información necesaria para realizar la correspondiente factura.	1. Procesos manuales para la recopilación y registro de datos necesarios para la facturación, y falta de coordinación entre los departamentos involucrados en la generación de facturas.

Fuente: Elaboración propia.

### *Propuesta*

Se observaron diversas falencias y desorganización en los procedimientos del taller, principalmente debido a la gestión manual de procesos propensos a errores y sin registros adecuados. Para solucionar estos problemas, se propuso desarrollar un sistema integral para negocios de reparación automotriz que automatice los procesos de registro de turnos, presupuestos, control de tareas, historial de reparaciones, facturación y pagos. Este sistema mejoró la calidad del servicio y la satisfacción del cliente al reducir errores, aumentar la eficiencia operativa y registrar un historial detallado de servicios realizados. También, facilitó la coordinación entre clientes y talleres, aumentando la transparencia y confianza en los servicios ofrecidos, promoviendo una relación más sólida y fiable con los clientes.

## **Objetivo, Límites Y Alcance Del Prototipo**

### *Objetivo Del Prototipo*

Desarrollar e implementar una aplicación de gestión para talleres mecánicos que optimice los mecanismos de selección de talleres con registro de turnos, confección de presupuestos y supervisión del cliente, control de las órdenes de trabajo, historial de reparaciones, facturación y pagos, mediante herramientas que permitan una mejor organización y faciliten la observación de los procesos.

### *Límites*

El Prototipo comienza desde el momento en que el dueño de un vehículo, registrado en la aplicación, selecciona un taller, chequea la disponibilidad del local seleccionado en el calendario y registra una solicitud de turno a través de la interfaz de usuario.

El Prototipo llega hasta el punto en que se finaliza la reparación del automóvil y se confecciona la factura para que el cliente pueda realizar el pago, completando así el ciclo de vida del proceso de reparación.

### *Alcances*

Los alcances del prototipo son los siguientes:

1. Selección de talleres y registro de turnos
2. Elaboración de presupuestos con supervisión y confirmación del cliente
3. Gestión de órdenes de trabajo con seguimiento en tiempo real
4. Registro y mantenimiento de un historial de reparaciones detallado
5. Proceso de facturación y pagos electrónicos

## Descripción Del Sistema

### Requerimientos Funcionales

En la siguiente tabla, se describieron las acciones y funciones específicas que el sistema debe realizar. Estos aspectos son fundamentales para asegurar el cumplimiento de las necesidades operativas de los talleres mecánicos y proporcionar una experiencia óptima a los usuarios.

Tabla 8: Requerimientos funcionales del prototipo

Código	Nombre	Descripción
RF1	Selección de talleres	Los clientes deben poder seleccionar un taller mecánico disponible según su ubicación, servicios ofrecidos y disponibilidad.
RF2	Consulta de disponibilidad	El sistema debe contar con un calendario de turnos que permita a los talleres y clientes consultar y gestionar los turnos disponibles.
RF3	Registro de turno	Los clientes deben poder registrar un turno en un taller específico, seleccionando la fecha y hora deseada.
RF4	Elaboración de presupuestos	Los talleres deben poder elaborar presupuestos detallados para los servicios solicitados por los clientes.
RF5	Modificación de presupuestos	Los talleres deben poder modificar presupuestos existentes de acuerdo a necesidades que puedan surgir posteriormente.
RF6	Revisión de presupuestos	Los clientes deben poder revisar y confirmar los presupuestos enviados por los talleres.
RF7	Gestión de órdenes de trabajo	Los talleres deben poder elaborar las órdenes de trabajo y actualizar el estado de las reparaciones.
RF8	Seguimiento de tareas	Los talleres y clientes deben poder realizar una supervisión del estado de las reparaciones en tiempo real.
RF9	Historial de reparaciones	El sistema debe registrar un historial detallado de las reparaciones realizadas en cada vehículo, incluyendo servicios realizados y repuestos utilizados.
RF10	Proceso de facturación	Los talleres deben poder generar facturas detalladas para los servicios prestados a los clientes.
RF11	Pagos electrónicos	Los clientes deben poder realizar pagos de forma electrónica a través de la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

### Requerimientos No Funcionales

A continuación, se describieron los requerimientos no funcionales, enfocados en las características generales del sistema, necesarios para dar soporte a las funcionalidades del mismo. Estos aspectos garantizan que el sistema sea fácil de usar, mantenga la integridad de la información, y pueda manejar un alto volumen de transacciones de manera eficiente.

Tabla 9: Requerimientos no funcionales del prototipo

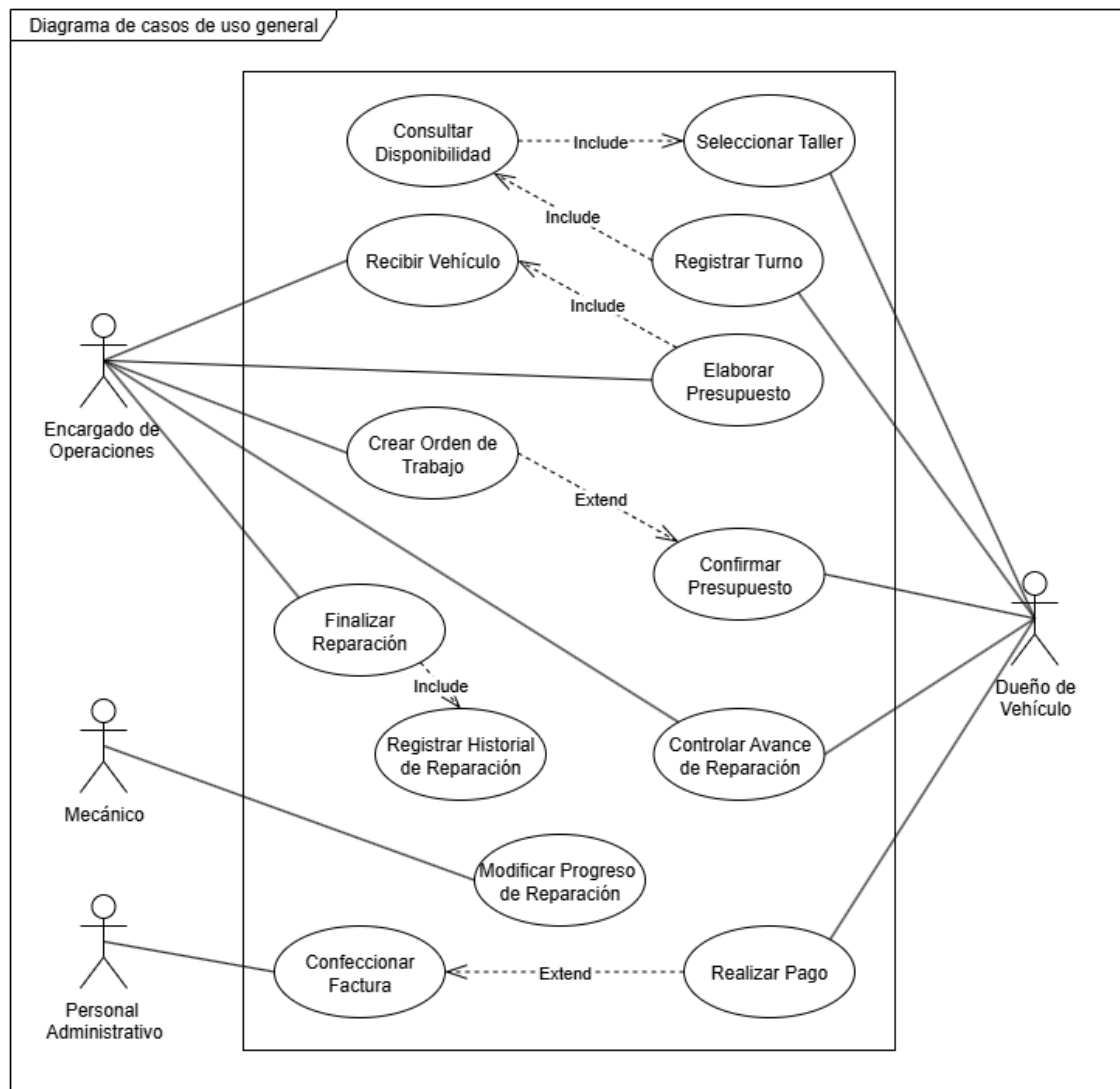
Código	Nombre	Descripción
RNF1	Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interfaz intuitiva y fácil de usar para clientes y personal de talleres.</li> <li>● Mensajes de alerta y errores informativos y comprensibles.</li> </ul>
RNF2	Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disponibilidad del sistema las 24 horas del día, los 7 días de la semana.</li> <li>● Mantenimiento de la integridad de la información almacenada en la aplicación.</li> </ul>
RNF3	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Protección de datos personales y de vehículos almacenados en la aplicación.</li> <li>● Implementación de medidas de seguridad para evitar accesos no autorizados.</li> </ul>
RNF4	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tiempo de respuesta rápida para consultas y operaciones dentro de la aplicación.</li> <li>● Capacidad para manejar un alto volumen de transacciones de forma eficiente.</li> </ul>
RNF5	Escalabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad para crecer y adaptarse a un aumento en el número de usuarios y talleres registrados.</li> <li>● Flexibilidad para incorporar nuevas funcionalidades y mejoras en futuras versiones.</li> </ul>
RNF6	Portabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compatible con una amplia gama de dispositivos Android, desde versiones antiguas hasta las más recientes.</li> </ul>
RNF7	Mantenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Facilidad para realizar actualizaciones y correcciones de errores en la aplicación.</li> <li>● Separación clara entre la lógica de negocio y la interfaz de usuario para facilitar la modificación y mantenimiento del código.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### Diagrama De Casos De Uso

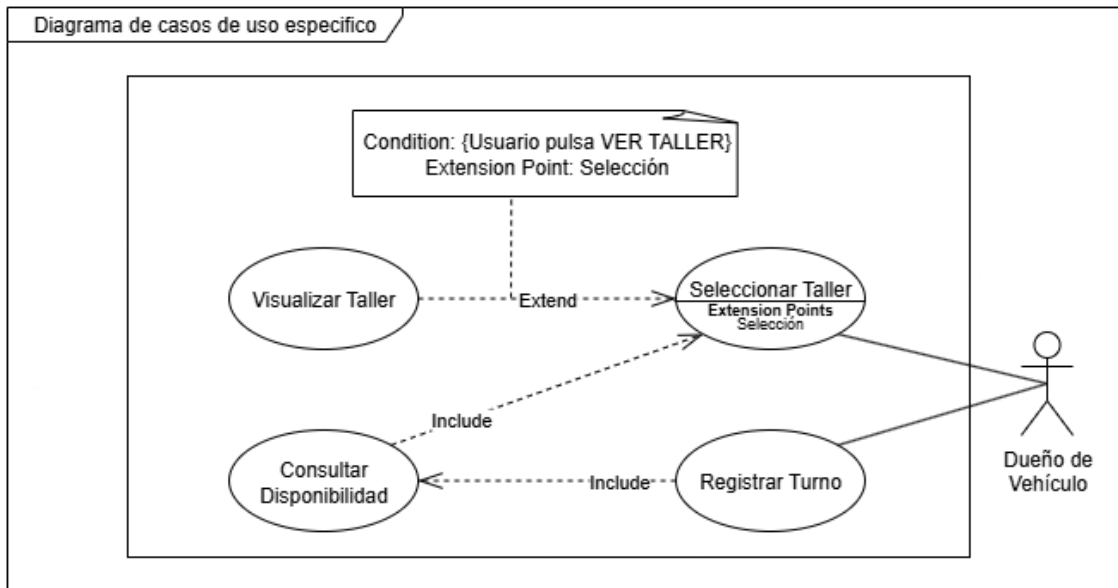
Los siguientes diagramas de casos de uso ilustran las interacciones entre los diferentes actores y el software. Primero se presentó un diagrama general que muestra la interacción global. Luego se detallaron diagramas más específicos, donde los casos de uso se agruparon según la relación entre ellos y la gestión que se buscó proporcionar mediante el prototipo, brindando una visión más amplia de cómo se llevan a cabo las diversas actividades dentro del sistema.

Figura 5: Diagrama de casos de uso general



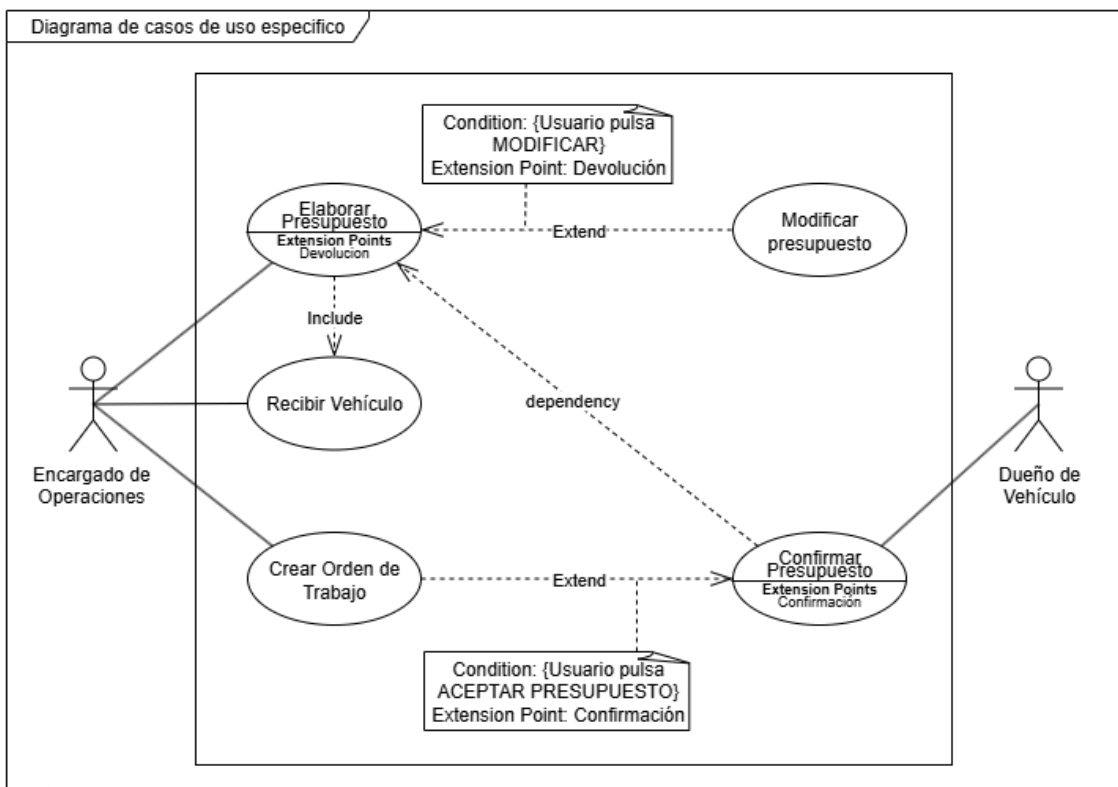
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6: Diagrama de casos de uso 1 - Gestión de turnos



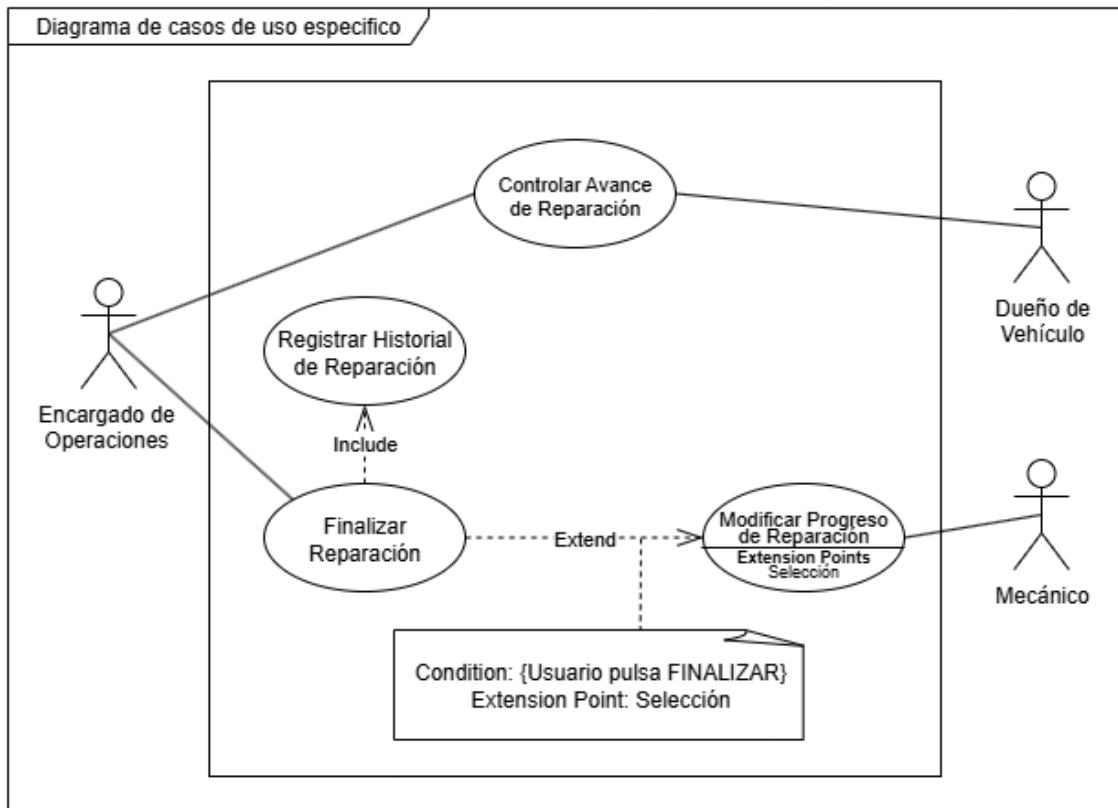
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7: Diagrama de casos de uso 2 - Gestión de diagnóstico y presupuesto



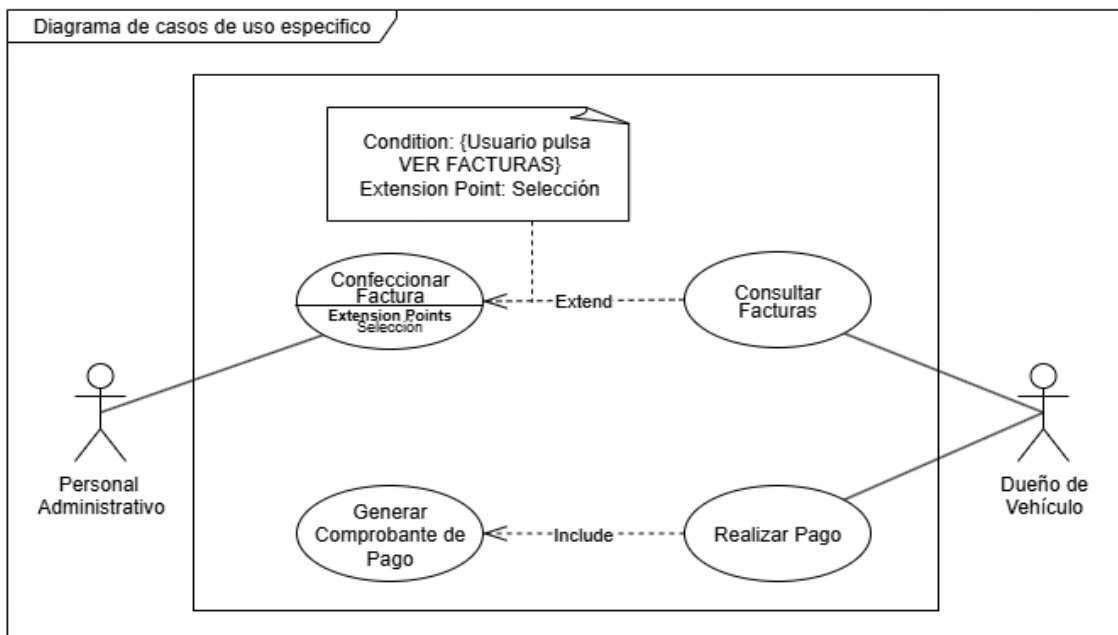
Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Diagrama de casos de uso 3 - Gestión de reparaciones y seguimiento



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9: Diagrama de casos de uso 4 - Gestión de facturación y pagos



Fuente: Elaboración propia.

### Mapa De Trazabilidad

Para poder visualizar la relación y coherencia entre los requisitos del prototipo y sus respectivas implementaciones, se realizó un mapa de trazabilidad, que asegure que las necesidades identificadas se reflejen adecuadamente en las soluciones propuestas.

Tabla 10: Mapa de trazabilidad

ID Requisito	ID Caso de Uso	Nombre Caso de uso	Grupo
RF1	CU1	Seleccionar Taller	Gestión de consulta de talleres
	CU2	Visualizar Taller	
RF2	CU3	Consultar Disponibilidad	Consulta de disponibilidad y registro de turno
RF3	CU4	Registrar Turno	
RF4	CU5	Recibir Vehículo	Gestión de recepción de vehículos y presupuestación
	CU6	Elaborar Presupuesto	
RF5	CU7	Modificar Presupuesto	
RF6	CU8	Confirmar Presupuesto	
RF7	CU9	Crear Orden de Trabajo	Creación de orden de trabajo y gestión de progreso de reparaciones
	CU10	Modificar Progreso de Reparación	
RF8	CU11	Controlar Avance de Reparación	
RF9	CU12	Finalizar Reparación	Gestión de registro de reparaciones
	CU13	Registrar Historial de Reparación	
RF10	CU14	Confeccionar Factura	Gestión de facturación
	CU15	Consultar Facturas	
RF11	CU16	Realizar Pago	Gestión de pagos
	CU17	Generar Comprobante de Pago	

Fuente: Elaboración propia.

### Descripción De Casos De Uso

A continuación, se puede observar la descripción detallada de los casos de uso implicados en el sistema e identificados en los diagramas correspondientes. Cada caso de uso se describe de manera específica permitiendo comprender en detalle cómo se llevan a cabo las distintas funcionalidades del sistema, desde la selección de un taller mecánico hasta la generación de un comprobante de pago, proporcionando una visión completa de la interacción entre los usuarios y la aplicación.

Tabla 11: Descripción de caso de uso Seleccionar Taller

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF1	
<b>Versión</b>	Versión 1, 11/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Permitir que los dueños de vehículos, puedan seleccionar un taller en base al servicio buscado.	
<b>Descripción</b>	El dueño de un vehículo, navegará en la aplicación con la intención de seleccionar un taller que cumpla con sus necesidades, hasta que seleccione uno donde pueda verificar la disponibilidad.	
<b>Precondición</b>	El dueño del vehículo, debe estar dado de alta en la aplicación, al igual que su automóvil.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario ingresa a la aplicación.
	2	El usuario busca talleres disponibles.
	3	El usuario selecciona un taller mecánico.
<b>Postcondición</b>	El dueño del vehículo ha seleccionado un taller.	
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Al usuario no le parece adecuado el taller seleccionado.
	2	El usuario regresa a la búsqueda.
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Descripción de caso de uso Visualizar Taller

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF1	
<b>Versión</b>	Versión 1, 11/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Ver información sobre un taller en particular.	
<b>Descripción</b>	Permite al dueño de un vehículo visualizar información detallada de un taller, incluyendo servicios ofrecidos, dirección y horario de atención.	
<b>Precondición</b>	El dueño de un vehículo ha seleccionado visualizar un taller mecánico.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario elige visualizar un taller mecánico.
	2	El sistema muestra información detallada del taller seleccionado.
<b>Postcondición</b>	El usuario ha visualizado la información detallada del taller y puede decidir si confirma su elección o vuelve a buscar otros talleres.	
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario visualiza la información detallada del taller.
	2	Al usuario no le parece adecuado el taller sobre el que acaba de revisar la información.
	3	El usuario regresa a la búsqueda.
<b>Importancia</b>	Poco importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Descripción de caso de uso Consultar Disponibilidad

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF2	
<b>Versión</b>	Versión 1, 11/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Permitir al dueño del vehículo verificar la disponibilidad en un taller para agendar un turno de manera conveniente.	
<b>Descripción</b>	Permite al dueño del vehículo verificar la disponibilidad de un taller mecánico seleccionado para agendar un turno. El sistema mostrará un calendario con los días disponibles para que el cliente elija la fecha y hora que más le convenga.	
<b>Precondición</b>	El dueño del vehículo ha seleccionado un taller mecánico.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario selecciona el taller.
	2	El sistema muestra un calendario con las fechas disponibles.
	3	El usuario selecciona una fecha disponible.
	4	El sistema muestra los horarios disponibles para la fecha seleccionada.
	5	El usuario elige un horario disponible.
<b>Postcondición</b>	El dueño del vehículo ha consultado la disponibilidad de fechas y horarios en el taller seleccionado y está listo para registrar un turno.	
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario visualiza el calendario del taller que acaba de seleccionar.
	2	Al usuario no le cuadra la disponibilidad del taller seleccionado.
	3	El usuario regresa a la búsqueda.
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Descripción de caso de uso Registrar Turno

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF3	
<b>Versión</b>	Versión 1, 11/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Permitir al dueño del vehículo registrar un turno, asegurando que tenga un lugar reservado para la reparación de su automóvil.	
<b>Descripción</b>	Permite al dueño del vehículo confirmar y registrar un turno en un taller mecánico seleccionado para llevar a cabo una reparación en su automóvil.	
<b>Precondición</b>	El dueño del vehículo ha consultado la disponibilidad de fechas y horarios en el taller seleccionado.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario selecciona la fecha y hora deseadas para el turno.
	2	El sistema verifica la disponibilidad del turno.
	3	El usuario confirma la solicitud de turno.
	4	El sistema registra el turno en el calendario del taller.
<b>Postcondición</b>	El usuario ha registrado un turno en el taller seleccionado y está listo para llevar su vehículo al taller en la fecha y hora acordadas.	
<b>Importancia</b>	Muy importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Descripción de caso de uso Recibir Vehículo

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF4	
<b>Versión</b>	Versión 1, 11/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Facilitar la recepción de vehículos en el taller.	
<b>Descripción</b>	Permite al encargado de operaciones del taller la recepción del vehículo de un cliente que ha llegado para realizarle una reparación. El proceso incluye la identificación del vehículo.	
<b>Precondición</b>	El cliente ha confirmado y registrado un turno para el servicio o reparación.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El cliente llega al taller con su vehículo.
	2	El encargado identifica el vehículo del cliente y genera la recepción en el sistema.
	3	El vehículo está recepcionado desde el sistema y disponible para que se lo diagnostique.
<b>Postcondición</b>	El vehículo ha sido recepcionado por el taller y está listo para ser diagnosticado y presupuestado.	
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Si el cliente no ha registrado un turno, el personal administrativo solicita al cliente que realice el registro.
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Descripción de caso de uso Elaborar Presupuesto

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF4	
<b>Versión</b>	Versión 1, 11/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Generar un presupuesto detallado que refleje los trabajos a realizar y los costos asociados.	
<b>Descripción</b>	Permite al encargado de operaciones elaborar un presupuesto detallado para los servicios necesarios para la reparación o mantenimiento del vehículo. Este proceso se realiza en base a la información recopilada durante la recepción del vehículo y la revisión inicial.	
<b>Precondición</b>	El vehículo ha sido recibido en el taller y se ha realizado una revisión inicial.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El encargado de operaciones revisa la información recopilada sobre el vehículo y los trabajos necesarios.
	2	El encargado de operaciones selecciona los servicios necesarios para la reparación.
	3	El sistema calcula el costo total del presupuesto en base a los servicios seleccionados
	4	El presupuesto se confirma y envía al cliente para su revisión y aceptación.
<b>Postcondición</b>	Se ha elaborado un presupuesto detallado y preciso que refleja los trabajos a realizar y los costos asociados.	
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Si durante la elaboración del presupuesto se identifica la necesidad de servicios adicionales, el encargado de operaciones los agrega al presupuesto.
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: Descripción de caso de uso Modificar Presupuesto

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF5	
<b>Versión</b>	Versión 1, 11/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Ajustar el presupuesto inicial en caso de que se requieran cambios en los trabajos a realizar, manteniendo una comunicación clara y precisa con el cliente.	
<b>Descripción</b>	Permite al encargado de operaciones realizar modificaciones en un presupuesto previamente elaborado y enviado al cliente, ya sea por solicitud del cliente o por necesidades detectadas durante el proceso de reparación.	
<b>Precondición</b>	Se ha enviado un presupuesto al cliente que requiere modificaciones.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El encargado de operaciones es informado sobre la detección de nuevas problemáticas durante el proceso de reparación.
	2	El encargado de operaciones realiza las modificaciones necesarias en el presupuesto, actualizando los trabajos a realizar y los costos asociados.
	3	El presupuesto ha sido modificado y pasa a revisión antes de enviar la nueva versión.
<b>Postcondición</b>	El presupuesto ha sido modificado y está listo para revisarlo antes de ser enviado al cliente.	
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Si la solicitud de modificación proviene del cliente, el encargado de operaciones analiza la viabilidad de los cambios solicitados y realiza las modificaciones necesarias en el presupuesto.
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18: Descripción de caso de uso Confirmar Presupuesto

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF6	
<b>Versión</b>	Versión 1, 11/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Brindar al cliente la posibilidad de aceptar los trabajos y costos propuestos, solicitar modificaciones parciales o rechazar el presupuesto, en función de sus posibilidades, necesidades y preferencias.	
<b>Descripción</b>	Permite al cliente visualizar el presupuesto enviado por el taller, a través de la aplicación móvil y tomar la decisión de confirmarlo, rechazarlo o solicitar modificaciones, en base a los servicios y costos en el mismo.	
<b>Precondición</b>	El cliente ha recibido un presupuesto detallado de los trabajos a realizar y los costos asociados.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El cliente recibe el presupuesto.
	2	El cliente revisa el presupuesto, analizando los servicios propuestos y los costos asociados.
	3	El cliente aprueba el presupuesto, de forma total o parcial.
	4	El sistema recaba la información que posteriormente será utilizada para la elaboración de la orden de trabajo.
<b>Postcondición</b>	El cliente ha comunicado su decisión, ya sea aprobando el presupuesto en su totalidad, solicitando modificaciones, o rechazando el mismo.	
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El cliente decide solicitar modificaciones al presupuesto, y envía esta información al taller.
	2	El cliente decide rechazar el presupuesto.
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19: Descripción de caso de uso Crear Orden de Trabajo

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF7	
<b>Versión</b>	Versión 1, 11/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Establecer una lista detallada de las tareas a realizar y los repuestos a utilizar en la reparación del vehículo, en base a los servicios aprobados por el cliente, garantizando que se realicen todas las acciones necesarias.	
<b>Descripción</b>	Permite al encargado de operaciones generar una orden de trabajo detallada en base a los servicios y repuestos aprobados por el cliente en el presupuesto. Esta orden de trabajo se utilizará como guía para los mecánicos que realizarán las reparaciones.	
<b>Precondición</b>	El cliente ha aprobado el presupuesto, especificando los servicios a realizar.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El encargado de operaciones accede al sistema y selecciona la opción para crear una nueva orden de trabajo.
	2	El encargado de operaciones verifica que la orden de trabajo esté completa y correcta.
	3	El encargado de operaciones confirma la creación de la orden de trabajo, que queda registrada en el sistema.
<b>Postcondición</b>	Se ha generado una orden de trabajo detallada y completa en el sistema, que servirá como guía para los mecánicos en la realización de las reparaciones.	
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20: Descripción de caso de uso Modificar Progreso de Reparación

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF7	
<b>Versión</b>	Versión 1, 12/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Mantener actualizado el progreso de las reparaciones de cada vehículo, proporcionando información en tiempo real sobre el progreso de los trabajos a los demás actores involucrados en el proceso.	
<b>Descripción</b>	Permite a los mecánicos modificar el progreso de las reparaciones que están realizando en un vehículo, indicando en qué etapa se encuentran las tareas. Esto permite llevar un control del progreso de las reparaciones y garantizar que se cumplan los tiempos estimados.	
<b>Precondición</b>	El mecánico ha recibido una orden de trabajo y ha comenzado las reparaciones.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El mecánico accede al sistema y busca la orden de trabajo asignada.
	2	El mecánico modifica el estado de las tareas en base a su progreso (por ejemplo, no iniciada, en proceso, completada).
<b>Postcondición</b>	El progreso de las tareas de reparación sufre una modificación debido al avance mecánico.	
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21: Descripción de caso de uso Controlar Avance de Reparación

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF8	
<b>Versión</b>	Versión 1, 12/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Proporcionar una forma transparente de seguir el avance de las reparaciones de un vehículo, mejorando la satisfacción del cliente y la gestión interna del taller.	
<b>Descripción</b>	Permite al cliente y al encargado de operaciones consultar el avance de las reparaciones de un vehículo en el taller. El cliente puede verificar el progreso de la reparación de su vehículo, mientras que el encargado de operaciones puede supervisar el trabajo de los mecánicos y gestionar el tiempo y los recursos del taller.	
<b>Precondición</b>	El vehículo del cliente tiene una orden de trabajo asignada.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	1. El cliente o el encargado de operaciones acceden al sistema y seleccionan la opción de "Controlar Avance de Reparación".
	2	El sistema muestra una lista de las reparaciones realizadas hasta el momento y las pendientes por realizar, junto con su estado actual.
	3	El cliente o el encargado de operaciones pueden ver los detalles de cada reparación, incluyendo el tiempo estimado de finalización y los recursos asignados.
<b>Postcondición</b>	El cliente y el encargado de operaciones tienen una visión clara del progreso de las reparaciones, lo que les permite tomar decisiones informadas y gestionar eficientemente el proceso de reparación.	
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22: Descripción de caso de uso Finalizar Reparación

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF9	
<b>Versión</b>	Versión 1, 12/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Garantizar que todas las tareas de reparación hayan sido realizadas de manera correcta antes de entregar el vehículo al cliente, asegurando la calidad del servicio.	
<b>Descripción</b>	Permite al encargado de operaciones finalizar una reparación una vez que todas las tareas de la orden de trabajo han sido completadas satisfactoriamente. Esta acción marca la reparación como finalizada en el sistema.	
<b>Precondición</b>	Todas las tareas de la orden de trabajo han sido completadas.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El encargado de operaciones revisa que todas las tareas de la orden de trabajo hayan sido completadas según lo especificado en el presupuesto.
	2	El encargado de operaciones marca la reparación como finalizada en el sistema.
	3	El sistema prepara la información para el registro.
<b>Postcondición</b>	La reparación queda marcada como finalizada en el sistema.	
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23: Descripción de caso de uso Registrar Historial de Reparación

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF9	
<b>Versión</b>	Versión 1, 12/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Mantener un registro detallado de todas las reparaciones realizadas en cada vehículo, lo que facilita el seguimiento de su historial y ayuda a tomar decisiones informadas en futuras reparaciones.	
<b>Descripción</b>	Permite al sistema registrar la información pertinente de la última reparación finalizada en el historial de reparaciones del vehículo. Esta información incluye los servicios realizados y cualquier otro detalle relevante de la reparación.	
<b>Precondición</b>	La reparación ha sido marcada como finalizada en el sistema.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El sistema recolecta toda la información relacionada con la reparación finalizada.
	2	El sistema completa la información y la prepara para su registro.
	3	El sistema guarda la información en el historial de reparaciones del vehículo.
<b>Postcondición</b>	La información detallada de la última reparación queda registrada en el historial de reparaciones del vehículo, disponible para futuras consultas y referencias.	
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24: Descripción de caso de uso Confeccionar Factura

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF10	
<b>Versión</b>	Versión 1, 12/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Generar una factura detallada que refleje los servicios prestados y los costos asociados a la reparación.	
<b>Descripción</b>	Permite al personal administrativo generar la factura correspondiente a los servicios prestados en la reparación, incluyendo mano de obra, repuestos utilizados y otros costos asociados. La factura debe reflejar de manera detallada todos los servicios realizados y los montos correspondientes.	
<b>Precondición</b>	La reparación ha sido marcada como finalizada en el sistema y se ha registrado el historial de reparación correspondiente.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El personal administrativo selecciona la opción de confeccionar factura para la reparación finalizada.
	2	El sistema recopila automáticamente los datos de la reparación, incluyendo servicios realizados, repuestos utilizados y otros costos asociados.
	3	El personal administrativo revisa la información recopilada y la completa si es necesario.
	4	Una vez verificada, el personal administrativo genera la factura.
<b>Postcondición</b>	La factura correspondiente a la reparación queda registrada en el sistema y disponible para su envío al cliente.	
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25: Descripción de caso de uso Consultar Facturas

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF10	
<b>Versión</b>	Versión 1, 12/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Facilitar al cliente y personal administrativo consultar las facturas existentes, ya sea pendientes de pago o pagadas	
<b>Descripción</b>	Permite al cliente y al personal administrativo poder visualizar las facturas existentes en sus diferentes estados, a modo de consulta.	
<b>Precondición</b>	Se han creado facturas disponibles para consultar, correspondiente a los servicios prestados en la reparación.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El cliente selecciona la opción de consultar las facturas recibidas, y el personal administrativo selecciona ver las facturas creadas.
	2	El sistema muestra las facturas existentes.
<b>Postcondición</b>	Tanto el cliente como el personal administrativo han consultado sus facturas.	
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26: Descripción de caso de uso Realizar Pago

<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF11	
<b>Versión</b>	Versión 1, 12/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Facilitar al cliente la realización del pago de forma electrónica, brindando comodidad y seguridad en la transacción.	
<b>Descripción</b>	Permite al cliente realizar el pago de los servicios prestados en la reparación de forma electrónica, utilizando una tarjeta de débito o crédito.	
<b>Precondición</b>	El cliente ha recibido la factura correspondiente a los servicios prestados en la reparación.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El cliente selecciona la opción de realizar el pago electrónico en la factura recibida.
	2	El sistema muestra las opciones de pago disponibles, incluyendo tarjeta de débito o crédito.
	3	El cliente proporciona los datos de la tarjeta de débito o crédito y confirma el pago.
	4	El sistema procesa la transacción de pago.
	5	Una vez procesado el pago, el sistema actualiza el estado de la factura.
<b>Postcondición</b>	El pago correspondiente a los servicios prestados en la reparación queda registrado en el sistema.	
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27: Descripción de caso de uso Generar Comprobante de Pago

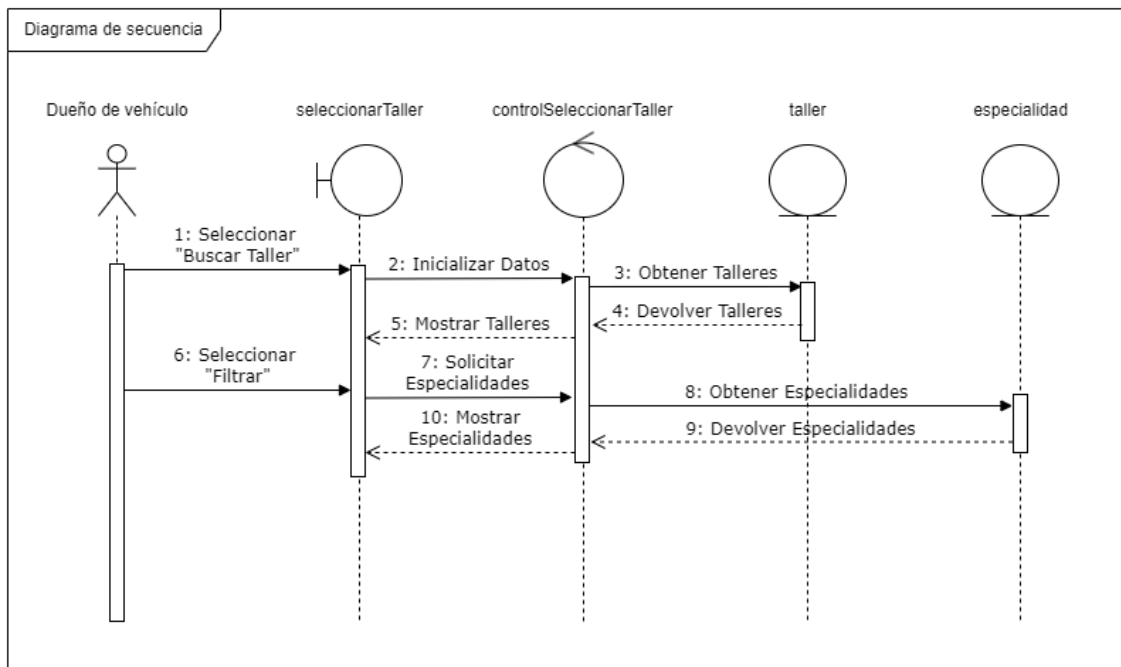
<b>&lt;id del requisito&gt;</b>	RF11	
<b>Versión</b>	Versión 1, 12/05/2024	
<b>Objetivos asociados</b>	Proporcionar al cliente un comprobante de pago válido y detallado de la transacción realizada.	
<b>Descripción</b>	Permite al sistema generar un comprobante de pago para el cliente.	
<b>Precondición</b>	Se ha registrado un pago por parte del cliente.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El sistema genera el comprobante de pago con los detalles de la transacción.
	2	El sistema envía el comprobante de pago al cliente.
<b>Postcondición</b>	Se genera un comprobante de pago detallado y válido para el cliente.	
<b>Importancia</b>	Importante.	

Fuente: Elaboración propia.

### Diagrama De Secuencia

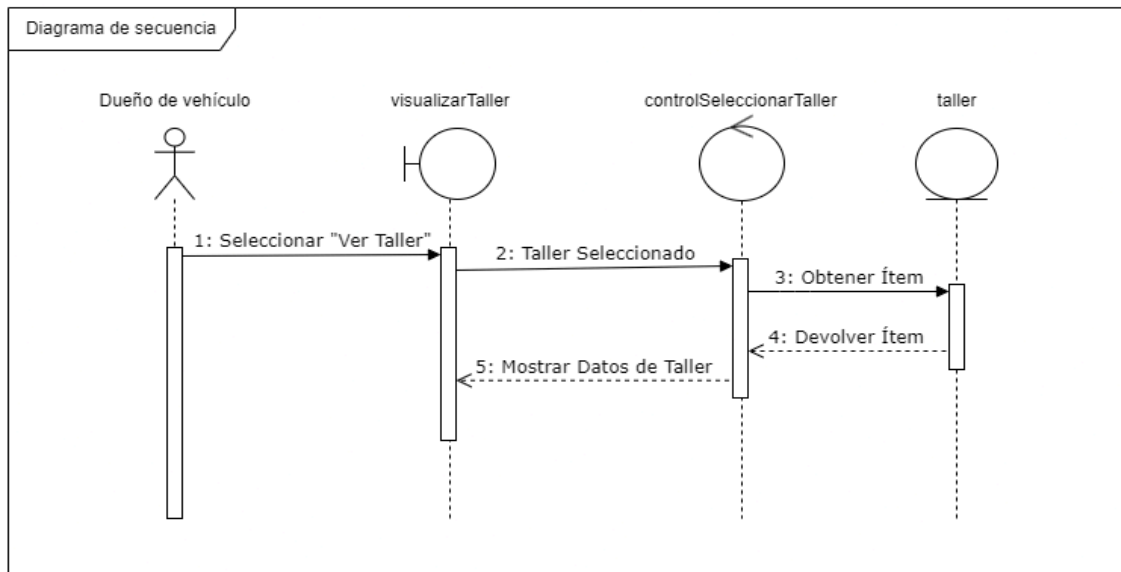
En los siguientes diagramas se representó visualmente cómo interactúan los diferentes elementos de un sistema en un escenario específico, para entender la dinámica de la interacción entre los actores y el sistema en función de los casos de uso definidos. A través de estos diagramas, fue posible visualizar de manera clara y concisa cómo se desarrolla la secuencia de acciones entre los actores y el sistema para lograr los objetivos planteados en cada funcionalidad del prototipo.

Figura 10: Diagrama de secuencia 1 - Seleccionar taller



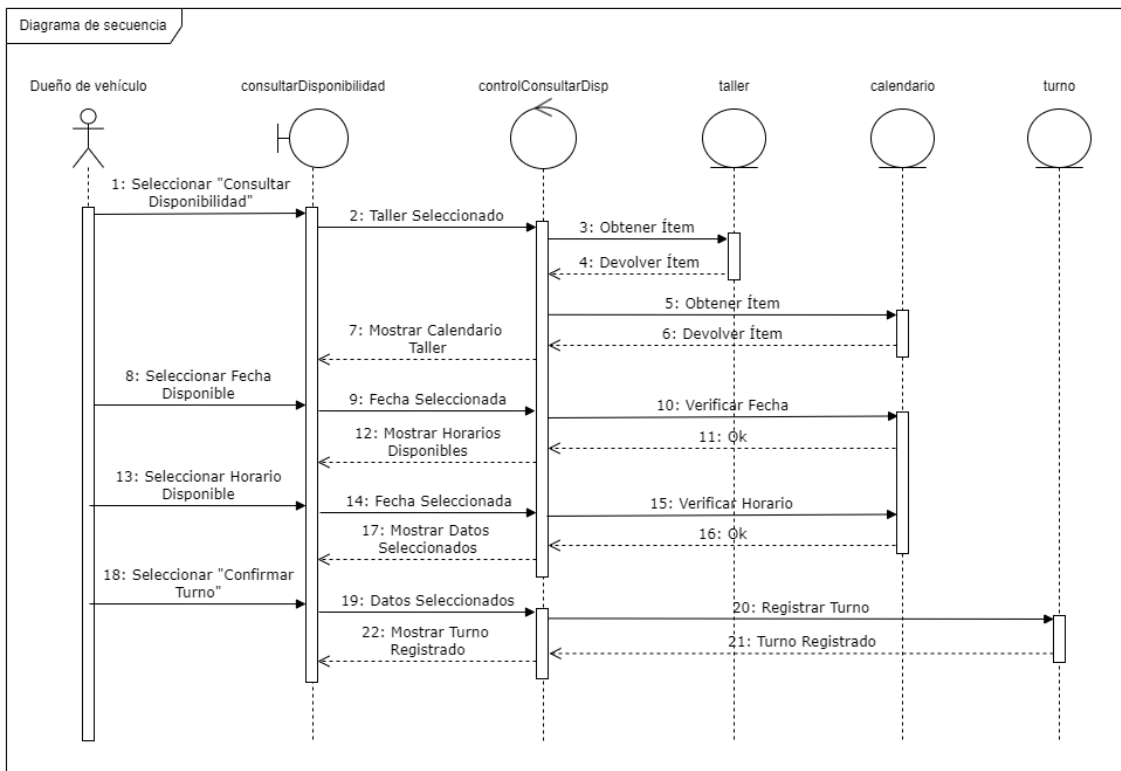
Fuente: Elaboración propia.

Figura 11: Diagrama de secuencia 2 - Visualizar taller



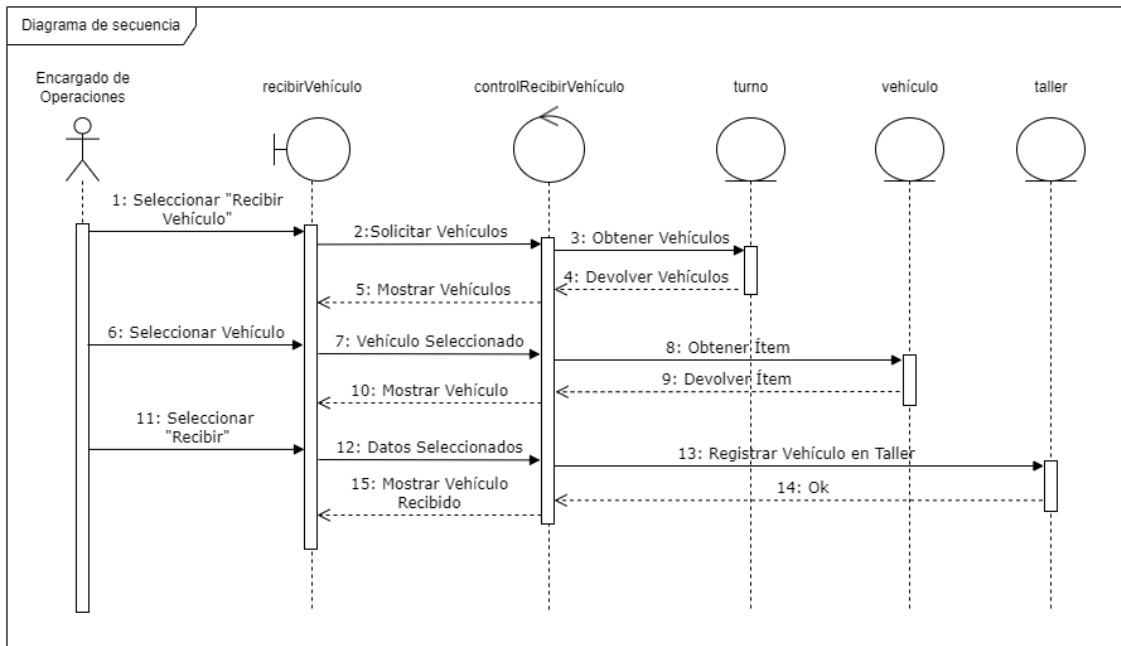
Fuente: Elaboración propia.

Figura 12: Diagrama de secuencia 3 - Consultar disponibilidad y Registrar Turno



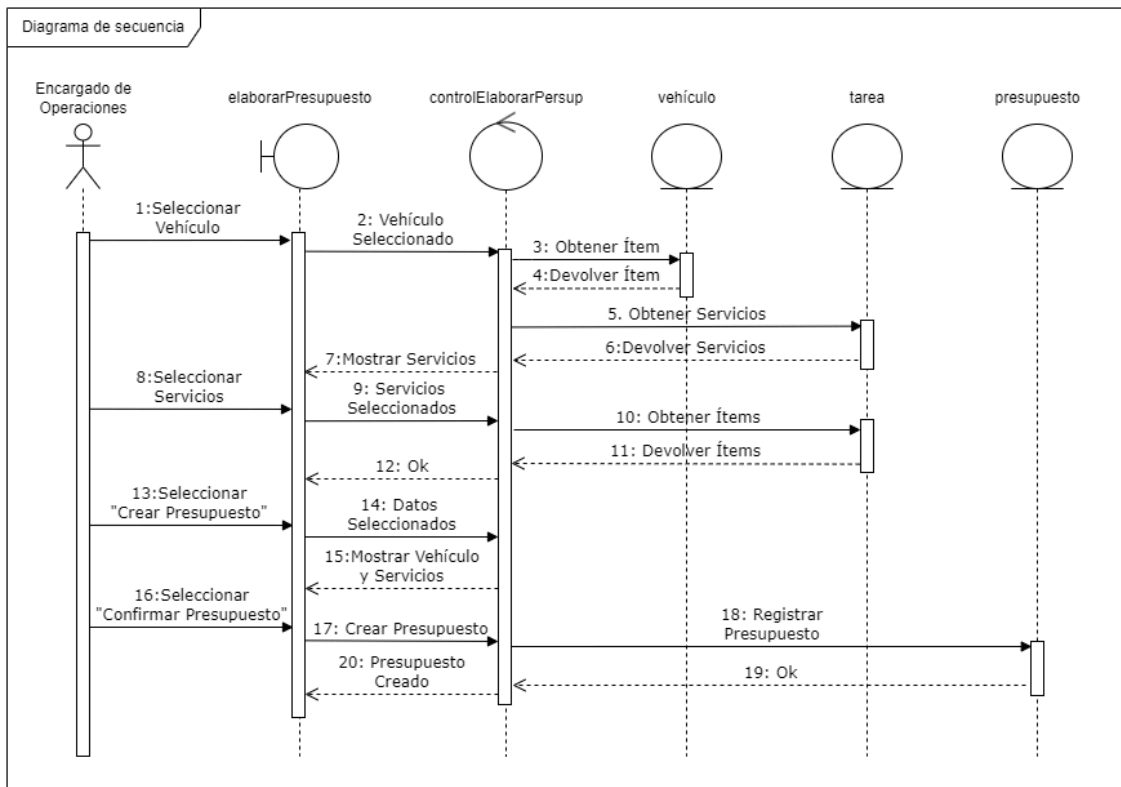
Fuente: Elaboración propia.

Figura 13: Diagrama de secuencia 4 - Recibir vehículo



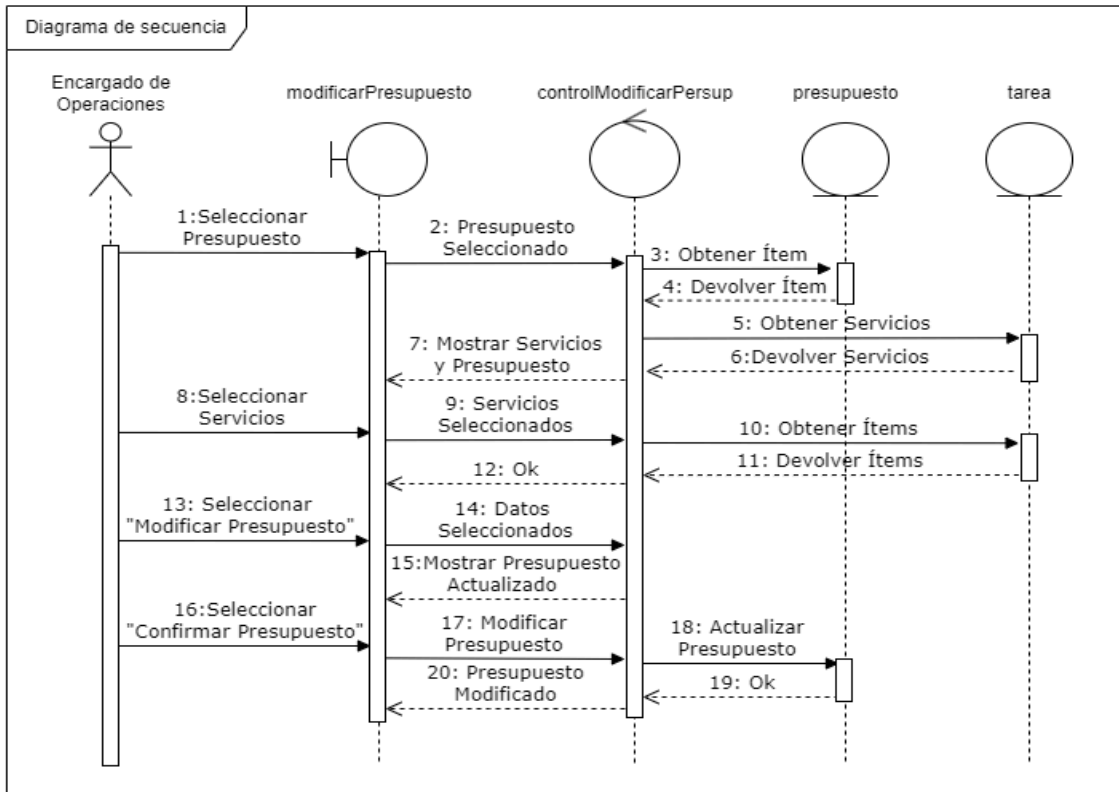
Fuente: Elaboración propia.

Figura 14: Diagrama de secuencia 5 - Elaborar presupuesto y Enviar



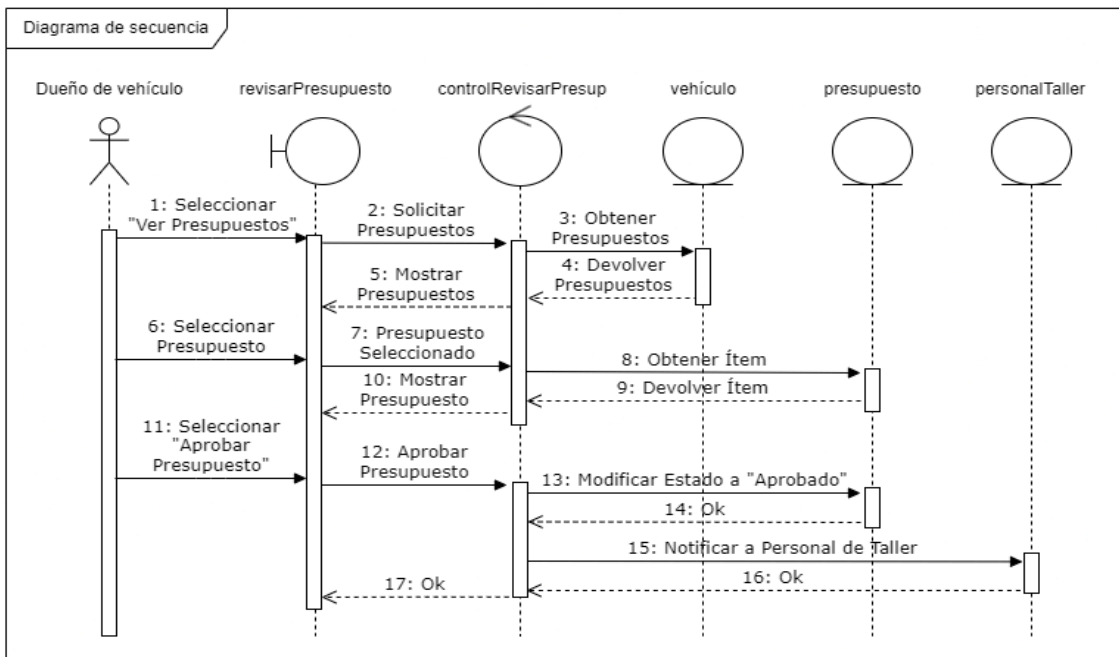
Fuente: Elaboración propia.

Figura 15: Diagrama de secuencia 6 - Modificar presupuesto y Enviar



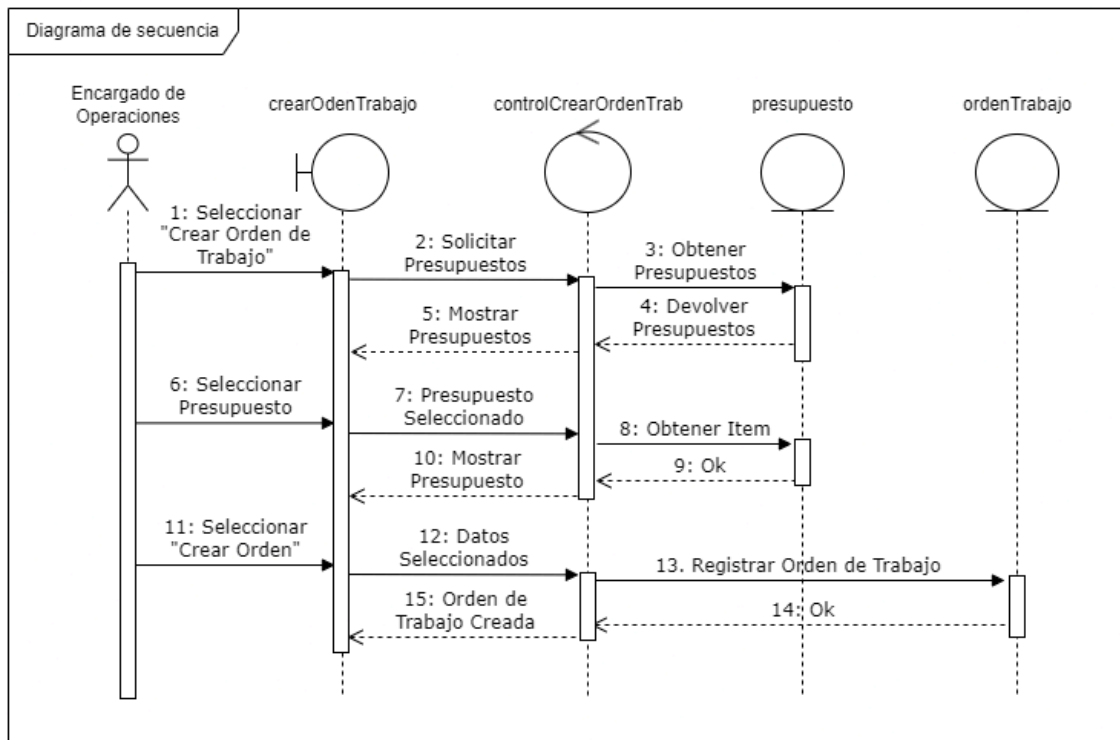
Fuente: Elaboración propia.

Figura 16: Diagrama de secuencia 7 - Confirmar presupuesto



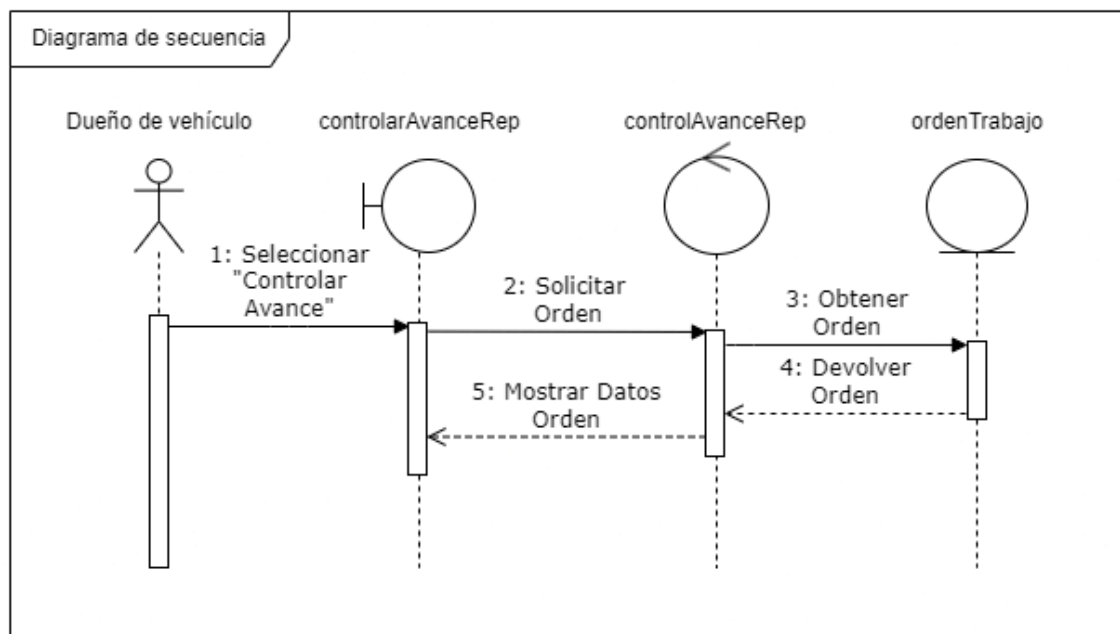
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17: Diagrama de secuencia 8 - Crear orden de trabajo



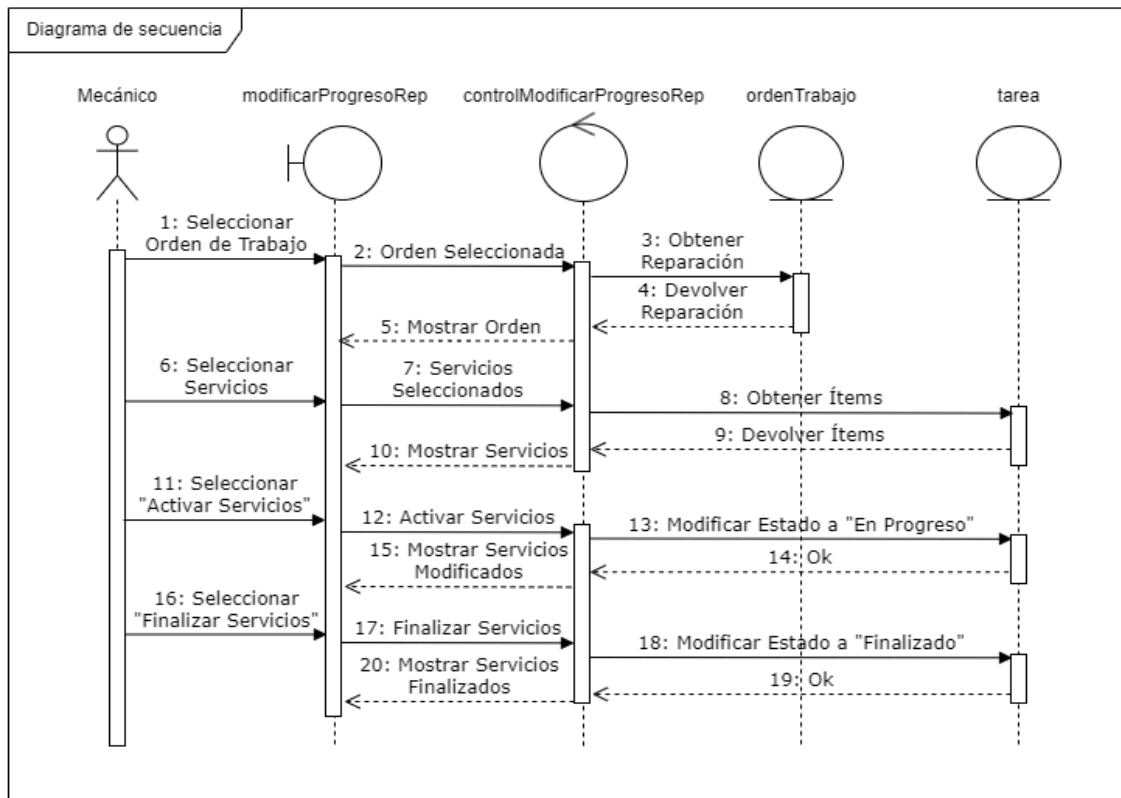
Fuente: Elaboración propia.

Figura 18: Diagrama de secuencia 9 - Controlar avance de reparación



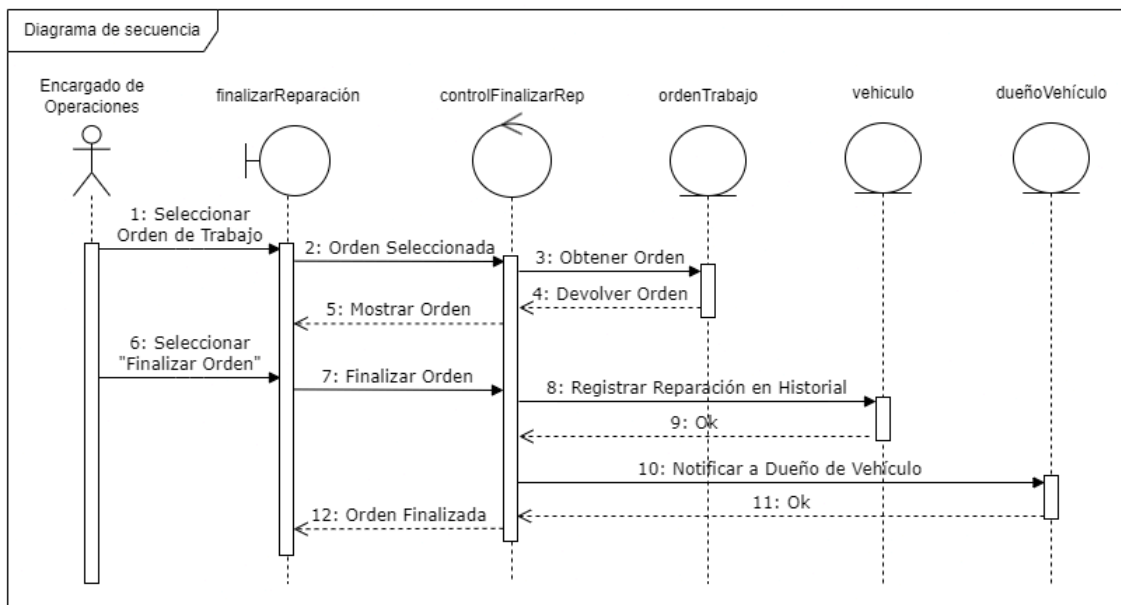
Fuente: Elaboración propia.

Figura 19: Diagrama de secuencia 10 - Modificar progreso de reparación



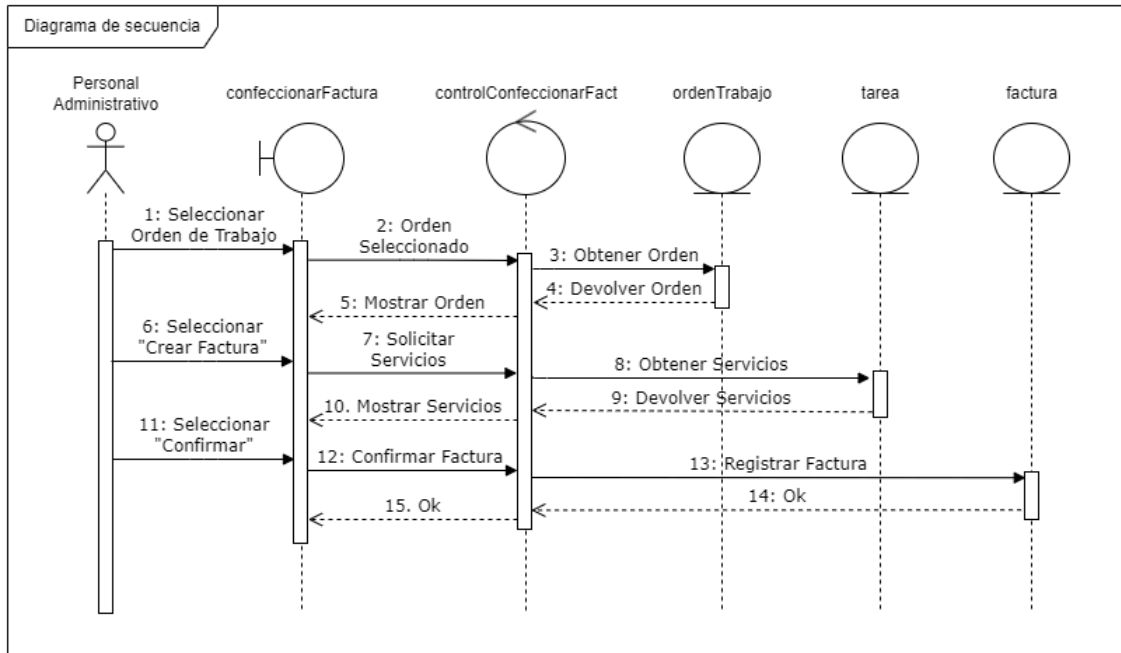
Fuente: Elaboración propia.

Figura 20: Diagrama de secuencia 11 - Finalizar reparación



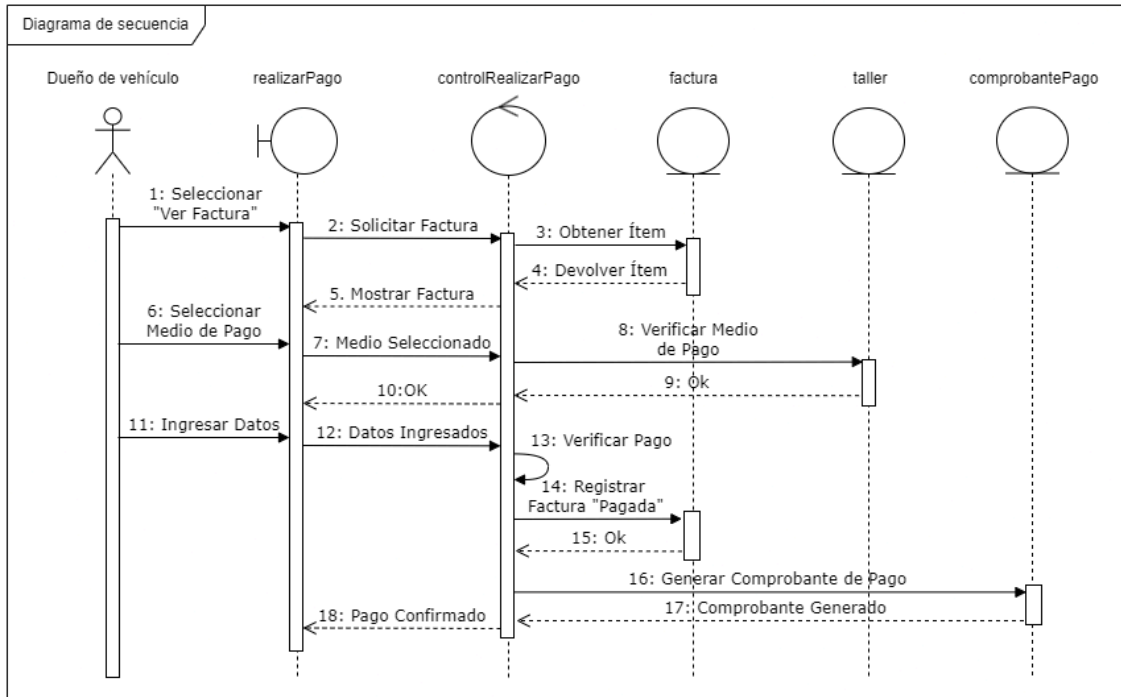
Fuente: Elaboración propia.

Figura 21: Diagrama de secuencia 12 - Confeccionar factura



Fuente: Elaboración propia.

Figura 22: Diagrama de secuencia 13 - Realizar y Registrar pago



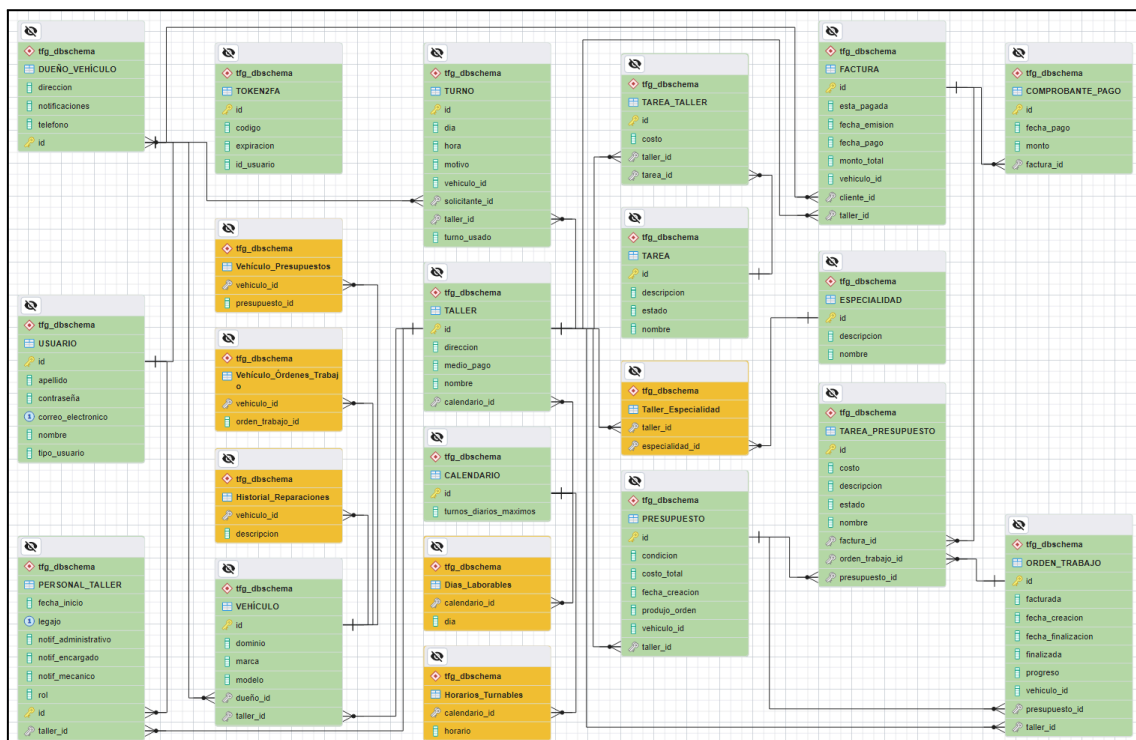
Fuente: Elaboración propia.

## Estructuras De Datos

La estructura de datos del sistema se representó a través de diagramas que permitieron visualizar la organización y relaciones entre los distintos elementos del sistema.

La estructura de datos del sistema se representó mediante diagramas que permiten visualizar la organización y las relaciones entre los distintos elementos. En particular, se elaboró un diagrama de entidad-relación (DER), donde las entidades principales se representan en color verde, mientras que en color naranja se incluyeron las tablas necesarias para gestionar relaciones de muchos a muchos y almacenar datos adicionales vinculados. Este esquema resultó fundamental para establecer la lógica de persistencia en la base de datos y sirvió como guía directa durante la implementación del modelo en el backend.

Figura 23: Diagrama de entidad-relación



Fuente: Elaboración propia.

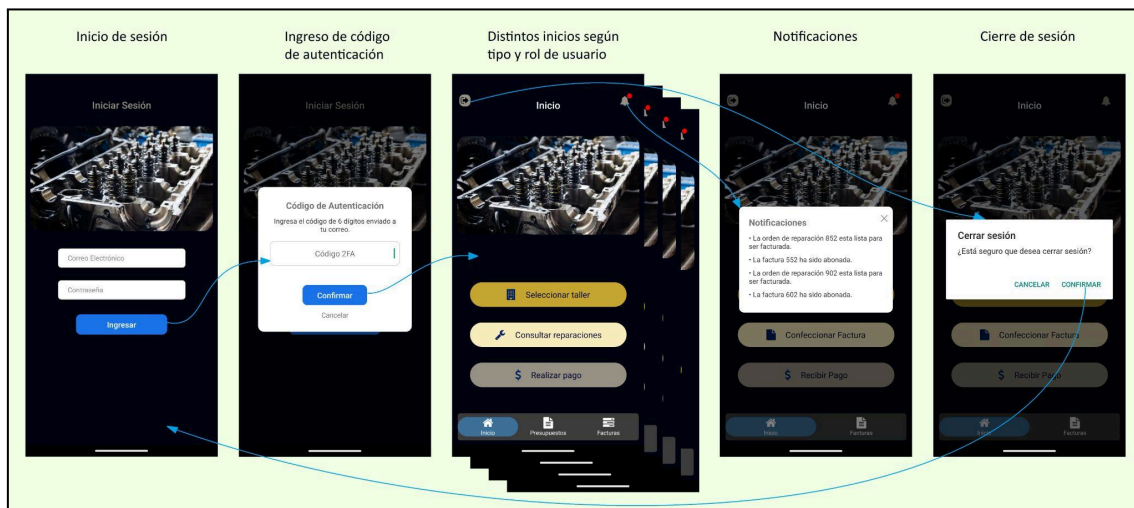


### Prototipos De Interfaces De Pantalla

A través de los siguientes prototipos, se representó la materialización visual de los procesos y funcionalidades definidos, y se buscó consolidar la visión del proyecto. Además, se detalló una breve explicación de cada bloque de interfaces. Así, los prototipos de interfaces de pantalla se convierten en un elemento clave, al asegurar que la solución propuesta cumpla con las expectativas y necesidades de los usuarios.

Este bloque presenta el proceso de autenticación y acceso a la aplicación. El usuario inicia sesión ingresando su correo electrónico y contraseña, y posteriormente valida su identidad mediante un código de verificación de seis dígitos recibido por correo electrónico. Una vez autenticado, se muestran las pantallas de inicio adaptadas según el tipo de usuario y rol asignado. Desde esta sección también se accede al sistema de notificaciones y a la opción de cierre de sesión, asegurando un control completo de la cuenta.

Figura 25: Interfaces - Inicio de sesión, Cierre de sesión y Notificaciones

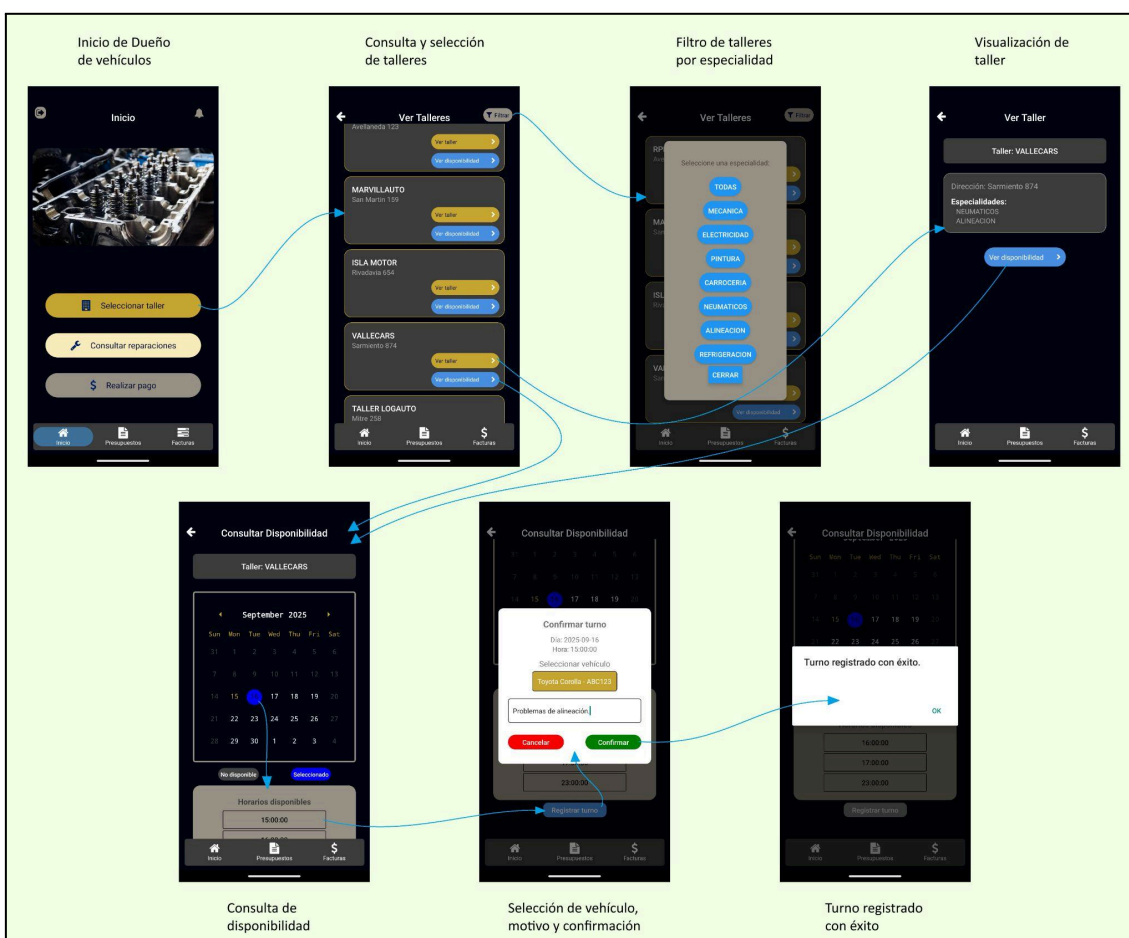


Fuente: Elaboración propia.

En este bloque se presenta el proceso mediante el cual un usuario dueño de vehículo selecciona un taller y agenda un turno de reparación. Desde la pantalla inicial se accede a la lista de talleres disponibles. También es posible filtrar los talleres según su especialidad, lo que facilita la búsqueda de acuerdo con el tipo de reparación requerida. Al seleccionar un taller específico, se despliega una vista con más detalles y la opción de consultar su disponibilidad.

La consulta se realiza a través de un calendario, donde se muestran los días habilitados y los horarios disponibles. El usuario debe elegir el vehículo registrado, indicar el motivo de la visita y confirmar la reserva. Una vez completada la operación, el sistema muestra un mensaje de confirmación que garantiza el registro exitoso del turno.

Figura 26: Interfaces - Selección de taller y Registro de turnos

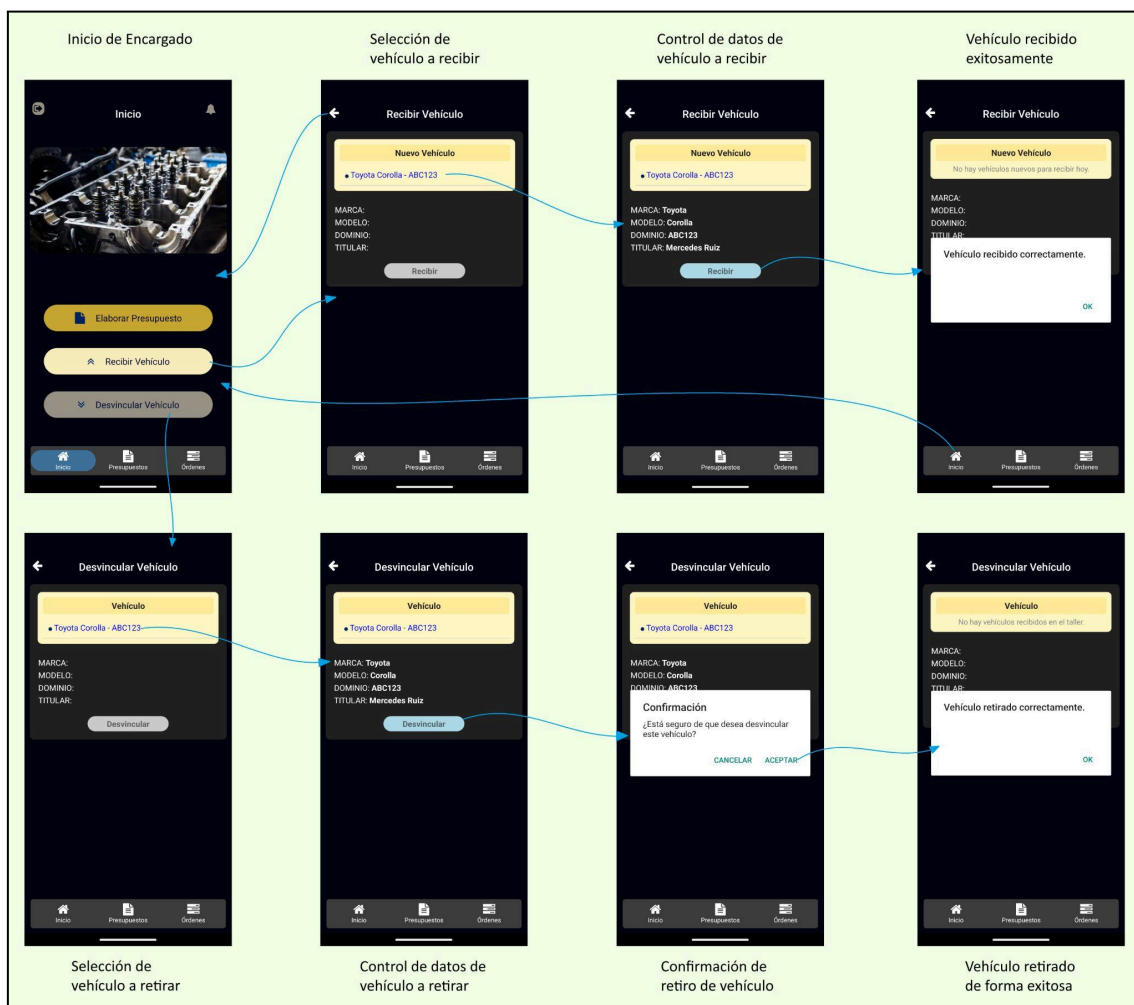


Fuente: Elaboración propia.

En este bloque se presenta la funcionalidad destinada a los encargados del taller para la gestión de vehículos. En el caso de la recepción, el sistema muestra únicamente los vehículos que tienen turno asignado para el día en curso, detallando marca, modelo, dominio y titular. Una vez verificados los datos, el encargado confirma la acción y recibe un mensaje de registro exitoso.

En cuanto al retiro, el procedimiento es similar: se selecciona el vehículo correspondiente, se validan los datos y se solicita confirmación adicional antes de completar la operación. Finalmente, el sistema notifica la desvinculación correcta. De esta manera, tanto el ingreso como la salida de los vehículos quedan documentados y supervisados por el personal autorizado.

Figura 27: Interfaces - Recepción y Desvinculación de vehículos

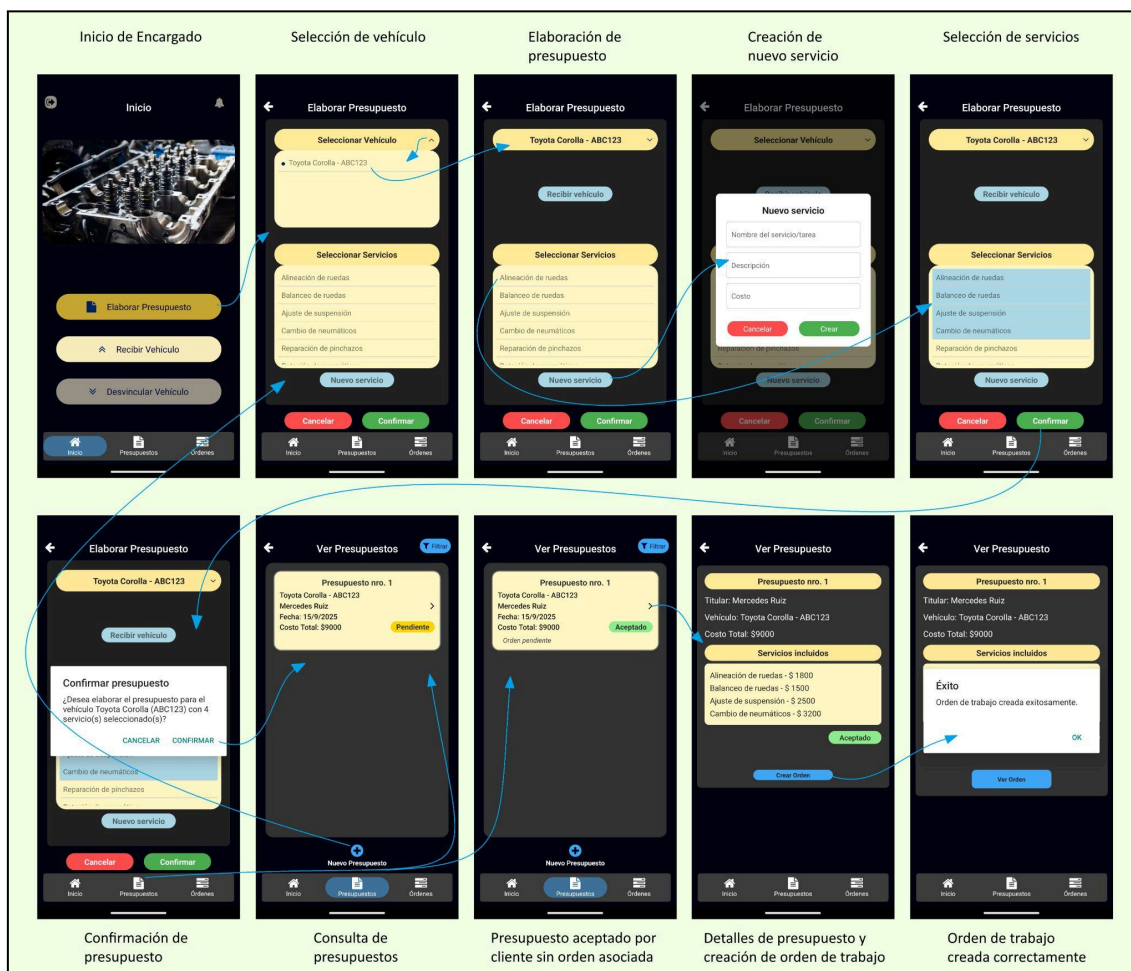


Fuente: Elaboración propia.

En este bloque se ilustra la funcionalidad destinada a los encargados para la confección de presupuestos y la posterior creación de órdenes de trabajo. Inicialmente, se selecciona el vehículo y se eligen los servicios a incluir, con la posibilidad de registrar nuevos servicios en caso de ser necesario.

Una vez confirmada la selección, el sistema genera el presupuesto correspondiente, que queda en estado pendiente hasta que el cliente lo evalúe. En el momento en que el cliente acepta el presupuesto, este cambia de estado y queda habilitada la opción de crear la orden de trabajo. A través de la misma interfaz de visualización se procede a dicha acción, que finaliza con una notificación de éxito.

Figura 28: Interfaces - Elaboración de presupuestos y Creación de órdenes

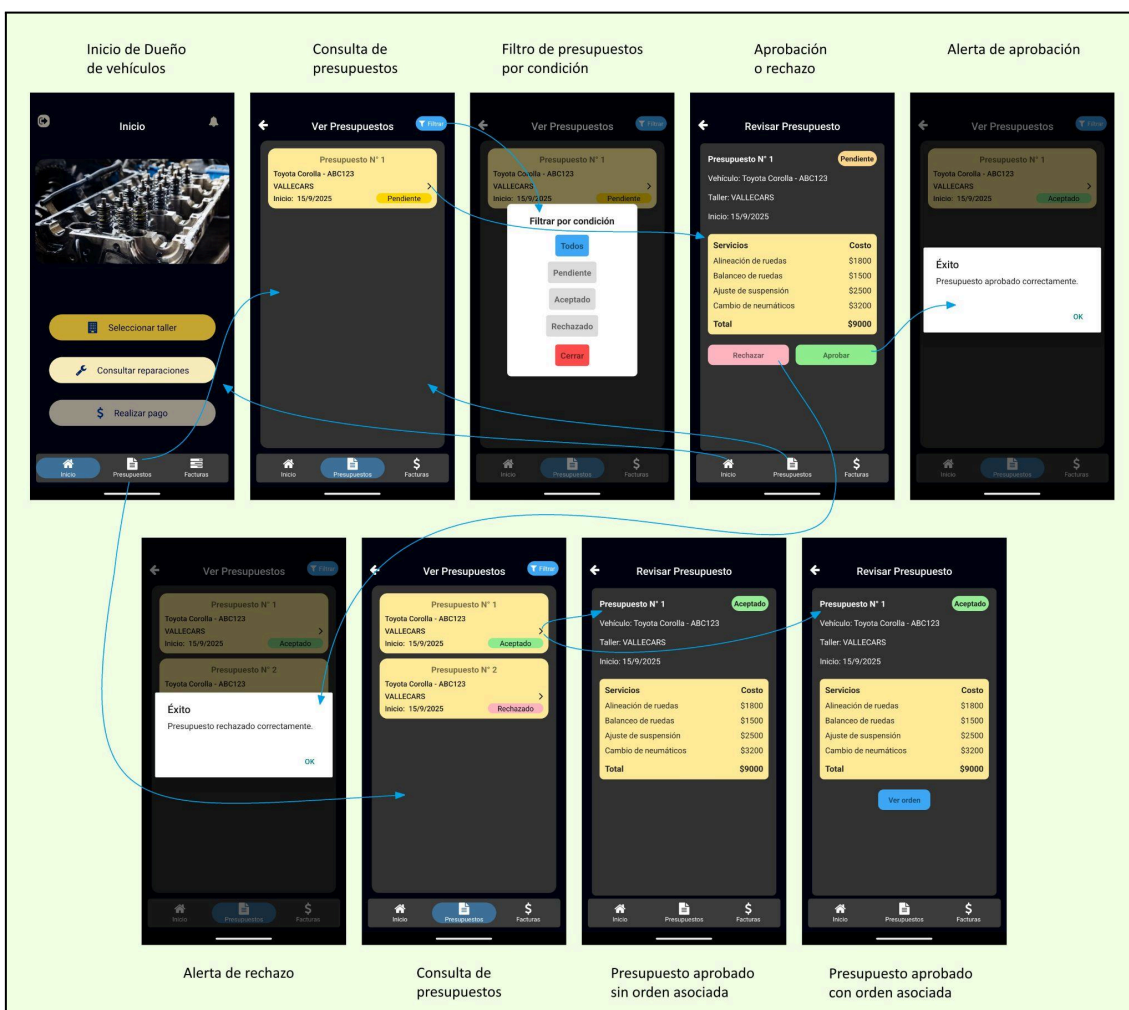


Fuente: Elaboración propia.

Este bloque muestra la gestión de presupuestos por parte del dueño de vehículos. Desde la pantalla inicial se accede a la lista de presupuestos disponibles, los cuales pueden filtrarse por condición para facilitar la búsqueda. Al revisar un presupuesto pendiente, el usuario tiene la posibilidad de aprobarlo o rechazarlo, recibiendo en ambos casos una alerta de confirmación que asegura la correcta ejecución de la acción.

En caso de ser aprobado, el presupuesto queda disponible en estado aceptado y, según corresponda, puede visualizarse sin orden asociada o con una orden de trabajo ya creada. En esta última situación se habilita un acceso directo para consultar la orden correspondiente, lo que refuerza la trazabilidad entre ambos procesos y simplifica la navegación del usuario.

Figura 29: Interfaces - Consulta y Gestión de presupuestos

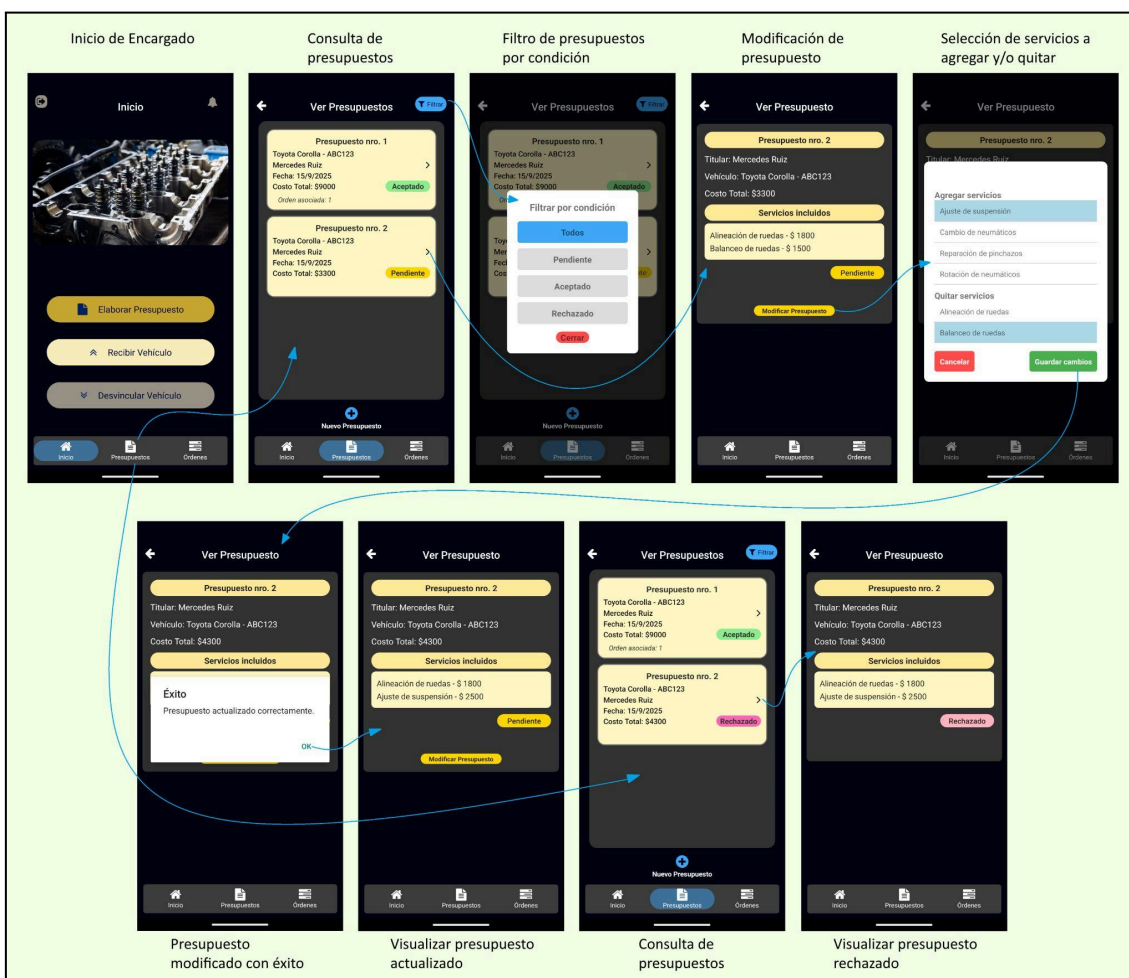


Fuente: Elaboración propia.

En este bloque se presenta la gestión de presupuestos por parte del encargado de taller. Desde la pantalla inicial es posible acceder a la consulta de presupuestos, los cuales pueden filtrarse según su condición: pendientes, aceptados o rechazados. Al ingresar al detalle de un presupuesto pendiente, se habilita la opción de modificarlo en caso de que el cliente haya solicitado un ajuste.

En esta instancia, el encargado puede agregar nuevos servicios no contemplados o quitar aquellos ya incluidos, e incluso realizar ambas acciones en simultáneo. Una vez guardados los cambios, se muestra un mensaje de éxito y el presupuesto actualizado queda disponible para su visualización. En contraste, los presupuestos rechazados solo permiten ser consultados, lo que asegura la integridad del proceso.

Figura 30: Interfaces - Filtro y Modificación de presupuestos

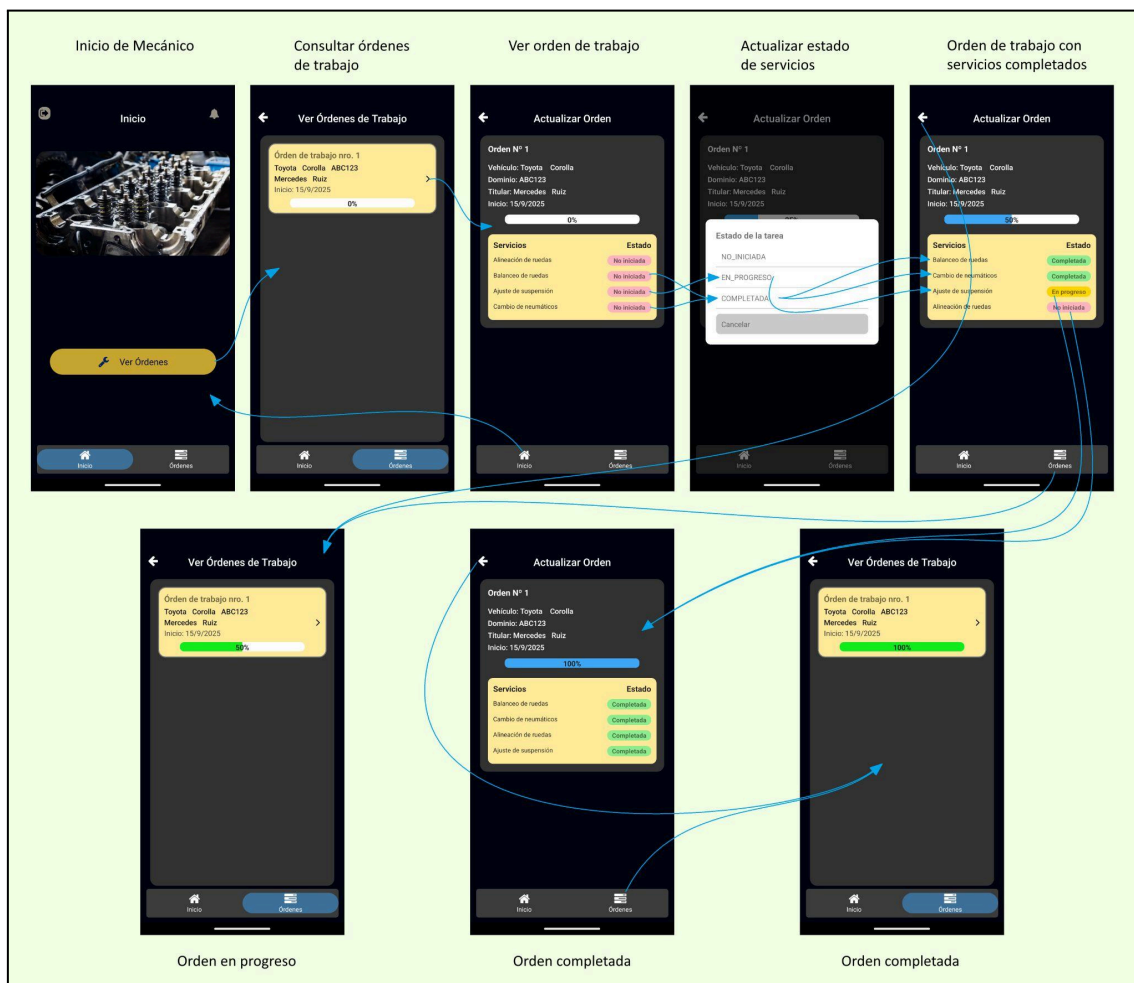


Fuente: Elaboración propia.

Este bloque corresponde al rol del mecánico, quien trabaja exclusivamente sobre las órdenes de trabajo asignadas. Desde la pantalla inicial puede acceder a la consulta de órdenes y visualizar un listado con información general y el estado de avance de cada una. Al seleccionar una orden en particular, se accede a una vista detallada que muestra los servicios asociados y el estado individual de cada uno.

En esta interfaz, el mecánico puede actualizar el progreso de los servicios, cambiando su condición de “no iniciada” a “en progreso” o “completada”, lo que permite llevar un control claro y actualizado sobre la reparación en curso. De esta manera, el sistema ofrece una guía práctica para el trabajo diario, asegurando la trazabilidad del avance en cada orden.

Figura 31: Interfaces - Consulta y Actualización de progreso de órdenes

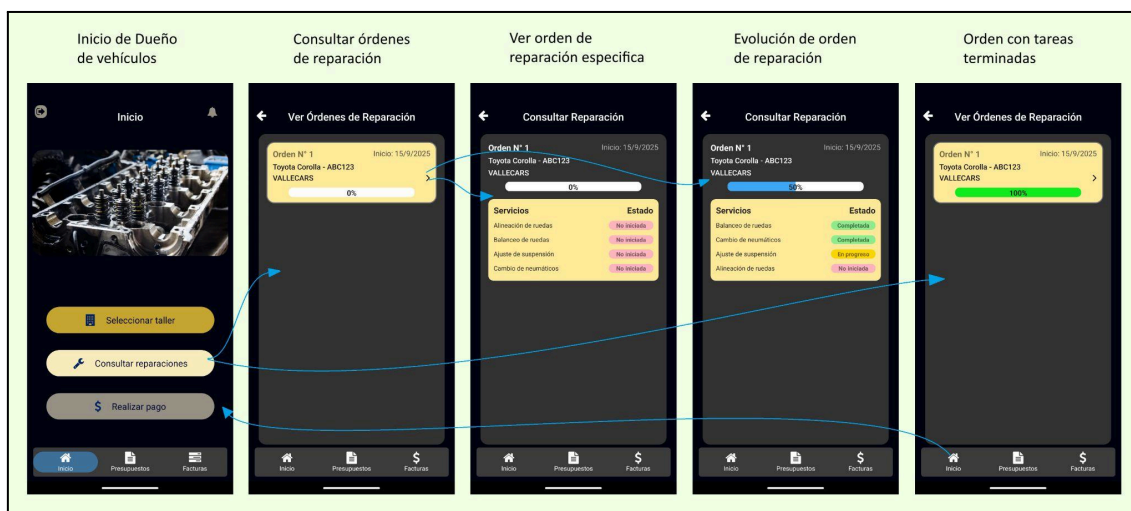


Fuente: Elaboración propia.

En este bloque se presenta la interfaz destinada al dueño de vehículo para el seguimiento de las órdenes de reparación. Desde la pantalla inicial puede acceder a un listado con las órdenes asociadas, cada una con información básica y una barra de progreso que refleja el estado general de la reparación.

Al seleccionar una orden específica, se despliega una vista más detallada que muestra los servicios incluidos y el estado individual de cada uno, lo que permite al usuario conocer en tiempo real el avance de las tareas realizadas sobre su vehículo.

Figura 32: Interfaces - Consulta y Seguimiento de órdenes de reparación

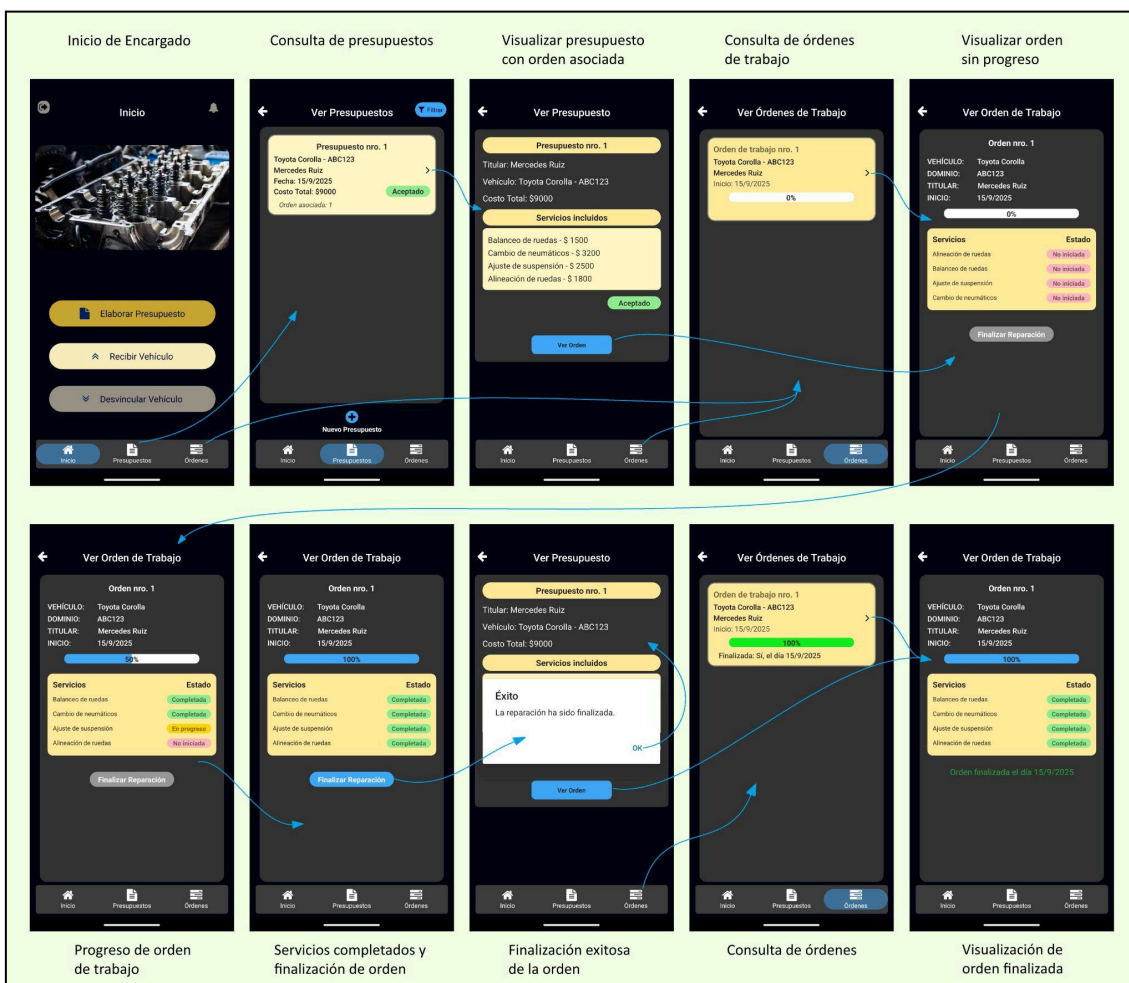


Fuente: Elaboración propia.

Este bloque corresponde a las funciones del encargado para el seguimiento y finalización de órdenes de trabajo. Desde la pantalla de inicio, el encargado puede acceder a las órdenes por dos caminos: consultar el listado de presupuestos y, desde allí, seleccionar el presupuesto asociado a una orden para luego visualizarla, o bien ingresar directamente al listado de órdenes y elegir la que desee revisar.

En la vista detallada de la orden se muestran los servicios incluidos junto con su estado de avance. Una vez que todos los servicios se encuentran completados y el progreso alcanza el 100%, se habilita la opción de finalizar la orden. Al presionar esta opción, se muestra una alerta de éxito indicando que la orden ha sido finalizada correctamente.

Figura 33: Interfaces - Seguimiento y Finalización de órdenes de trabajo

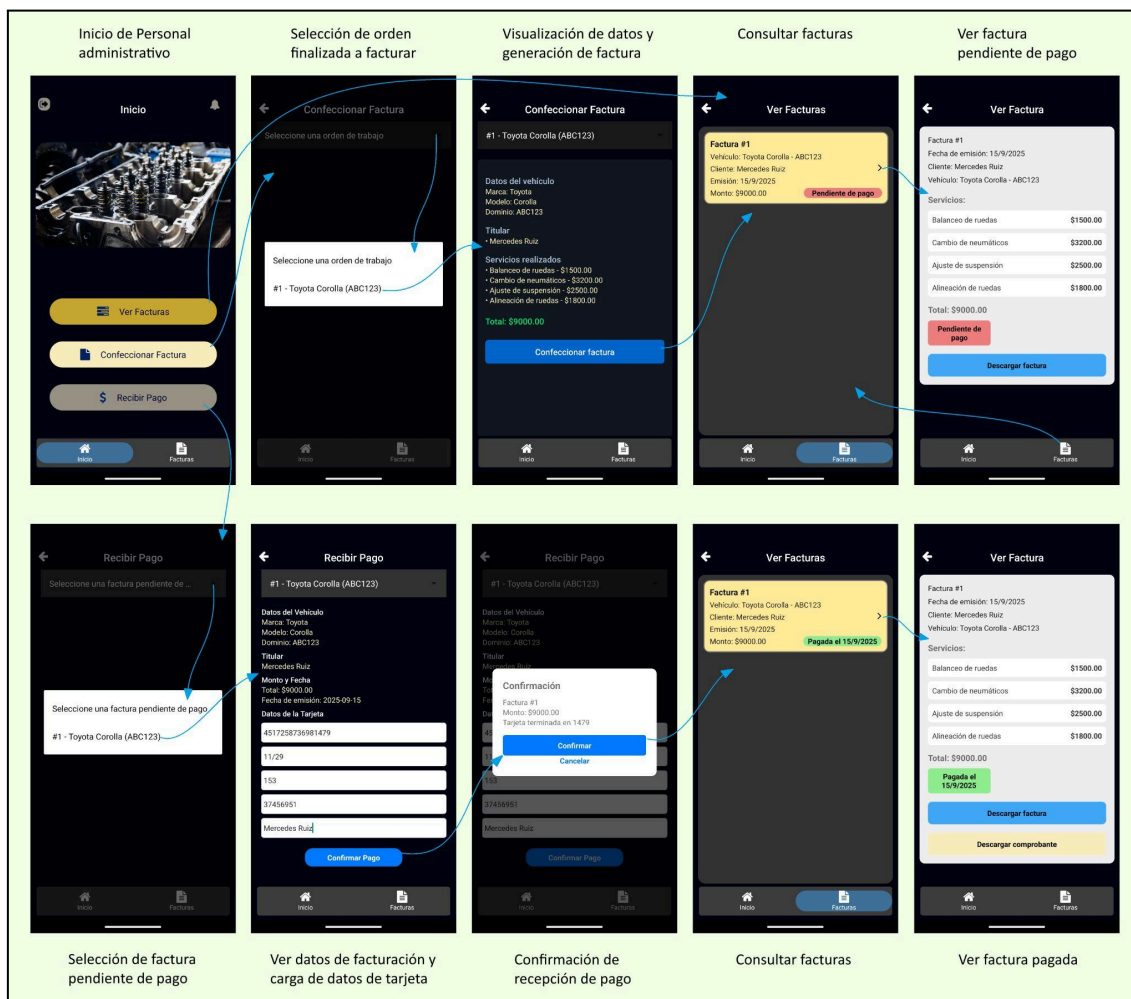


Fuente: Elaboración propia.

Este bloque corresponde a las funciones del personal administrativo, quien puede confeccionar facturas, consultarlas y registrar pagos. Desde el inicio accede a estas tres opciones. Para confeccionar una factura, se listan las órdenes de trabajo finalizadas que aún no fueron facturadas; al seleccionar una, se muestran los detalles y se confirma la operación mediante un botón, con la alerta de éxito correspondiente.

En la consulta de facturas se despliega primero un listado general y, al elegir una, se accede a la vista detallada. Según su estado, se habilita la descarga de la factura y, en caso de estar pagada, también del comprobante de pago. Por último, la opción de recibir pagos permite seleccionar una factura impaga, ingresar los datos de tarjeta y confirmar el cobro, mostrando un mensaje de confirmación.

Figura 34: Interfaces - Confección de facturas, Consulta y Registro de pagos

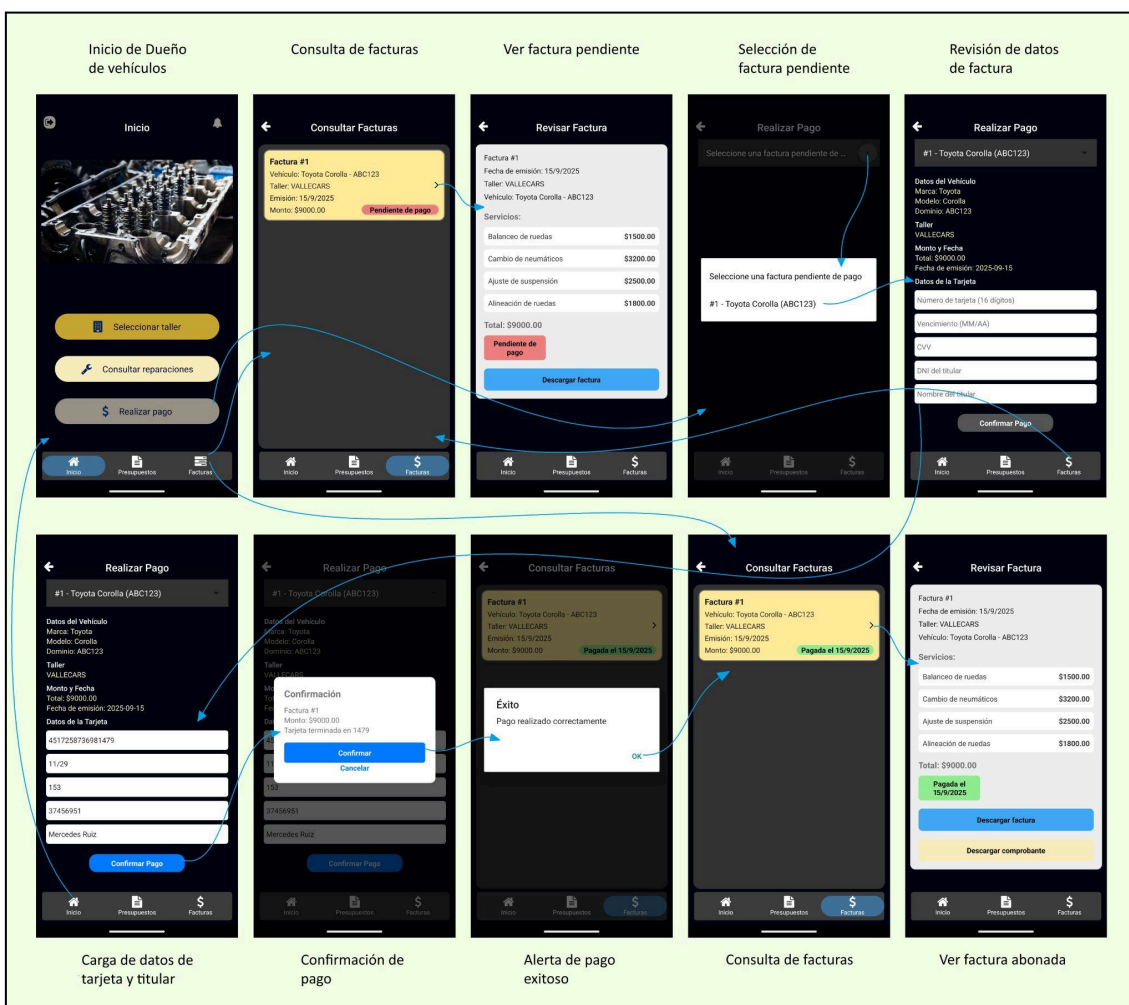


Fuente: Elaboración propia.

En este bloque se presentan las funciones del usuario dueño de vehículo en relación con la gestión de facturas. Desde la pantalla de inicio se puede acceder a la consulta de facturas, donde primero se muestran en un listado general y, al seleccionar una, se despliega la vista detallada. Allí es posible descargar la factura cuando está pendiente de pago, y en caso de que ya haya sido abonada, también se habilita la descarga del comprobante de pago.

Asimismo, desde el inicio se dispone de la opción de realizar pagos. Se listan las facturas impagas, se selecciona una y se muestran sus detalles, tras lo cual el usuario debe completar los datos de tarjeta y titular. Finalmente, al confirmar la operación se emite una alerta que indica que el pago se ha procesado con éxito.

Figura 35: Interfaces - Consulta de facturas y Gestión de pagos

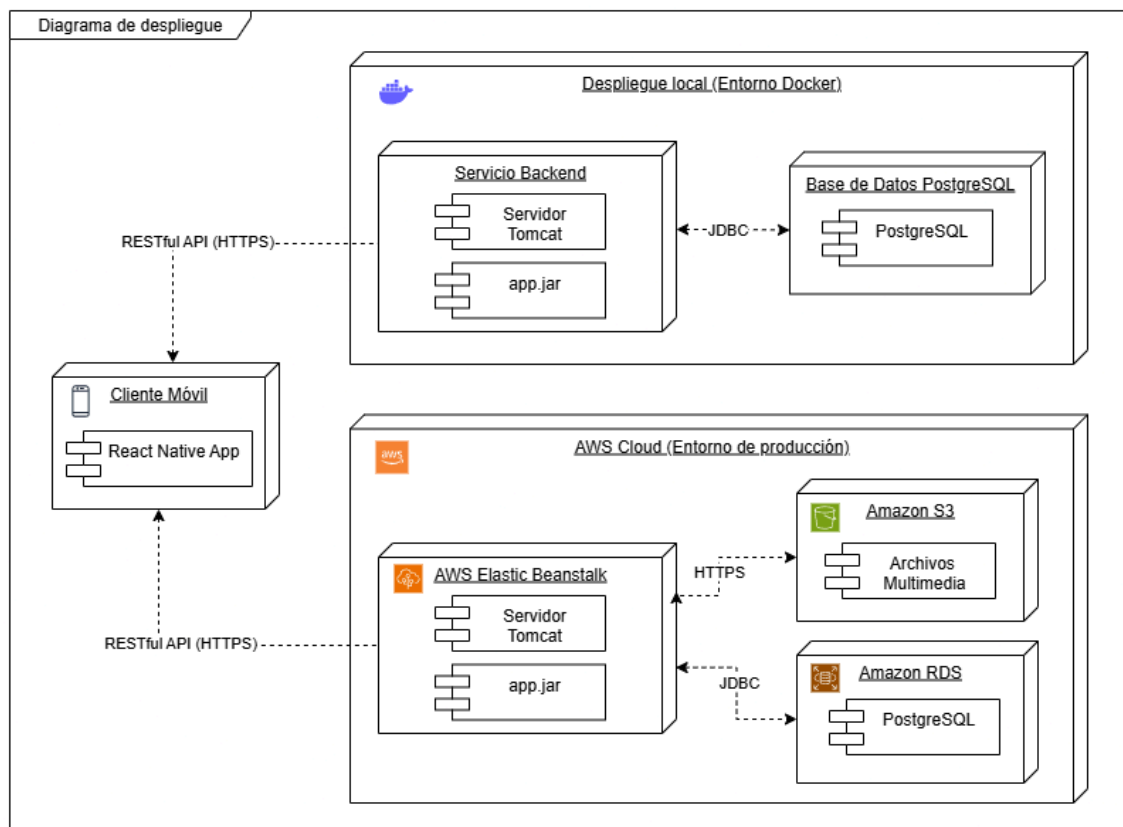


Fuente: Elaboración propia.

## Diagrama De Despliegue

El siguiente diagrama sirvió para representar el despliegue físico de la aplicación, mostrando cómo los diferentes componentes y servicios se distribuyen en los distintos nodos. Además, permitió visualizar los dos entornos de ejecución contemplados: uno local, implementado mediante contenedores Docker para pruebas y desarrollo, y otro en producción, desplegado en la nube a través de Amazon Web Services (AWS), facilitando así la planificación y configuración de la infraestructura necesaria.

Figura 36: Diagrama de despliegue



Fuente: Elaboración propia.

## Seguridad

El progreso tecnológico en los centros de reparación automotriz ha generado la necesidad de implementar medidas de seguridad efectivas para proteger la información y garantizar un acceso seguro a la aplicación. En este sentido, fue fundamental establecer políticas y procedimientos que aseguren la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos, así como la autenticación segura de los usuarios.

### *Acceso A La Aplicación*

Para acceder a la aplicación, se estableció el ingreso del correo electrónico y la contraseña del usuario. Es importante destacar que el correo electrónico debe ser único y no estar registrado previamente en la base de datos para garantizar la identificación precisa del usuario.

El sistema incorpora autenticación de dos factores (2FA) como medida obligatoria para reforzar la seguridad en el acceso. Con este mecanismo, los usuarios deben verificar su identidad utilizando tanto su contraseña como un código único enviado a su dirección de correo electrónico registrada, el cual deben ingresar para completar el proceso de inicio de sesión. Este procedimiento reduce significativamente el riesgo de accesos no autorizados, ya que incluso si un tercero obtiene la contraseña de un usuario, aún necesitaría el segundo factor de autenticación para acceder a la cuenta.

Para garantizar contraseñas seguras, se establecieron ciertos requisitos que deben cumplirse al crear una, proporcionando un nivel adicional de seguridad:

1. Tener, como mínimo, 8 caracteres
2. Poseer, al menos, una letra minúscula
3. Disponer de, al menos, un número
4. Prohibir, números y letras secuenciales

Para fortalecer la seguridad de acceso, el sistema fue diseñado para validar las credenciales de los usuarios en el servidor antes de permitir el inicio de sesión, evitando verificaciones en el cliente. Además, se implementó autenticación de doble factor (2FA), garantizando que cada ingreso sea verificado mediante un código temporal enviado por correo electrónico, asegurando que solo el titular de la cuenta pueda completar el proceso.

Las contraseñas de los usuarios se encriptan antes de ser almacenadas en la base de datos utilizando el algoritmo bcrypt. Este método de encriptación establecido garantiza que las contraseñas sean almacenadas de forma segura y no puedan ser descifradas fácilmente en caso de que la base de datos sea comprometida.

La aplicación maneja cuatro perfiles de usuario distintos, cada uno con sus propias funciones y privilegios. Estos perfiles son:

1. Dueño de Vehículo: Tiene acceso a funciones como programar citas, aceptar presupuestos, ver el estado de las reparaciones, y pagar servicios.
2. Encargado de Operaciones: Puede recepcionar vehículos, elaborar presupuestos, supervisar el progreso de las órdenes de trabajo y finalizar las reparaciones.
3. Personal Administrativo: Realiza tareas administrativas como consultar y generar facturas.
4. Mecánico: Tiene acceso a la lista de órdenes de trabajos asignadas, y modifica el progreso de las actividades realizadas en cada vehículo.

#### *Política De Respaldo De Información*

Para asegurar la integridad y disponibilidad de los datos críticos de la aplicación, se diseñaron estrategias de respaldo en la nube, en un servidor local y en almacenamiento externo, con el objetivo de garantizar la recuperación de la información en caso de pérdida o fallo en los sistemas principales. A continuación, se detallan los procedimientos planificados.

### 1. Respaldo en la Nube:

En primer lugar, se previó la configuración de una copia de seguridad diaria en Amazon S3 para la base de datos PostgreSQL almacenada en Amazon RDS, a fin de garantizar la disponibilidad de la información más reciente en caso de pérdida de datos. También se consideró habilitar el versionamiento en Amazon S3 para los archivos multimedia, con el propósito de asegurar la disponibilidad de versiones anteriores en caso de modificación o pérdida de archivos.

### 2. Respaldo en Servidor Local:

En segundo lugar, se planteó la posibilidad de disponer de un servidor local dedicado para realizar respaldos de la base de datos, archivos multimedia y códigos fuente del backend y frontend de manera diaria, almacenando una copia completa de todos los datos en un servidor seguro dentro de las instalaciones del equipo a cargo del proyecto. Este método permitiría contar con una copia de seguridad adicional, accesible rápidamente en caso de una falla en la infraestructura principal.

### 3. Respaldo en Almacenamiento Externo:

Por último, se proyectó la incorporación de un sistema de respaldo en discos de estado sólido (SSD) de al menos 4TB de tamaño, destinado a garantizar la recuperación de los datos en caso de fallas en la infraestructura principal o en la disponibilidad del servidor local. Estos discos estarían dedicados exclusivamente al almacenamiento de copias de seguridad de la base de datos, los archivos multimedia y los códigos fuente del backend y frontend.

Se previó una periodicidad de respaldos semanales en estos dispositivos, los cuales se almacenarían en una ubicación física distinta para agregar una capa adicional de seguridad y redundancia. Además, se analizó la posibilidad de incorporar opciones de escalabilidad, como el uso de discos adicionales, para adaptarse a las necesidades de respaldo y almacenamiento futuro de los datos y códigos fuente de la aplicación.

## Análisis De Costos

El análisis de costos asociados al proyecto se llevó a cabo considerando tanto los recursos humanos como los recursos de hardware, software y servicios informáticos necesarios. Este análisis se realizó con valores reales y actuales del mercado. A continuación, se presentan los detalles específicos de cada uno de los componentes.

A modo informativo, todos los valores obtenidos en USD fueron convertidos a valores en pesos argentinos. El valor del dólar oficial vendedor al 30/05/24 fue de 934,67 pesos, tomado de la información provista por el Banco Central de la República Argentina (BCRA, 2024).

Los costos asociados a recursos humanos fueron calculados en base a las tarifas vigentes a Abril de 2024 del Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba (CPCIPC, 2024). En la tabla siguiente, fueron incluidos cada uno de los colaboradores, con sus respectivos honorarios y los tiempos necesarios de cada colaborador para completar el proyecto.

Tabla 28: Costos asociados a honorarios de recursos humanos

<b>Rol</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Honorarios Mensuales</b>	<b>Meses</b>	<b>Total</b>
Director de Proyecto	1	\$ 2.260.185,94	4	\$ 9.040.743,76
Arquitecto de Sistema	1	\$ 1.994.681,80	1	\$ 1.994.681,80
Desarrollador Frontend	1	\$ 1.542.029,08	3	\$ 4.626.087,24
Desarrollador Backend	1	\$ 1.625.209,07	3	\$ 4.875.627,21
Ingeniero de Calidad	1	\$ 1.266.895,26	2	\$ 2.533.790,52
<b>Total</b>				<b>\$ 23.070.930,53</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla, se detallaron los recursos de hardware necesarios para el desarrollo y respaldo del proyecto, entre los que se incluyeron PC notebooks, discos de estado sólido (SSD) de alta velocidad para almacenamiento externo y equipamiento para el montaje del servidor local, los cuales fueron indispensables para asegurar un entorno eficiente, seguro y robusto.

Tabla 29: Costos asociados a recursos de hardware

Recurso	Fuente	Cantidad	Costo Unitario	Total
Lenovo ThinkPad E16	<a href="https://www.lenovo.com/ar/es/p/notebooks/thinkpad/thinkpad-e/thinkpad-e16-(16-inch-intel)/21jq0009ar">https://www.lenovo.com/ar/es/p/notebooks/thinkpad/thinkpad-e/thinkpad-e16-(16-inch-intel)/21jq0009ar</a>	5	\$ 2.048.999,00	\$ 10.244.995,00
SanDisk PRO-G40 SSD 4TB	<a href="https://www.magatekno.com.ar/ssd-sandisk-professional-pro-g40-thunderbolt-3-3000-mbs-cor-preto/p/MLA28466571">https://www.magatekno.com.ar/ssd-sandisk-professional-pro-g40-thunderbolt-3-3000-mbs-cor-preto/p/MLA28466571</a>	4	\$ 999.999,00	\$ 3.999.996,00
PowerEdge T560 Tower Server	<a href="https://www.dell.com/en-us/shop/servers-storage-and-networking/poweredge-t560-tower-server/spd/poweredge-t560/pe_t560_tm_vi_vp_sb?configurationid=d2989b9e-2708-4600-bd9e-cdba66291045">https://www.dell.com/en-us/shop/servers-storage-and-networking/poweredge-t560-tower-server/spd/poweredge-t560/pe_t560_tm_vi_vp_sb?configurationid=d2989b9e-2708-4600-bd9e-cdba66291045</a>	1	\$ 3.797.167,00	\$ 3.797.167,00
Dell EMC SmartUPS 1000W Rack Mount UPS 120V		1	\$ 789.745,00	\$ 789.745,00
1.92TB SSD SATA Read Intensive 6Gbps		4	\$ 1.044.791,55	\$ 4.179.166,20
<b>Total</b>				<b>\$ 23.011.069,20</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla a continuación, se especificaron las licencias y servicios de conexión necesarios para llevar a cabo el proyecto. Se adquirieron varias licencias de software esenciales para el desarrollo frontend y el backend, la gestión del equipo, el seguimiento, y la gestión de copias de seguridad.

Tabla 30: Costos asociados a licencias de software

Servicios	Fuente	Cantidad	Costo Mensual	Meses	Costo Total
Intelij IDEA Ultimate	<a href="https://www.jetbrains.com/store/?section=commercial&amp;billing=monthly">https://www.jetbrains.com/store/?section=commercial&amp;billing=monthly</a>	1	\$ 54.688,70	3	\$ 164.066,10
WebStorm	<a href="https://www.jetbrains.com/store/?section=commercial&amp;billing=monthly">https://www.jetbrains.com/store/?section=commercial&amp;billing=monthly</a>	1	\$ 14.516,70	3	\$ 43.550,10
JIRA Estándar	<a href="https://www.atlassian.com/es/software/jira/pricing">https://www.atlassian.com/es/software/jira/pricing</a>	5	\$ 7.304,00	3	\$ 109.560,00
Microsoft 365 Empresa Estándar	<a href="https://www.microsoft.com/es-ar/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products">https://www.microsoft.com/es-ar/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products</a>	5	\$ 13.695,00	4	\$ 273.900,00
Microsoft Planner Plan 1	<a href="https://www.microsoft.com/es-ar/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products">https://www.microsoft.com/es-ar/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products</a>	5	\$ 10.956,00	4	\$ 219.120,00
AOMEI Cyber Backup	<a href="https://www.aomeitech.com/aomei-backupper.html">https://www.aomeitech.com/aomei-backupper.html</a>	5	n/a	n/a	\$ 272.987,00
Total					\$ 1.083.183,20

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se enunciaron los costos de servicios en la nube y distribución, indispensables para asegurar la implementación y disponibilidad de la aplicación, y además, se consideraron los costos de conexión a internet necesarios para el desarrollo y la colaboración en línea.

Tabla 31: Costos asociados a servicios informáticos

Servicio	Fuente	Costo Mensual	Meses	Total
Proxy e instancias de Amazon RDS PostgreSQL y almacenamiento	<a href="https://calculator.amazonaws.com/#/createCalculator/S3?nc2=pr">https://calculator.amazonaws.com/#/createCalculator/S3?nc2=pr</a>	\$ 573.245,31	1	\$ 573.245,31
Amazon S3 Estándar		\$ 209,99	1	\$ 209,99
Registro - Google Play Console	<a href="https://developer.android.com/distribute/console?hl=es-419">https://developer.android.com/distribute/console?hl=es-419</a>	-	-	\$ 22.825,00
Conexión Internet 600 MB	<a href="https://www.claro.com.ar/negocios/internet-telefonía">https://www.claro.com.ar/negocios/internet-telefonía</a>	\$ 18.634,00	4	\$ 74.536,00
Total				\$ 670.816,30

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se estableció un resumen del costo total del proyecto, abarcando todos los aspectos esenciales desde los honorarios de recursos humanos, hasta los recursos de hardware, software y servicios informáticos. La siguiente tabla detalla los costos totales de cada bloque, proporcionando una visión clara del presupuesto total necesario para llevar a cabo el proyecto. Esta estructura permitió la identificación de los costos asociados a cada categoría, facilitando así la gestión y planificación financiera.

Tabla 32: Resumen de costos

Tipo	Costo
Honorarios de RRHH	\$ 23.070.930,53
Recursos de hardware	\$ 23.011.069,20
Licencias de software y conexión a internet	\$ 1.083.183,20
Servicios en la nube y distribución de la app	\$ 670.816,30
Total	\$ 47.835.999,23

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis De Riesgos

Para el desarrollo del proyecto, fue crucial realizar un análisis de riesgos que se centró en identificar, evaluar los riesgos potenciales que podrían afectar su éxito y planificar la gestión de los posibles eventos adversos que podrían impactar negativamente. Se elaboraron una serie de tablas que detallan los riesgos identificados, su probabilidad de ocurrencia, impacto, y las medidas de contingencia correspondientes.

A continuación, se presenta una tabla que enumera los riesgos detectados, su probabilidad, y el impacto en caso de ocurrencia.

Tabla 33: Riesgos identificados

ID	Tipo	Riesgo	Probabilidad	Impacto
1	Proyecto	Incremento de costos debido a la inflación y variaciones en el tipo de cambio	90%	4
2	Proyecto	Planificación optimista de los tiempos de desarrollo	80%	4
3	Técnico	Fallos en la integración de módulos frontend y backend	65%	3
4	Técnico	Retraso en la obtención de licencias y servicios de software necesarios	45%	2
5	Técnico	Problemas de compatibilidad con dispositivos móviles	20%	3
6	Seguridad	Vulnerabilidad en la seguridad del servidor local	25%	3
7	RRHH	Dificultades en la contratación de personal especializado	15%	2

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla presenta un análisis cuantitativo de los riesgos detectados, proporcionando una base para priorizar y planificar la mitigación de los mismos, y se calculó la exposición al riesgo. Además, los riesgos se ordenaron de mayor a menor grado de exposición.

Tabla 34: Análisis cuantitativo y grado de exposición

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Grado de exposición	Porcentaje	% Acumulado
Incremento de costos debido a la inflación y variaciones en el tipo de cambio	90%	4	3.6	31,86%	31,86%
Planificación optimista de los tiempos de desarrollo	80%	4	3.2	28,32%	60,18%
Fallos en la integración de módulos frontend y backend	65%	3	1.95	17,26%	77,44%
Retraso en la obtención de licencias y servicios de software necesarios	45%	2	0.9	7,96%	85,40%
Vulnerabilidad en la seguridad del servidor local	25%	3	0.75	6,64%	92,04%
Problemas de compatibilidad con dispositivos móviles	20%	3	0.6	5,31%	97,35%
Dificultades en la contratación de personal especializado	15%	2	0.3	2,65%	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

Para los riesgos de mayor exposición, se desarrolló un plan de contingencia detallado que incluye las acciones necesarias para mitigar los riesgos identificados.

Tabla 35: Plan de contingencia

Riesgo	Estrategia	Plan de contingencia
Incremento de costos debido a la inflación y variaciones en el tipo de cambio	Mitigar	Solicitar al cliente el pago de un anticipo que cubra la adquisición de los elementos indispensables para el proyecto al comienzo del mismo
Planificación optimista de los tiempos de desarrollo	Mitigar	Realizar estimación de tiempos de proyecto pesimista, analizar todos los factores que influyen en el proyecto para realizar una gestión de riesgos temprana
Fallos en la integración de módulos frontend y backend	Mitigar	Implementar pruebas de integración continuas y detalladas para identificar y corregir problemas temprano en el ciclo de desarrollo

Fuente: Elaboración propia.

Para los riesgos que no fueron incluidos en el plan de contingencia, se realizó una evaluación adicional para determinar la mejor estrategia de gestión, ya sea aceptar, evitar o transferir dichos riesgos.

Tabla 36: Plan para aceptar, evitar y transferir riesgos

Riesgo	Estrategia	Justificación
Problemas de compatibilidad con dispositivos móviles	Evitar	Utilización de frameworks y herramientas de desarrollo multiplataforma para asegurar compatibilidad con diferentes dispositivos.
Vulnerabilidad en la seguridad del servidor local	Transferir	Contratación de un servicio externo de auditoría y seguridad informática para mitigar riesgos.
Retraso en la obtención de licencias y servicios de software necesarios	Aceptar	La planificación anticipada y la gestión de relaciones con los proveedores deberían minimizar los retrasos.
Dificultades en la contratación de personal especializado	Aceptar	Se implementarán medidas de reclutamiento y capacitación interna.

Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

El proyecto Plataforma de gestión para talleres de reparación automotriz e interacción personalizada con clientes surgió de la necesidad de optimizar la eficiencia y la accesibilidad en la gestión de talleres mecánicos. La elección del tema se basó en la creciente demanda de soluciones tecnológicas dentro del sector automotriz y en la oportunidad de innovar en la administración de servicios de reparación de vehículos. Los objetivos planteados incluían el desarrollo de una aplicación móvil que permitiera a los usuarios seleccionar talleres, gestionar citas, obtener presupuestos y realizar pagos de forma integrada. Paralelamente, se buscó ofrecer a los talleres una herramienta que facilitara la organización de sus operaciones y mejorará la interacción con los clientes.

Estos objetivos fueron alcanzados con éxito, ya que la aplicación desarrollada cumple con las funcionalidades previstas, brindando una plataforma intuitiva y eficiente para ambos perfiles de usuario. Además, se realizó un análisis exhaustivo de riesgos y un estudio de costos detallado, lo que permitió una gestión financiera adecuada y mantener el presupuesto dentro de los límites planificados.

Desde una perspectiva profesional, el proyecto me permitió aplicar y profundizar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería en Software. El trabajo con múltiples tecnologías y herramientas amplió mis habilidades técnicas y me enfrentó a desafíos complejos propios del desarrollo de software. La experiencia de gestionar un proyecto de esta magnitud, desde la planificación hasta la implementación, resultó sumamente valiosa para mi crecimiento profesional.

En el plano personal, representó un desafío significativo, dado que fue necesario superar obstáculos vinculados con la integración de nuevas tecnologías y la administración eficiente del tiempo. La constante investigación y aprendizaje de metodologías y herramientas modernas fortalecieron mis competencias como desarrollador. Haber alcanzado los objetivos propuestos fue una experiencia gratificante que consolidó mi confianza para liderar proyectos de mayor complejidad en el futuro.

## Demo

En el siguiente enlace se podrá acceder a los componentes principales de la aplicación, que incluyen el código fuente del backend y del frontend. Asimismo, se incorpora un documento instructivo con las especificaciones necesarias para descargar, configurar y ejecutar el sistema, junto con un video demostrativo que presenta el funcionamiento y los avances alcanzados en la aplicación móvil.

Link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1HogyewuPgMWueR2P3aoCj0y4zbnsAha3?usp=sharing>


## Referencias

- Amazon Web Services. (2024). AWS | Informática en la nube. Ventajas y Beneficios. Recuperado de [https://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-computing/?nc2=h\\_ql\\_le\\_int\\_cc](https://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-computing/?nc2=h_ql_le_int_cc)
- AutoSoft. (2024). AutoSoft Taller. Recuperado de <https://autosofttaller.com/index.html>
- Baby Moreno, J., & Uribe Arango, J. F. (2015). *Análisis Competitivo por parte de los talleres de servicio automotriz, mediante el uso del valor percibido por el cliente* | AD-minister. Recuperado de <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/administer/article/view/2812>
- BCRA. (2024). Banco Central de la República Argentina. Recuperado de [https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Tipo\\_de\\_cambio\\_minorista.asp](https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Tipo_de_cambio_minorista.asp)
- Cisneros, J. (2024). Casos de éxito de transformación digital en el sector automotriz - Juan Cisneros. Recuperado de <https://juancisneros.com.ve/casos-de-exito-de-transformacion-digital-en-el-sector-automotriz/>
- Colima, C. (2021). *Taller car monkey*. Universidad de Chile - Facultad de Economía y Negocios. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/193150>
- CPCIPC. (2024). Consejo Profesional de Ciencias Informáticas, Provincia de Córdoba. Recuperado de <https://cpcipc.org.ar/>
- Docker. (2023). Dockerdocs. ¿Qué es Docker? Recuperado de <https://docs.docker.com/get-started/docker-overview/>
- Grupo Peña Automoción. (2023). ¿A qué retos se enfrenta el taller mecánico en 2023? Recuperado de <https://gpautomocion.com/a-que-retos-se-enfrenta-el-taller-mecanico-en-2023/>
- Morales Guzman, H. (2006). *Determinantes de la satisfacción del consumidor en el servicio de postventa en concesionarios de vehículos*. Uniandes. Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/be1642b9-b63f-479d-8484-8d48e42846e1>
- OK Car. (2024). Okcar. Recuperado de <https://www.okcar.mx/#servicios>
- Oracle. (2024). Java Software | Oracle. Recuperado de <https://www.oracle.com/java/>

- Orderry. (2024). Software para taller mecánico – Orderry. Recuperado de <https://orderry.com/es/auto-repair-shop-software/>
- PostgreSQL. (2024). PostgreSQL | Sobre. Recuperado de <https://www.postgresql.org/about/>
- Prensa Gobierno de Mendoza. (2022). Defensa del Consumidor: Es obligación de los talleres mecánicos entregar un presupuesto a los usuarios del servicio: Prensa Gobierno de Mendoza. Recuperado de <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/defensa-del-consumidor-es-obligacion-de-los-talleres-mecanicos-entregar-un-presupuesto-a-los-usuarios-del-servicio/>
- React Native. (2024). React Native. Recuperado de <https://reactnative.dev/>
- Restrepo Sanchez, D. (2023). *Aplicativo Web para gestión de taller mecánico*. Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria. Recuperado de <https://repositorio.tdea.edu.co/handle/tdea/3600>
- Road House. (2021). Los cuatro grandes retos de los talleres para seguir sobreviviendo en 2021. Recuperado de <https://www.fmgbrakes.com/roadhouse/cuales-seran-los-cuatro-grandes-retos-de-l-taller-en-el-ano-2021/>
- Secre. (2024). Programa de gestión para taller mecánico | Aplimedia. Recuperado de <https://aplimedia.com/programa-de-gestion-para-taller-mecanico/>
- UML. (2024). UML. Recuperado de <https://www.omg.org/spec/UML/>

Anexos

Figura 37: Presupuesto Engines & Cars (Anexo 1)

		PRESUPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>
SERVICIO ESPECIALIZADO E INTEGRAL DEL AUTOMOTOR <small>Inyección Electrónica - Nafta Diesel / Nacionales e Importados</small> Río Negro 1150 - Córdoba Tel.: 4898160 - Cel.: 155-723060		ORDEN DE SERVICIO <input type="checkbox"/>
		FECHA: 05/05/21
Señor: [Redacted]	Tel: [Redacted]	
Dirección:	Tel: [Redacted]	
Vehículo: FOCUS.	Tiempo Est. de Rep.:	
Dominio: [Redacted]	Kilometraje: 109410	Combustible:
Detalle Mano de Obra:	TOTAL	
SERVICE 110000 ✓	6000	
ACEITE / FILTROS ✓		
CORREAS ✓		
REARRENGUE O/DIFICULTAD ✓		
Mano de Obra Sub Total \$:		
Detalle de Repuestos:	TOTAL	
BOMBAS	4140	
FILTRO AIRE	1238	
ACEITE	731	
ACEITE MOTOR	3600	
ADITIVO P/CORR.	1180	
CORREA POLY-V.	2140	
RODILLO FIJO	1955	
LIMPIEZA INYECTORES	4500	
Repuestos Sub Total \$:		
TOTAL \$		25484
Observaciones:	[Redacted]	
		[Signature] Conformidad Cliente

Fuente: Elaboración Engines & Cars.

Figura 38: Estructura de entrevista realizada a talleres mecánicos (Anexo 2)

1. ¿Cuál es la estructura organizativa de su taller? *	8. ¿Cómo se asegura de que los procesos se lleven a cabo de manera eficiente? *
2. ¿Qué tipo de servicios ofrece su taller? *	9. ¿Qué medidas toma para garantizar la calidad en la ejecución de los procesos? *
3. ¿Cuáles son los procesos clave en la operativa diaria de su taller? *	10. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta en la gestión diaria del taller? *
4. ¿Cómo se llevan a cabo estos procesos? *	11. ¿Cómo evalúa la satisfacción de sus clientes y qué medidas toma para mejorarla? *
5. ¿Existe algún procedimiento estándar o protocolo que se siga? *	12. ¿Qué aspectos considera más importantes para mejorar la eficiencia operativa de su taller? *
6. ¿Qué roles o personas están involucrados en cada uno de estos procesos? *	13. ¿Qué opinión tiene sobre la digitalización de los procesos en su taller? *
7. ¿Utiliza algún tipo de tecnología o software específico para gestionar estos procesos? *	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 39: Estructura de encuesta realizada a usuarios de vehículos (Anexo 3)

1. ¿Con qué frecuencia acude a servicios de reparación automotriz? <i>Marca solo un óvalo.</i>	6. ¿Qué tan importante es para usted la transparencia en los precios y el proceso de reparación? <i>Marca solo un óvalo.</i>
1 2 3 4 5 Baje <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Alta	1 2 3 4 5 Baje <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Alta
2. ¿Qué aspectos considera más importantes al elegir un taller mecánico?	7. ¿Estaría dispuesto a pagar más por un servicio de reparación de mayor calidad o más rápido? <i>Marca solo un óvalo.</i>
3. ¿Qué herramientas o plataformas utiliza para buscar talleres mecánicos?	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Otro: _____
4. ¿Cómo prefiere agendar turnos? <i>Marca solo un óvalo.</i>	8. ¿Qué factores lo motivarían a cambiar de taller mecánico? <i>Selecciona todos los que correspondan.</i>
<input type="radio"/> Presencial <input type="radio"/> Llamada telefónica <input type="radio"/> Internet <input type="radio"/> Otro: _____	<input type="checkbox"/> Precio <input type="checkbox"/> Calidad del servicio <input type="checkbox"/> Mala experiencia <input type="checkbox"/> Otro: _____
5. ¿Qué servicios adicionales le gustaría que ofrecieran los talleres mecánicos?	9. ¿Cómo evaluaría la posibilidad de agendar turnos, revisar presupuestos, seguir la reparación y realizar pagos a través de una aplicación? <i>Marca solo un óvalo.</i>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Baje <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Alta

Fuente: Elaboración propia.