



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

PROYECTO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB CON CHATBOT
BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA
COMERCIALIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN “CAMIONES
CASTRO JR” DE LA CIUDAD DE QUITO.**

Propuesta tecnológica presentado previo a la obtención del título de ingenieros
en Sistemas de Información

AUTOR(ES):

Cristian Gustavo Casa Quinatoa

Jonathan Sebastián Castro Peñafiel

TUTOR:

Ing. Karla Susana Cantuña Flores, Mtr.

LATACUNGA - ECUADOR

MARZO 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Casa Quinatoa Cristian Gustavo con C.I.: 055061223-8 y Castro Peñafiel Jonathan Sebastian con C.I.: 055014359-8 declaramos ser autores del proyecto de titulación IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB CON CHATBOT BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN "CAMIONES CASTRO JR" EN LA CIUDAD DE QUITO, siendo la Ing. Karla Susana Cantuña Flores, Mtr tutora del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Casa Quinatoa Cristian Gustavo

CC. 0550612238



Castro Peñafiel Jonathan Sebastian

CC. 0550143598

Latacunga, MARZO 2026

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor de la Propuesta Tecnológica sobre el título: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB CON CHATBOT BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN “CAMIONES CASTRO JR” EN LA CIUDAD DE QUITO**, propuesto por los estudiantes **Casa Quinatoa Cristian Gustavo y Castro Peñafiel Jonathan Sebastian** de la Carrera de Sistemas de información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing. Karla Susana Cantuña Flores, Mg.
C.C. 0502305113
TUTORA

Latacunga, MARZO 2026

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB CON CHATBOT BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN “CAMIONES CASTRO JR” EN LA CIUDAD DE QUITO**, propuesto por los estudiantes Casa Quinatoa Cristian Gustavo y Castro Peñafiel Jonathan Sebastian de la Carrera de Sistemas de Información, me permito indicar que el o la estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Propuesta Tecnológica en virtud de lo cual el o la postulante puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.


Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,




Lector 1 (Presidente)

Mg. Manuel Villiam
Villa Quishpe
CC: 1803386950



Lector 2

Mg. Diego Geovanny
Falconí Punguil
CC: 0550080774



Lector 3

Mg. Edison Patricio
Bedón Salazar
CC: 0502253271

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los estudiantes Cristian Gustavo Casa Quinatoa y Jonathan Sebastian Castro Peñafiel, realizaron su tesis a beneficio del patio de vehículos “Camiones Castro Jr.” de Quito con el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB CON CHATBOT BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN “CAMIONES CASTRO JR” EN LA CIUDAD DE QUITO”**, trabajo que fue presentado y probado de manera satisfactoria.



Propietario: Castro Naranjo Carlos Patricio

C.C ...171223.003.....

RUC: 1712238003001

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme las fuerzas para seguir adelante a pesar de todas las dificultades existentes.

Expreso un profundo y sincero agradecimiento a mi padre, José Casa, y a mi madre, Alexandra Quinatoa, quienes han sido el pilar fundamental de mi vida. Gracias por su amor, sacrificio y dedicación incondicional a lo largo de todos estos años.

Agradezco también a mis hermanos, especialmente a José Pedro Casa, quien me brindó su apoyo y consejos sobre la vida académica y profesional, convirtiéndose en uno de mis principales ejemplos a seguir.

Expreso un agradecimiento muy especial a mi prometida, Alexandra Taipe, por su apoyo incondicional, por motivarme a seguir adelante en los momentos difíciles y por acompañarme en este proceso tan importante de mi vida.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi tutora de tesis por su valioso acompañamiento, orientación y apoyo durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por brindarme la oportunidad de formarme académica y profesionalmente, así como por proporcionar los conocimientos, herramientas y espacios necesarios para el desarrollo de mi formación universitaria.

Y finalmente a mis amigos Deivid Casa y Sebastian Castro por los trabajos y momentos compartidos en toda mi vida académica.

Cristian Gustavo Casa Quinatoa

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios y a mi Santísima Cruz, quienes han guiado mi camino en esta etapa tan importante de mi vida, brindándome salud, fortaleza y sabiduría para superar cada obstáculo. Sobre todo, agradezco por no dejarme caer en aquellos momentos en los que sentía que las fuerzas se agotaban y rendirme parecía la opción más fácil.

A mis padres, Patricio Castro y Blanca Peñafiel, por ser el pilar fundamental de mi vida. Gracias por su amor, paciencia y apoyo incondicional durante todo este proceso. Cada sacrificio que hicieron por mí es algo que valoro profundamente, y todo lo que hoy logro es también gracias a ustedes. Son y siempre serán mi mayor inspiración y el motivo principal para seguir adelante.

A mis amigos “Los Casas”, Casa Deivid y Casa Cristian, quienes fueron mis compañeros durante toda la carrera. Gracias por cada trabajo en equipo, por los momentos de esfuerzo compartido, y sobre todo por todas esas risas. Su amistad hizo que este camino fuera más llevadero y significativo.

Finalmente, a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme sus puertas y permitirme formarme académica y profesionalmente, brindándome las herramientas necesarias para afrontar los desafíos del futuro.

Jonathan Sebastian Castro Peñafiel

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios y a mi Santísima Cruz, por guiar cada paso de mi camino y darme la fortaleza necesaria para no rendirme.

A mis padres, Patricio Castro y Blanca Peñafiel, por su amor, apoyo y sacrificio constante, siendo siempre el pilar fundamental de mi vida.

También me lo dedico a mí mismo, por cada esfuerzo, por las noches de dedicación y por luchar para cumplir un sueño que quizá el “Sebas” de 5 años nunca habría imaginado alcanzar.

Y a todas aquellas personas que en algún momento me brindaron un consejo, una palabra de apoyo o confiaron en mí cuando ni yo mismo lo hacía.

Al final, somos una mezcla de todas las personas que han sido parte de nuestro camino, y me alegra saber que algunas de ellas son parte esencial de quien soy hoy.

Jonathan Sebastian Castro Peñafiel

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por darme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para seguir adelante a pesar de las dificultades y permitirme alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

A mis padres, José Casa y Alexandra Quinatoa, quienes han sido el pilar fundamental de mi vida. Gracias por su amor, sacrificio y apoyo incondicional a lo largo de todos estos años. Este logro también les pertenece, ya que con su esfuerzo, consejos y ejemplo me enseñaron a no rendirme y a luchar siempre por mis sueños.

Cristian Gustavo Casa Quinatoa

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB CON CHATBOT BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN “CAMIONES CASTRO JR” EN LA CIUDAD DE QUITO”

Autores:

Cristian Gustavo Casa Quinatoa

Jonathan Sebastián Castro Peñafiel

RESUMEN

En el presente trabajo de titulación, bajo la modalidad de propuesta tecnológica, se desarrolló un sistema web con Chatbot basado en inteligencia artificial para la empresa Camiones Castro Jr., con la finalidad de optimizar la comercialización de vehículos y mejorar la atención a los clientes potenciales. La empresa gestionaba sus procesos de venta principalmente mediante llamadas telefónicas y atención presencial, lo que limitaba su alcance digital y reducía las oportunidades de captación de nuevos clientes en un mercado cada vez más competitivo. Para abordar esta problemática se diseñó e implementó una plataforma web que permite la visualización del catálogo de vehículos disponibles, junto con un Chatbot inteligente capaz de responder consultas frecuentes relacionadas con precios, características, disponibilidad y formas de contacto. El desarrollo se realizó empleando la metodología ágil Kanban, la cual permitió organizar las actividades mediante un flujo continuo de trabajo, garantizando control, flexibilidad y entregas incrementales durante el proceso de implementación. En la construcción del sistema se utilizaron tecnologías modernas para el desarrollo web y la gestión de base de datos, asegurando un entorno funcional, dinámico y adaptable a distintos dispositivos. Entre las principales funcionalidades implementadas se encuentran la administración del inventario de vehículos, gestión de información detallada, sistema de contacto directo y atención automatizada disponible las 24 horas. Con la implementación del sistema web con Chatbot, la empresa ahora cuenta con una herramienta tecnológica que fortalece su presencia digital, mejora la experiencia del usuario y optimiza la captación de clientes potenciales, esta solución desarrollada constituye una estrategia innovadora que incrementa la competitividad empresarial y moderniza el proceso de comercialización en el sector automotriz.

Palabras clave: Sistema web, ChatBot, inteligencia artificial, atención automatizada, transformación digital.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED FACULTY

THEME: “IMPLEMENTATION OF A WEB SYSTEM WITH CHATBOT BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE MARKETING OF VEHICLES IN “CAMIONES CASTRO JR” IN THE CITY OF QUITO”

Authors:

Cristian Gustavo Casa Quinatoa

Jonathan Sebastián Castro Peñafiel

ABSTRACT

This degree project, developed under the technological proposal modality, presents the design and implementation of a web system with an Artificial Intelligence-based Chatbot for the company Camiones Castro Jr.. The main objective of this project is to optimize the vehicle commercialization process and improve customer service for potential clients. Previously, the company managed most of its sales activities through phone calls and in-person assistance. This traditional approach limited its digital presence and reduced the opportunity to reach new customers in an increasingly competitive automotive market. To address this situation, a web platform was designed and developed to allow users to explore the available vehicle catalog and obtain detailed information about each unit. In addition, an intelligent Chatbot was integrated into the system to automatically answer frequently asked questions related to vehicle prices, features, availability, and contact information. The system was developed using the Kanban agile methodology, which facilitated the organization of tasks through a continuous workflow. This approach allowed better control of the development process, greater flexibility, and incremental progress during the implementation stages. Modern web development technologies and database management tools were used to ensure a functional, dynamic, and responsive platform that can adapt to different devices. Among the main functionalities of the system are vehicle inventory management, detailed vehicle information, a direct communication channel with clients, and automated customer support available 24 hours a day. The implementation of this web system with an AI-based Chatbot provides the company with a technological solution that strengthens its digital presence, improves user experience, and increases the possibility of attracting potential customers. Consequently, this project represents an innovative strategy that contributes to improving competitiveness and modernizing the commercialization process within the automotive sector.

Keywords: Web system, ChatBot, artificial intelligence, automated customer service, digital transformation.



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que:

La traducción del resumen al idioma Inglés de la Propuesta Tecnológica cuyo título versa: **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB CON CHATBOT BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE VEHÍCULOS EN LA EMPRESA CAMIONES CASTRO JR."**, presentado por los estudiantes: **Casa Quinatoa Cristian Gustavo** y **Castro Peñafiel Jonathan Sebastian**, de la carrera de **Sistemas de Información**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias De La Ingeniería Y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad por lo que autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Marzo del 2026

Atentamente,



CENTRO DE IDIOMAS

Mg. EDISON MARCELO PACHECO PRUNA.

DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CI: 0502617350

INDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	5
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN.....	6
2.3.1 Objeto de Investigación	6
2.3.2 Campo de Acción	6
2.4 BENEFICIARIOS	7
2.4.1 Beneficiarios directos	7
2.4.2 Beneficiarios indirectos	7
2.5 JUSTIFICACIÓN	7
2.6 OBJETIVOS	9
2.6.1 Objetivo general	9
2.6.2 Objetivos específicos.....	9
2.7 SISTEMA DE TAREAS	9
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
3.1 ANTECEDENTES	12
3.2 APLICACIONES WEB	13
3.2.1 Tipos de aplicaciones web	13
3.2.1.1 Aplicaciones web estáticas	14
3.2.1.2 Aplicaciones web dinámicas	14
3.2.1.3 Aplicaciones web de una sola página (SPA - Single page applications).....	15
3.2.1.4 Aplicaciones web de múltiples páginas.....	15
3.2.1.5 Aplicaciones web progresivas	15
3.2.2 Características de las aplicaciones web	16

3.3	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	17
3.3.1	Definición y conceptos claves	17
3.3.2	Tipos de inteligencia artificial	17
3.3.3	Inteligencia artificial débil.....	17
3.3.4	Inteligencia artificial fuerte	18
3.4	MACHINE LEARNING	18
3.4.1	Aprendizaje supervisado.....	19
3.4.2	Aprendizaje no supervisado.....	20
3.4.3	Aprendizaje semi-supervisado.....	20
3.4.4	Aprendizaje por refuerzo	21
3.5	PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL	21
3.5.1	Arquitecturas y modelos fundamentales en PLN moderno	22
3.5.2	Chatbot.....	22
3.5.2.1	Api para integrar Chatbot	24
3.5.3	Arquitecturas y desarrollo de Chatbots modernos.....	26
3.5.4	Aplicaciones empresariales y casos de exito de Chatbots.....	27
3.5.5	Integración de Chatbots con bases de datos	27
3.6	INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.....	29
3.6.1	Definición y fundamentos de la inteligencia de negocios	29
3.6.2	Rol de los dashboards en la inteligencia de negocios.....	30
3.6.3	Importancia de los KPIs en la inteligencia de negocios	30
3.6.4	Toma de decisiones mediante la inteligencia de negocios	30
3.7	COMERCIALIZACIÓN DE VEHÍCULOS	31
3.7.1	Prospección y atracción inicial de clientes	31
3.7.2	Acercamiento, demostración y prueba de manejo.....	31
3.7.3	Negociación, cierre de la venta y trámites administrativos	32
3.7.4	Postventa y fidelización del cliente	32

3.8	METODOLOGÍA ÁGIL KANBAN.....	33
3.8.1	Fases de kanban.....	34
3.8.2	Tablero Kanban y visualización del flujo de trabajo.....	34
3.8.3	Roles de kanban.....	35
3.9	CAMIONES CASTRO JR.	35
4.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	37
4.1	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
4.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	37
4.2.1	Investigación documental.....	37
4.2.2	Investigación de campo.....	38
4.2.3	Investigación tecnológica.....	38
4.3	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	39
4.3.1	Revisión bibliográfica.....	39
4.3.2	Encuesta estructurada (Cuantitativa).....	39
4.3.3	Entrevista semi-estructurada (Cualitativa).....	39
4.4	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	39
4.4.1	Ficha bibliográfica.....	39
4.4.2	Guía de la entrevista.....	40
4.4.3	Cuestionario.....	40
4.5	POBLACION Y MUESTRA.....	40
4.6	METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	42
4.6.1	Kanban.....	42
4.7	METODOLOGIA KANBAN.....	42
4.7.1	Organización y visualización del trabajo.....	42
4.7.1.1	Roles Kanban.....	43
4.7.1.2	Roles del sistema.....	43
4.7.1.3	Historias de usuario.....	43

4.7.1.4	Gestión de Backlog.....	44
4.7.1.5	Diseño del diagrama de base de datos	45
4.7.2	Tablero Kanvan	46
4.7.3	Limitaciones del trabajo en progreso (WIP).....	46
4.7.4	Flujo de trabajo y control de tareas	46
4.7.5	Medición de métricas.....	47
4.7.6	Resultados.....	47
4.7.6.1	Pruebas.....	47
4.7.7	Integración Llama 3.1 mediante la plataforma GROQ.....	48
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	48
5.1	RESULTADOS DE LA ENTREVISTA.....	49
5.2	RESULTADO DE LA ENCUESTA.....	52
5.3	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KANBAN	62
5.3.1	Visualización del trabajo.	62
5.3.1.1	Definición de roles de desarrollo.....	62
5.3.1.2	Definición de roles del sistema.....	62
5.3.1.3	Redacción de historias de usuario	63
5.3.1.4	Backlog.....	68
5.3.1.5	Backlog priorizado	69
5.3.2	Diseño del flujo de trabajo.....	70
5.3.3	Limitación del trabajo en progreso (WIP).....	70
5.3.4	Gestión del flujo	71
5.3.5	Medición y métricas	75
5.3.6	Entrega de resultados.....	76
5.3.6.1	Diseño de interfaces.....	76
5.3.6.2	Pruebas funcionales	85
5.3.7	Integración del Chatbot	100

5.3.7.1	GROQ + Llama 3.1	100
5.3.7.2	Descripción de los componentes arquitectónicos	100
5.3.7.3	Flujo de interacción entre componentes arquitectónicos.....	101
5.3.7.4	PROMPT	103
5.3.7.5	Arquitectura del Chatbot con inteligencia artificial	104
5.4	DESPLIEGE.....	105
5.4.1	Descripción general y arquitectura.....	105
5.4.2	Requisitos técnicos	106
5.4.3	Preparación del servidor	107
5.4.4	Instalación de servicios base.....	108
5.4.5	Despliegue del proyecto desde el repositorio	109
5.4.6	Configuración del proyecto Laravel	110
5.4.7	Configuración final de Nginx	113
5.4.8	Compilación de recursos frontend.....	114
5.5	COSTO DEL SOFTWARE.....	115
5.6	RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	117
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	124
6.1	Conclusiones.....	124
6.2	Recomendaciones	124
7.	REFERENCIAS	125
8.	ANEXOS.....	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Tipos de aprendizaje automático.....	19
Figura 3.2 Plantilla de Tablero Kanban.....	34
Figura 3.3 Propuesta de roles para aplicar Kanban al proyecto.	35
Figura 3.4 Estructura organizacional de Camiones Castro Jr.....	36
Figura 4.1 Plantilla del tablero Kanban.....	42
Figura 4.2 Diagrama de base de datos.....	45
Figura 5.1 ¿Ha tenido dificultades para confiar en la información de los vehículos ofrecidos en un patio de vehículos? (Barras)	52
Figura 5.2 ¿Ha tenido dificultades para confiar en la información de los vehículos ofrecidos en un patio de vehículos? (Pastel)	52
Figura 5.3 ¿Le ha resultado incómodo tener que llamar o visitar un patio de vehículos solo para conocer precios o modelos disponibles? (Barras)	53
Figura 5.4 ¿Le ha resultado incómodo tener que llamar o visitar un patio de vehículos solo para conocer precios o modelos disponibles? (Pastel)	53
Figura 5.5 ¿Ha dejado de interesarse en un vehículo porque no recibió respuesta inmediata a su consulta? (Barras)	54
Figura 5.6 ¿Ha dejado de interesarse en un vehículo porque no recibió respuesta inmediata a su consulta? (Pastel)	54
Figura 5.7 ¿Considera que la falta de información clara en internet (fotos, precios, características) dificulta su decisión de compra? (Barras)	55
Figura 5.8 ¿Considera que la falta de información clara en internet (fotos, precios, características) dificulta su decisión de compra? (Pastel)	55
Figura 5.9 ¿Le molesta que la atención al cliente solo esté disponible en horarios específicos? (Barras).....	56
Figura 5.10 ¿Le molesta que la atención al cliente solo esté disponible en horarios específicos? (Pastel).....	56
Figura 5.11 Cuando busca un vehículo, ¿prefiere investigar primero por internet antes de comunicarse con un vendedor? (Barras)	57
Figura 5.12 Cuando busca un vehículo, ¿prefiere investigar primero por internet antes de comunicarse con un vendedor? (Pastel)	57

Figura 5.13 ¿Cree que recibir información inmediata le ayudaría a decidir más rápido la compra de un vehículo? (Barras).....	58
Figura 5.14 ¿Cree que recibir información inmediata le ayudaría a decidir más rápido la compra de un vehículo? (Pastel).....	58
Figura 5.15 ¿Considera que recibir información clara y detallada sobre cada vehículo en el patio aumentaría su confianza al comprar? (Barras)	59
Figura 5.16 ¿Considera que recibir información clara y detallada sobre cada vehículo en el patio aumentaría su confianza al comprar? (Pastel)	59
Figura 5.17 ¿Le gustaría que un patio de vehículos tenga una página web donde pueda ver todos los vehículos disponibles, precios y detalles en cualquier momento? (Barras).....	60
Figura 5.18 ¿Le gustaría que un patio de vehículos tenga una página web donde pueda ver todos los vehículos disponibles, precios y detalles en cualquier momento? (Pastel).....	60
Figura 5.19 ¿Usaría un chat automático (chatbot) que le responda de inmediato preguntas sobre vehículos, precios o disponibilidad? (Barras).....	61
Figura 5.20 ¿Usaría un chat automático (chatbot) que le responda de inmediato preguntas sobre vehículos, precios o disponibilidad? (Pastel)	61
Figura 5.21 Tareas iniciales en el tablero Kanban mes 0	70
Figura 5.22 Tablero Kanban mes 1	71
Figura 5.23 Tablero Kanban mes 2	72
Figura 5.24 Tablero Kanban mes 3	74
Figura 5.25 Dashboard principal (Administrador)	76
Figura 5.26 Gestión de roles.....	77
Figura 5.27 Gestión de usuarios	77
Figura 5.28 Gestión completa de los vehículos.....	78
Figura 5.29 Gestión de citas recibidas.....	79
Figura 5.30 Panel general del vendedor	80
Figura 5.31 Panel de citas asignadas	80
Figura 5.32 Gestión de vehículos (vendedor).....	81
Figura 5.33 Panel de vista de general del sistema	82
Figura 5.34 Apartado de creación de nueva cuenta.....	82
Figura 5.35 Página de inicio de sesión	83
Figura 5.36 Apartado de agendamiento de cita y detalles del vehículo	83
Figura 5.37 Chatbot con opciones generales.....	84

Figura 5.38 Flujo de interacción del Chatbot IA con GROQ, Llama y base de datos	101
Figura 5.39 PROMPT del sistema.....	103
Figura 5.40 Flujo de conexión Prompt–Groq–LLaMA.....	104
Figura 5.41 Arquitectura del Chatbot.....	105
Figura 5.42 Ingreso a la ubicación del proyecto.....	110
Figura 5.43 ¿El diseño de la aplicación le resulto atractivo y acorde al servicio que ofrece la empresa Camiones Castro JR.? (Barras)	118
Figura 5.44 ¿El diseño de la aplicación le resulto atractivo y acorde al servicio que ofrece la empresa Camiones Castro JR.? (Pastel)	118
Figura 5.45 ¿Le resulto fácil navegar y utilizar el sistema web para visualizar la información de los vehículos disponibles? (Barras)	119
Figura 5.46 ¿Le resulto fácil navegar y utilizar el sistema web para visualizar la información de los vehículos disponibles? (Tabulación).....	119
Figura 5.47 ¿La información presentada en el sistema web (precio, características, imágenes, disponibilidad) le pareció clara y suficiente para conocer los vehículos ofertados? (Barras)	120
Figura 5.48 ¿La información presentada en el sistema web (precio, características, imágenes, disponibilidad) le pareció clara y suficiente para conocer los vehículos ofertados? (Pastel).....	120
Figura 5.49 ¿El chatbot le permitió obtener respuestas rápidas, útiles a sus consultas sobre vehículos y consultas frecuentes? (Barras).....	121
Figura 5.50 ¿El chatbot le permitió obtener respuestas rápidas, útiles a sus consultas sobre vehículos y consultas frecuentes? (Pastel).....	121
Figura 5.51 ¿Considera que el sistema web con chatbot contribuyo a mejorar su experiencia al obtener información sobre vehículos, en comparación con otros sistemas o métodos tradicionales de atención al cliente? (Barras)	122
Figura 5.52 ¿Considera que el sistema web con chatbot contribuyo a mejorar su experiencia al obtener información sobre vehículos, en comparación con otros sistemas o métodos tradicionales de atención al cliente? (Pastel).....	122
Figura 5.53 ¿Recomendaría el uso del sistema web con chatbot de la empresa Camiones Castro Jr. a otras personas interesadas en conocer información sobre vehículos? (Barras)	123
Figura 5.54 ¿Recomendaría el uso del sistema web con chatbot de la empresa Camiones Castro Jr. a otras personas interesadas en conocer información sobre vehículos? (Pastel)	123
Figura 8.1 Visita al patio de vehículos	134
Figura 8.2 Aplicación de la entrevista a los colaboradores de la empresa	134

Figura 8.3 Toma de información de los vehículos 135

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Tabla de modalidad de titulación.....	1
Tabla 1.2 Áreas Conocimientos Unesco.....	2
Tabla 2.1 Beneficiarios directos	7
Tabla 2.2 Beneficiarios indirectos	7
Tabla 2.3 Tareas por objetivo	9
Tabla 4.1 Población objetivo de la entrevista Semiestructurada	41
Tabla 4.2 Población objetivo de la encuesta estructurada	41
Tabla 4.3 Roles de desarrollo	43
Tabla 4.4 Modelo de Historias de usuario	44
Tabla 4.5 Tablero Kanban utilizado	46
Tabla 4.6 Modelo para las pruebas funcionales.....	48
Tabla 5.1 ¿Ha tenido dificultades para confiar en la información de los vehículos ofrecidos en un patio de vehículos? (Tabulación).....	52
Tabla 5.2 ¿Le ha resultado incómodo tener que llamar o visitar un patio de vehículos solo para conocer precios o modelos disponibles? (Tabulación).....	53
Tabla 5.3 ¿Ha dejado de interesarse en un vehículo porque no recibió respuesta inmediata a su consulta? (Tabulación)	54
Tabla 5.4 ¿Considera que la falta de información clara en internet (fotos, precios, características) dificulta su decisión de compra? (Tabulación).....	55
Tabla 5.5 ¿Le molesta que la atención al cliente solo esté disponible en horarios específicos? (Tabulación).....	56
Tabla 5.6 Cuando busca un vehículo, ¿prefiere investigar primero por internet antes de comunicarse con un vendedor? (Tabulación).....	57
Tabla 5.7 ¿Cree que recibir información inmediata le ayudaría a decidir más rápido la compra de un vehículo? (Tabulación)	58
Tabla 5.8 ¿Considera que recibir información clara y detallada sobre cada vehículo en el patio aumentaría su confianza al comprar? (Tabulación).....	59
Tabla 5.9 ¿Le gustaría que un patio de vehículos tenga una página web donde pueda ver todos los vehículos disponibles, precios y detalles en cualquier momento? (Tabulación)	60
Tabla 5.10 ¿Usaría un chat automático (chatbot) que le responda de inmediato preguntas sobre vehículos, precios o disponibilidad? (Tabulación)	61

Tabla 5.11	Definición de roles de desarrollo Kanban	62
Tabla 5.12	Definición de función de los roles del sistema	62
Tabla 5.13	Historia de usuario 001	63
Tabla 5.14	Historia de usuario 002.....	64
Tabla 5.15	Historia de usuario 003.....	64
Tabla 5.16	Historia de usuario 004.....	65
Tabla 5.17	Historia de usuario 005.....	65
Tabla 5.18	Historia de usuario 001.....	66
Tabla 5.19	Historia de usuario 007.....	66
Tabla 5.20	Historia de usuario 008.....	67
Tabla 5.21	Historia de usuario 009.....	67
Tabla 5.22	Historia de usuario 010.....	68
Tabla 5.23	Detalles del primer ciclo de desarrollo	71
Tabla 5.24	Detalles del segundo ciclo de desarrollo	73
Tabla 5.25	Detalles del tercer ciclo de desarrollo.....	74
Tabla 5.26	Caso de prueba CP001.....	85
Tabla 5.27	Caso de prueba CP002.....	86
Tabla 5.28	Caso de prueba CP003.....	87
Tabla 5.29	Caso de prueba CP004.....	88
Tabla 5.30	Caso de prueba CP005.....	89
Tabla 5.31	Caso de prueba CP006.....	90
Tabla 5.32	Caso de prueba CP007.....	91
Tabla 5.33	Caso de prueba CP008.....	92
Tabla 5.34	Caso de prueba CP009.....	93
Tabla 5.35	Caso de prueba CP010.....	94
Tabla 5.36	Caso de prueba CP011.....	95
Tabla 5.37	Caso de prueba CP012.....	96
Tabla 5.38	Caso de prueba CP013.....	97
Tabla 5.39	Caso de prueba CP014.....	98
Tabla 5.40	Caso de prueba CP015.....	99
Tabla 5.41	Componentes arquitectónicos del Chatbot	100
Tabla 5.42	Arquitectura del proyecto	105
Tabla 5.43	Requisitos técnicos del servidor	106

Tabla 5.44 Componentes de software del servidor.....	106
Tabla 5.45 Configuración inicial del servidor	107
Tabla 5.46 Instalación de servicios del servidor.....	108
Tabla 5.47 Despliegue del Proyecto	109
Tabla 5.48 Clonación del Repositorio	110
Tabla 5.49 Instalación de dependencias del proyecto	111
Tabla 5.50 Configuración de la base de datos	112
Tabla 5.51 Configuración final del servidor web (Nginx)	113
Tabla 5.52 Instalación y compilación de recursos frontend	114
Tabla 5.53 Tamaños de referencia para estimación.....	115
Tabla 5.54 Asignación de tamaños a las historias de usuario.....	115
Tabla 5.55 Estimación de costo del software	116
Tabla 5.56 ¿El diseño de la aplicación le resulto atractivo y acorde al servicio que ofrece la empresa Camiones Castro JR.? (Tabulación).....	118
Tabla 5.57 ¿Le resulto fácil navegar y utilizar el sistema web para visualizar la información de los vehículos disponibles? (Tabulación).....	119
Tabla 5.58 ¿La información presentada en el sistema web (precio, características, imágenes, disponibilidad) le pareció clara y suficiente para conocer los vehículos ofertados? (Tabulación)	120
Tabla 5.59 ¿El chatbot le permitió obtener respuestas rápidas, útiles a sus consultas sobre vehículos y consultas frecuentes? (Tabulación)	121
Tabla 5.60 ¿Considera que el sistema web con chatbot contribuyo a mejorar su experiencia al obtener información sobre vehículos, en comparación con otros sistemas o métodos tradicionales de atención al cliente? (Tabulación)	122
Tabla 5.61 ¿Recomendaría el uso del sistema web con chatbot de la empresa Camiones Castro Jr. a otras personas interesadas en conocer información sobre vehículos? (Tabulación).....	123
Tabla 8.1 Formulario de la entrevista semiestructurada.....	133

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema de proyecto:

Implementación de un sistema web con Chatbot basado en Inteligencia Artificial para la comercialización de vehículos en la empresa Camiones Castro Jr.

Modalidad de Titulación:

Tabla 1.1 Tabla de modalidad de titulación

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Propuesta tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	X
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
	Artículo científico	
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
Exámen de indicadores de RDA		

Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:

No Aplica.

Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

Ing. Karla Susana Cantuña Flores Mgtr., Sr. Cristian Gustavo Casa Quinatoa, Sr. Jonathan Sebastián Castro Peñafiel.

Área de Conocimiento:

Tabla 1.2 Áreas Conocimientos Unesco

06 información y Comunicación (TIC)	061 información y Comunicación (TIC)	0611 El uso del Ordenador
		0612 Base de datos, diseño y administración de redes
		0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos

Línea de investigación:

Tecnología de la Información y las comunicaciones, automatización y optimización de sistemas.

Sublínea de investigación de la Carrera:

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

2. INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, la transformación tecnológica y la llegada de nuevas tecnologías han redefinido las expectativas del consumidor en prácticamente todas las industrias. El sector de la comercialización de vehículos no es una excepción; los clientes modernos exigen inmediatez, acceso a información detallada de manera ininterrumpida de la mano de una experiencia de usuario fluida que rara vez encuentran en los patios de vehículos tradicionales.

El comportamiento propio del consumidor moderno ha redefinido el flujo del negocio estableciendo cómo la gente compra vehículos hoy, debido a que un cliente no visita 5 patios de autos; primero visitan 10 sitios web en donde investigan, comparan precios, leen reseñas y hacen el primer contacto en línea; esta expectativa de celeridad en la respuesta digital motiva a que un potencial comprador tenga una respuesta más ágil al preguntar por un vehículo, tratando de evitar procesos tradicionales como respuestas después de uno o dos siguientes días hábiles. Para cuando un vendedor responde de manera tradicional, el cliente ya ha contactado a otros 3 competidores haciéndolo de a través de servicios tecnológicos automatizados [1].

Esto sumado a que el sector automotriz a nivel mundial ha experimentado importantes cambios debido a la incorporación de tecnologías digitales en los procesos de comercialización de vehículos. Además, grandes fabricantes como Toyota, Ford Motor Company, General Motors y Volkswagen Group han impulsado estrategias de digitalización que permiten a los clientes acceder a catálogos de vehículos, comparar características y obtener información detallada a través de plataformas digitales. Estas tendencias han influido en la forma en que las concesionarias y patios de vehículos desarrollan sus actividades comerciales.

Por otra parte, la competencia en el mercado nacional es muy demandante, ya que empresas como, Ambacar, Chevrolet, Kia Motors, Hyundai, y Toyota e incluso otros patios de vehículos como Patio Tuerca desarrollan sus actividades bajo el concepto del comercio digital desplazando a un segundo plano el modelo de comercio tradicional.

Actualmente, la comercialización en Camiones Castro JR se basa en gran medida en la visita física al patio, contactos telefónicos y, en el mejor de los casos, consultas a través de aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp, que son gestionadas manualmente por el personal de ventas. La atención al cliente está intrínsecamente ligada al horario laboral. Esto crea un "cuello de botella" donde la capacidad de la empresa para generar ventas está limitada al número de vendedores y sus horas de trabajo.

Empresas como 'Camiones Castro JR', que operan en un mercado altamente competitivo, enfrentan el desafío de adaptar sus procesos de venta y atención al cliente a esta nueva realidad digital. La dependencia de consultas telefónicas y la atención en horario de oficina genera una pérdida significativa de oportunidades de venta.

El poco o nulo uso de la tecnología enfocada al seguimiento de los procesos de compra venta de los vehículos no solo impacta de manera directa en el giro de negocio de la empresa Castro JR, sino que también afecta directamente en la experiencia del cliente que se ve obligado a realizar toda acción que se relacione con la empresa de manera presencial restando interés de establecer algún vínculo comercial con el patio de venta de vehículos.

La elaboración del proyecto se justifica por la necesidad urgente de transformar el modelo de ventas tradicional de Camiones Castro Jr. a través de la implementación de un sistema web que contribuirá de manera integral a la optimización de la comercialización, actuando sobre tres ejes fundamentales:

- Centralización y Visibilidad (Sistema Web): Transformará un inventario físico o un listado estático (como un Excel) en un catálogo digital dinámico, accesible 24/7. Esto por sí solo optimiza la visibilidad del producto, permitiendo a los clientes explorar, filtrar y comparar vehículos sin la barrera del horario de oficina.
- Inmediatez y Eficiencia (Chatbot): Automatizará la primera línea de atención al cliente. Al responder instantáneamente las preguntas frecuentes, el sistema eliminará el tiempo de espera que actualmente causa la pérdida de clientes impacientes.
- Inteligencia de Negocio (Captura de Datos): El sistema calificará a los clientes potenciales (leads), capturando sus datos de contacto y su interés específico. Esto permitirá al equipo de ventas de Camiones Castro JR recibir leads filtrados y de mayor calidad, optimizando su tiempo y aumentando la tasa de cierre de ventas.

Además, la implementación de este sistema es de importancia porque tendrá un impacto directo en el cliente donde se pasará por la transición de un modelo obsoleto a un modelo más dinámico donde podrá ver fotos en alta calidad, especificaciones técnicas completas (color, kilometraje, año y precios) de forma instantánea, este tipo de gestión busca tener un alcance que reemplazará los métodos manuales y propensos a errores (como hojas de cálculo o listados en papel) por un panel de control administrativo donde el personal autorizado podrá agregar, editar o eliminar vehículos en tiempo real, asegurando que el catálogo web esté 100% sincronizado con el inventario físico del patio.

Esta implementación que contempla el desarrollo ágil tomando como base a Kanban que se destaca por ser una metodología ágil de gestión de proyectos basada en la visualización del flujo de trabajo mediante un tablero dividido en columnas que representan etapas del proceso, permitiendo identificar cuellos de botella y optimizar las entregas continuas, sin iteraciones fijas. Sus principios centrales incluyen visualizar el trabajo (usando tarjetas para tareas), limitar el trabajo en curso (WIP) para evitar sobrecargas, gestionar el flujo para equilibrar demanda y capacidad, y establecer políticas explícitas para transparencia. A diferencia de enfoques con sprints rígidos, Kanban promueve cambios evolutivos y adaptativos, ideal para equipos pequeños o proyectos con requisitos variables, esta metodología fomenta la colaboración constante y la entrega incremental de valor, reduciendo desperdicios y mejorando la predictibilidad en entornos dinámicos [2].

Además, con este estudio se trata de incursionar en el campo de la investigación tanto empresarial como tecnológica, comprobando que el uso de un sistema web complementado con

un Chatbot basado en IA, se manifiestan como una propuesta viable para la automatización de procesos específicos dentro la comercialización de vehículos. El desarrollo de este sistema provee soluciones en la empresa Castro JR. pero se puede enmarcar en una implementación que puede ser adaptada por empresas de similares características de negocio.

2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El cambio del concepto de negocio en la era de la digitalización ha permitido a los flujos empresariales generar una gran cantidad de información. Una de las formas de obtener metadatos de esta información generada es utilizar la inteligencia de negocios, donde se debe alinear estos procesos con los objetivos organizacionales de las empresas para tener el éxito deseado [3].

A lo largo de su trayectoria, la empresa Camiones Castro Jr. ha gestionado sus procesos de comercialización de forma tradicional, mediante llamadas telefónicas y citas presenciales. Estos procedimientos, dependientes exclusivamente de los agentes vendedores, han generado limitaciones que provocan la pérdida de oportunidades comerciales. Aunque este modelo funcionaba eficazmente en años anteriores, los cambios en los hábitos de los compradores cada vez más orientados a canales digitales han ocasionado una reducción significativa en los volúmenes de ventas y ganancias. Además, generan una percepción negativa en los clientes potenciales, quienes frecuentemente desistirán de visitar los patios para inspeccionar y adquirir un vehículo.

El proceso de comercialización de vehículos se divide en varias etapas entre las cuales se puede citar las siguientes:

- Compra de vehículos para comercializar.
- Ingreso del vehículo en sus archivos físicos y digitales.
- Publicación del vehículo.
- Agendamiento de citas.
- Revisión de vehículo por parte del cliente.
- Reservas de autos cuando hay intención de compra.
- Cierre de la venta (físicamente cuando se han cumplido con todos los requisitos legales y financieros).

Más del 80 % de los compradores inicia su proceso de compra investigando en plataformas digitales (Facebook Marketplace, Instagram, sitios web de competencia) antes de contactar a un vendedor [4]. Camiones Castro Jr. no aparece en estos canales, perdiendo visibilidad ante clientes que nunca llegan a llamar. Los usuarios que usan estas plataformas comparan decenas de vehículos en minutos usando filtros por precio, año, kilometraje y fotos detalladas.

En este contexto, se evidencia que la principal problemática de la empresa no radica en la operación de ventas en sí, sino en la falta de visibilidad y publicidad digital efectiva de inventario lo que limita la atracción de clientes potenciales y genera pérdida de oportunidades comerciales. Por ello, el sistema propuesto se centrará en mejorar la publicidad digital de los vehículos y la atención al cliente, permitiendo que los clientes accedan a información detallada sobre el inventario a través de canales digitales, con fotos, precios, año y kilometraje.

Con este enfoque, se busca incrementar la visibilidad de la empresa en el entorno digital, captar el interés de los clientes antes de que contacten a un vendedor y adaptarse a los hábitos de compra modernos, sin alterar los procesos internos tradicionales de comercialización, revisión de vehículos o cierre de ventas los cuales continuaran realizándose de manera presencial.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo fortalecer el proceso de atención al cliente y difusión de información sobre vehículos en la empresa Camiones Castro Jr., mediante la implementación de un sistema web con Chatbot basado en inteligencia artificial?

2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.3.1 Objeto de Investigación

Implementación de un sistema web con Chatbot basado en inteligencia Artificial.

2.3.2 Campo de Acción

1203.18 Sistemas de información, diseño y componentes

2.4 BENEFICIARIOS

2.4.1 Beneficiarios directos

Tabla 2.1 Beneficiarios directos

FUNCION/ CARGO	DESCRIPCIÓN	N.º DE PERSONAS
Gerente	Dueño del negocio, es el beneficiario que necesita que su proceso de comercialización sea optimizado es el Kanban Master en este proyecto.	1
Contadora	Persona que se encarga de todo el tema contable y financiero de la empresa y necesita información en tiempo real.	1
Vendedores	Personal que requiere tener información actualizado y digital para optimizar sus labores cotidianas.	2
Asistentes de mecánica	Personal que revisa y repara cualquier aspecto sobre los autos del patio.	2
Personal de limpieza	Asiste en la limpieza de las instalaciones y también en la limpieza de los autos del patio de vehículos.	1
Total		7

2.4.2 Beneficiarios indirectos

Tabla 2.2 Beneficiarios indirectos

FUNCION/ CARGO	DESCRIPCIÓN	N.º DE PERSONAS
Clientes	Personas que usaran el sistema para poder acceder de manera más rápida y eficiente al catálogo de vehículos, así como agendar sus citas.	1200
Total		1200

2.5 JUSTIFICACIÓN

La elaboración de este proyecto es relevante porque permitirá a Camiones Castro Jr. adaptarse a los hábitos de compra modernos, donde la mayoría de los clientes investiga vehículos en plataformas digitales antes de contactar con un vendedor. Actualmente, la empresa depende de

métodos tradicionales, como las llamadas telefónicas y citas presenciales gestionadas por sus agentes, lo que ha generado pérdida de oportunidades comerciales, disminución de ventas y percepción de obsolescencia frente a clientes potenciales. El sistema web propuesto está centrado en la promoción y visibilidad digital del catálogo de vehículos, permitiendo que los mismos se presenten de forma atractiva y accesible para los clientes, con información detallada sobre precio, año, y fotografías. De esta manera, se contribuirá a captar la atención de los clientes desde las primeras etapas de decisión de compra, sin embargo, no se remplazará la atención presencial, ya que esta continúa siendo fundamental para generar confianza y la inspección física de los vehículos.

El aporte teórico de este proyecto se fundamenta en proporcionar un modelo de referencia que permita a otra empresa adaptar tecnologías digitales y herramientas de inteligencia artificial para la promoción de sus productos, siguiendo los pasos y procedimientos establecidos en esta investigación. Desde una perspectiva práctica, el proyecto resulta valioso por la incorporación de tecnología de vanguardia para fortalecer la presencia digital de la empresa, y así facilitar a los usuarios el acceso a información completa que sea confiable sobre el inventario, lo que con anterioridad no estaba disponible en su totalidad.

Además, el proyecto es viable técnica como estratégicamente, esto se debe a que es una solución desarrollada a medida y contribuye a mantener el posicionamiento de la empresa como referente en precios competitivos en la ciudad de Quito, previniendo así la pérdida de cuota de mercado frente a la competencia digital activa. De igual manera, la información obtenida en la plataforma facilitará tomar decisiones más informada basadas en datos, lo que fortalece el manejo comercial sin alterar los procesos convencionales de ventas. La viabilidad económica del proyecto eta justificada, ya que la inversión en la plataforma digital permitirá a la empresa dinamizar sus procesos de difusión y preferencias de los clientes. Esta información facilitara la toma de decisiones basadas en datos, identificando oportunidades de negocio y tendencias del mercado. A su vez, el sistema contribuye a mejorar la experiencia del cliente, al centralizar y presentar de manera clara y accesible toda la información del inventario, reduciendo tiempo y refuerzo tanto para los clientes como para los agentes de ventas.

2.6 OBJETIVOS

2.6.1 Objetivo general

Implementar un sistema web con Chatbot basado en Inteligencia Artificial mediante el uso de la metodología ágil Kanban, para la mejora de la visibilidad del inventario de vehículos y el fortalecimiento de la atención al cliente en la empresa Camiones Castro Jr.

2.6.2 Objetivos específicos

- Consultar diversas fuentes teóricas, mediante una revisión documental que aporte información sobre la construcción de un sistema web y Chatbot basado en Inteligencia artificial.
- Aplicar la metodología Kanban durante la implementación del sistema web y Chatbot en la empresa Camiones Castro Jr., mediante la organización del flujo de trabajo, para garantizar un desarrollo eficiente del proyecto.
- Implementar el sistema web para la administración y visualización del inventario de vehículos e integrar un Chatbot que proporcione información automática, mejorando la presentación de los vehículos y la experiencia del usuario.

2.7 SISTEMA DE TAREAS

Tabla 2.3 Tareas por objetivo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADOS ESPERADOS	TÉCNICAS, MEDIOS E INSTRUMENTOS
• Consultar diversas fuentes teóricas y mediante una revisión documental que aporte información sobre la construcción de un sistema web con chatbot basado en Inteligencia artificial	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y buscar información en diferentes fuentes bibliográficas.• Organizar la información relevante que contribuya en el desarrollo del sistema a implementar.	<ul style="list-style-type: none">• Fundamentación teórica	<ul style="list-style-type: none">• Técnicas: Revisión bibliográfica• Medios: Libros, base de fuentes bibliográficas• Instrumentos: Ficha bibliográfica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADOS ESPERADOS	TÉCNICAS, MEDIOS E INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la metodología Kanban durante la implementación del sistema web y Chatbot en la empresa Camiones Castro Jr., mediante la organización del flujo de trabajo, para garantizar un desarrollo eficiente del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las etapas de la metodología Kanban • Definir roles y responsabilidades. • Distribuir tareas al equipo de desarrollo 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación para aplicar la metodología ágil Kanban 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas: Entrevista, encuesta, metodología Kanban. • Medios: Formularios de Google. • Instrumentos: guía de la entrevista. • Cuestionario de la encuesta.
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el sistema web para la administración y visualización del inventario de vehículos e integrar un Chatbot que proporcione información automática, mejorando la presentación de los vehículos y la experiencia del usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar el entorno de desarrollo (servidor local, Git, Laravel). • Codificar el Backend: (Modelos, Controladores, API, rutas). • Codificar el Frontend: (Vistas en Blade, CSS, JavaScript). • Implementar la base de datos (migraciones en Laravel). • Configurar y entrenar la plataforma del Chatbot • Integrar el Chatbot en el frontend web. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación web 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas: Pruebas funcionales. • Medios: Framework (Laravel), Gestor de BD (MySQL), Plataforma de Chatbot. • Instrumentos: Casos de prueba.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el campo de la informática, los sistemas web deben adaptarse continuamente al cambio de la tecnología y a la aparición de nuevos negocios e industrias. Este cambio bidireccional es relevante para que una empresa sea un caso de éxito o en el peor de los casos desaparezca.

Existen tres cambios importantes relacionados a este fenómeno, el primero es el aumento exponencial de plataformas digitales, el segundo factor es la evolución propia del software como un servicio y por último el uso de la computación en la nube [5].

En este contexto se puede reflejar que la tecnología ha cambiado la manera en que operan las empresas y se relacionan con los clientes, la evolución del software como servicio muestra como una empresa adopta soluciones digitales modernas para mantener su competitividad y mejorar la atención al cliente.

Las empresas y comercios deben tomar decisiones importantes sobre cómo se van a entregar sus productos o servicios, estas decisiones sobre el manejo de las actividades implícitas del negocio para mantener competitividad se pueden traducir en la correcta aplicación de la tecnología y el valor que agregan estas implementaciones en la satisfacción y aceptación del cliente con los servicios ofrecidos [6].

La implementación adecuada de tecnologías en una empresa no solo optimiza las operaciones internas de la misma, sino que también agrega más valor al cliente mejorando su satisfacción percepción de los servicios ofrecidos.

La innovación en las empresas es fundamental, al tener presente que es imperante comprender las necesidades de los clientes a través del uso de herramientas tecnológicas, mismas que brindan oportunidades en estos mercados emergentes donde para establecerse o posicionarse se debe migrar hacia un entorno digital y establecer estrategias que garanticen su permanencia en el entorno comercial [7].

Se puede resaltar que la innovación tecnológica es clave para que las empresas comprendan las necesidades de los clientes y aprovechen oportunidades en mercados emergentes. El migrara hacia un entorno digital permite a que las organizaciones se posiciones estratégicamente asegurando su permanencia y competitividad en el entorno comercial.

Por otro lado, el uso de IA en los entornos empresariales se ha extendido de una manera muy rápida debido a su gran aporte en la automatización de procesos y su operatividad

ininterrumpida lo que se traduce en mayor competitividad de frente a organizaciones que no hacen uso de ella.

3.1 ANTECEDENTES

En el trabajo “Implementación de un sistema web con un Chatbot para la gestión administrativa y operativa en la empresa repuestos automotrices”, señala que el desarrollo contribuyó de manera positiva facilitando la interacción con clientes a través de consultas automáticas, programación de citas y acceso a inventarios en tiempo real, lo que mejora la eficiencia en ventas y reduce tiempos de respuesta. El enfoque combina desarrollo web con IA conversacional para un contexto latinoamericano, demostrando beneficios en accesibilidad y reducción de errores manuales.

El estudio muestra como la implementación de un sistema web con Chatbot puede mejorar la interacción con los clientes y aunque su enfoque incluye apoyo en ventas, el aspecto más relevante es que optimiza la eficiencia operativa y reduce errores manuales.

Por otra parte, en el trabajo de investigación “Implementación de un agente conversacional para negocio de repuestos automotrices integrado a plataformas de mensajería instantánea” desarrollado por estudiantes de la Universidad Católica del Ecuador, se trata el desarrollo de un agente conversacional integrado a plataformas de mensajería instantánea para un negocio de repuestos automotrices, analizando componentes como procesamiento de lenguaje natural y principios de diseño para facilitar la comunicación con clientes, gestión de pedidos y consultas en tiempo real. La implementación destaca la evolución de los Chatbot desde sistemas básicos hasta herramientas inteligentes, aplicadas a escenarios comerciales automotrices para mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia operativa.

Finalmente, al centrarse en la atención y satisfacción en la experiencia del usuario final el trabajo investigativo desarrollado por estudiantes de la Universidad SEK destaca que fue factible el diseño e implementación de un asistente virtual inteligente para la administración estratégica digital en la atención de clientes de un patio de vehículos, incorporando funcionalidades web para personalización de servicios, programación de citas y recomendaciones de vehículos, con énfasis en integración con sistemas existentes para optimizar ventas y fidelización de clientes. El planteamiento evalúa el efecto en la eficiencia y satisfacción, enfatizando en si la adaptación de sistemas web potenciados con IA conversacional en ambientes automotrices.

Todo el contenido recopilado posibilita la afirmación de que este tipo de desarrollo constituye una contribución significativa, mejorando las operaciones internas y maximizando la eficiencia en el ofrecimiento del servicio.

3.2 APLICACIONES WEB

Una aplicación web es un tipo de sistema digital diseñado para ejecutarse a través de un navegador web en cualquier dispositivo conectado a Internet o a una red interna (Intranet), utilizando una arquitectura cliente-servidor donde el usuario realiza peticiones desde su navegador (lado cliente) y recibe respuestas dinámicas generadas por un servidor remoto que procesa lógica de negocio, accede a bases de datos y genera contenido personalizado. A diferencia de las aplicaciones de escritorio tradicionales, las aplicaciones web no requieren instalación local, se actualizan centralizadamente y son accesibles desde cualquier lugar con conectividad a internet, lo que las hace ideales para sistemas colaborativos, plataformas de comercio electrónico o herramientas de productividad en entornos distribuidos. En el contexto de la ingeniería de software, este concepto ha evolucionado desde páginas estáticas hacia sistemas complejos con interacción en tiempo real, integración de APIs y bases de datos, permitiendo una entrega continua de funcionalidades y una experiencia multiplataforma sin depender de sistemas operativos específicos [11].

A diferencia de las aplicaciones de escritorio tradicionales, las aplicaciones web no requieren instalación local, se actualizan centralizadamente y son accesibles desde cualquier lugar con conectividad a internet, lo que las hace ideales para sistemas colaborativos, plataformas de comercio electrónico o herramientas de productividad en entornos distribuidos. En el contexto de la ingeniería de software, este concepto ha evolucionado desde páginas estáticas hacia sistemas complejos con interacción en tiempo real, integración de APIs y bases de datos, permitiendo una entrega continua de funcionalidades y una experiencia multiplataforma sin depender de sistemas operativos específicos.

El concepto de aplicación web evidencia que las empresas pueden centralizar la gestión de su información y hacerla accesible desde cualquier dispositivo, lo que representa un aporte significativo para mejorar la eficiencia operativa, facilitando la actualización de datos, la interacción constante con los usuarios y la optimización de los procesos de comunicación sin depender de instalaciones locales o sistemas específicos.

3.2.1 Tipos de aplicaciones web

3.2.1.1 Aplicaciones web estáticas

Las aplicaciones web estáticas son aquellas que entregan contenido fijo e idéntico a todos los usuarios, sin interacción dinámica ni modificación en tiempo real, ya que el servidor simplemente sirve archivos HTML, CSS y JavaScript predefinidos sin procesar lógica adicional ni consultas a bases de datos. Su principal ventaja radica en la simplicidad, velocidad de carga y bajo costo de mantenimiento, siendo ideales para sitios informativos como portafolios personales, páginas de aterrizaje (landing pages) o documentación técnica. Sin embargo, limitan la personalización y la actualización automática, requiriendo recopilación manual para cualquier cambio. En el contexto actual, este tipo se utiliza como base para prototipos rápidos o cuando la prioridad es la accesibilidad y el rendimiento mínimo [12].

El estudio de las aplicaciones web estáticas permiten comprender que, aunque son simple, rápidas y económicas, su falta de flexibilidad limita la interacción con los usuarios y la actualización automática de información. Esto permite entender que, para proyectos que requieren información dinámica y personalizada, es necesario considerar arquitecturas más complejas que superen las restricciones de las aplicaciones estáticas.

3.2.1.2 Aplicaciones web dinámicas

Las aplicaciones web dinámicas generan contenido personalizado y cambiante en respuesta a las acciones del usuario, las consultas a bases de datos o eventos externos, utilizando tecnologías del lado del servidor (como PHP, Python con Django/Flask o Node.js) para procesar solicitudes y entregar páginas actualizadas en cada interacción. Este tipo permite funcionalidades avanzadas como sistemas de autenticación, búsqueda en tiempo real, foros o e-commerce, ofreciendo una experiencia interactiva y adaptable. Su complejidad mayor implica mayor esfuerzo en desarrollo y seguridad, pero proporciona escalabilidad y relevancia para aplicaciones empresariales o plataformas colaborativas donde el contenido debe variar según el contexto del usuario [13].

En este contexto las aplicaciones web dinámicas muestran que la capacidad de generar contenido personalizado y adaptativo mejora significativamente la experiencia del usuario. Este tipo de aplicaciones permiten la interacción en tiempo real y repuestas a acciones específica, aunque su desarrollo sea más complejo y requiera consideraciones de seguridad, su escalabilidad y flexibilidad las hacen esenciales para proyectos que buscan ofrecer información relevante y personalizada a cada usuario.

3.2.1.3 Aplicaciones web de una sola página (SPA - Single page applications)

Las aplicaciones web de una sola página (SPA) cargan un único documento HTML inicial y actualizan dinámicamente el contenido mediante JavaScript y frameworks como React, Angular o Vue.js, sin recargar la página completa en cada interacción del usuario. Este enfoque crea una experiencia fluida y similar a una aplicación nativa, con transiciones rápidas y navegación instantánea, ideal para dashboards interactivos, herramientas de productividad o aplicaciones de mensajería. Aunque mejoran la usabilidad, pueden presentar desafíos en SEO (optimización para motores de búsqueda) y accesibilidad inicial si no se implementa renderizado del lado del servidor (SSR) adecuadamente [14].

Las SPA muestran que es posible ofrecer experiencia de usuario fluidas y rápidas, al actualizar dinámicamente el contenido sin recargar la página completa. Esto permite mejorar la usabilidad y la interactividad, aunque también evidencia que su implementación requiere atención a aspectos como SEO y accesibilidad.

3.2.1.4 Aplicaciones web de múltiples páginas

Las aplicaciones web de múltiples páginas (MPA) siguen la arquitectura tradicional, donde cada acción o navegación del usuario genera una nueva solicitud al servidor que carga una página HTML completa distinta. Este tipo es robusto para sitios con estructuras complejas, como portales corporativos, tiendas en línea extensas o sitios con muchas secciones independientes, facilitando el SEO y la accesibilidad nativa. Sin embargo, las recargas completas pueden resultar en tiempos de carga más lentos y una experiencia menos fluida comparada con SPA, aunque son más sencillas de desarrollar y mantener en proyectos con contenido estático o jerárquico [15].

Este tipo de aplicaciones resulta muy adecuado para proyectos con estructuras amplias y bien definidas, como portales institucionales, tiendas virtuales grandes o sitios con abundante información organizada por secciones ya que utilizan un enfoque tradicional, en la cual cada vez que el usuario realice una acción o navega entre secciones, el sistema carga una nueva página completa desde el servidor.

3.2.1.5 Aplicaciones web progresivas

Las aplicaciones web progresivas (PWA) combinan lo mejor de las aplicaciones web tradicionales con características de aplicaciones nativas, utilizando tecnologías como Service Workers, Manifest y HTTPS para ofrecer funcionamiento offline, notificaciones push,

instalación en el hogar y rendimiento optimizado en dispositivos móviles. Este tipo evoluciona las aplicaciones web hacia experiencias multiplataforma y app-like sin necesidad de tiendas de aplicaciones, mejorando la retención de usuarios y la accesibilidad en conexiones intermitentes. Son especialmente valiosas en contextos como e-commerce o herramientas móviles, donde se busca una transición seamless entre web y app nativa [16].

Las PWA aportan una solución práctica para mejorar la experiencia de usuario, especialmente en dispositivos móviles o en entornos con conectividad limitada. Además, permite a las empresas ofrecer una experiencia cercana a una app nativa, lo que reduce costos de desarrollo y facilita el acceso. Por ello, resultan especialmente útiles en escenarios como el comercio electrónico o apps móviles, donde la rapidez, accesibilidad y continuidad del servicio son factores clave.

3.2.2 Características de las aplicaciones web

Entre sus características principales se encuentran la escalabilidad automática (adaptación dinámica a picos de tráfico mediante arquitecturas cloud y serverless), la carga rápida y optimizada (gracias a técnicas como renderizado del lado del cliente/servidor híbrido, CDNs y Progressive Web Apps - PWA), y una experiencia multiplataforma que funciona indistintamente en ordenadores, tablets y móviles sin requerir desarrollos separado.

Incorporan seguridad avanzada (HTTPS obligatorio, autenticación multifactor y medidas contra vulnerabilidades como inyecciones SQL o XSS), integración fluida con APIs y bases de datos para contenido dinámico en tiempo real, y funcionalidades progresivas (como modo offline, notificaciones push y rendimiento similar a apps nativas mediante Service Workers y WebAssembly), actualmente se destacan por la personalización impulsada por IA (recomendaciones adaptativas, interfaces dinámicas y generación de contenido contextual), la sostenibilidad (optimización energética y reducción de recursos) y la colaboración en tiempo real (edición simultánea, como en herramientas tipo Google Workspace). Estas cualidades las convierten en la opción preferida para sistemas empresariales, e-commerce, dashboards interactivos y herramientas de productividad, ofreciendo un equilibrio óptimo entre costo de desarrollo, mantenimiento y experiencia de usuario [17].

Entre los aspectos más relevantes de las aplicaciones web modernas su principal fortaleza es la capacidad de adaptarse a diferentes contextos de uso sin perder rendimiento. La escalabilidad automática permite que el sistema responda de manera eficiente ante aumentos de tráfico, especialmente cuando se apoya en infraestructuras en la nube o arquitecturas serverless, evitando

caídas del servicio en momentos críticos. Además, incorpora medidas de seguridad sólida y permiten trabajar con información en tiempo real mediante la integración con APIs y base de datos.

3.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

3.3.1 Definición y conceptos claves

La inteligencia artificial es una rama de la informática que se dedica al desarrollo de algoritmos y sistemas que son capaces de realizar tareas cognitivas de manera similar a un ser humano, entre estas tareas están la de razonar y tomar decisiones ante diferentes escenarios [7].

La inteligencia artificial se define como la capacidad de un sistema para aprender o interpretar su entorno para realizar acciones que le permitan aumentar la posibilidad de alcanzar sus objetivos [18].

Basado en los conceptos anteriores se podría definir a la IA como el proceso de replicar mediante procesos y algoritmos computacionales tareas que son implícitamente atribuidas al ser humano, estas tareas pueden ser básicas o complejas y podrán ser procesadas por la IA de acuerdo a su nivel de entrenamiento.

3.3.2 Tipos de inteligencia artificial

En el campo de la inteligencia artificial es prioritario distinguir entre la IA débil y la IA fuerte debido a que cada una posee características propias y su uso depende del campo de aplicación en el cual se requiera de su conocimiento.

Con el paso del tiempo y la evolución de la IA se ha difundido un tercer término denominado Inteligencia Artificial General o AGI, la misma que podría tener cierta similitud con la IA fuerte. Pero su diferencia radica en que es mucho más flexible y presenta una adaptabilidad más avanzada, actualmente se encuentra en estudio y es más teórica que práctica por lo que no se la tomará como tema de estudio en este trabajo investigativo.

3.3.3 Inteligencia artificial débil

Se refiere principalmente a los sistemas que han sido concebidos para completar tareas específicas. Carecen de conciencia y/o comprensión debido a que su funcionamiento se basa en el cumplimiento de comandos definidos con anterioridad. Tienen muy poca capacidad para comprender el contexto de su entorno.

Ejemplos claros de este tipo de IA son los sistemas recomendadores o asistentes virtuales como Alexa de Amazon o Siri de Apple o el mismo ChatGPT que es una IA débil pero muy avanzada. Por ejemplo, un Chatbot que se usa para servicio al cliente no puede improvisar respuestas que están fuera de su base de datos y tampoco podrá aprender nuevas habilidades o respuestas. Esto no significa que sea inferior u obsoleta; su potencia radica en la eficiencia para cumplir tareas repetitivas [19].

Un punto que debe tomarse en cuenta en el uso de este tipo de aprendizaje son los sesgos algorítmicos, errores de entrenamiento y entrega de falsos positivos.

3.3.4 Inteligencia artificial fuerte

Por otro lado, esta inteligencia busca compararse con la inteligencia humana, teniendo la capacidad de realizar casi cualquier tarea que cognitiva de manera similar a un ser humano. Entre estas tareas están la planificación, el razonamiento y aún más importante la resolución de problemas en ambientes donde no se tiene conocimiento del contexto.

Esta inteligencia es teórica y sería capaz de mostrar una inteligencia y autonomía comparable a la del ser humano, si algún día se logrará materializar esta IA vendría a ser la unión de Siri, algoritmos de NetFlix, conocimiento de ChatGPT y todas las demás IA débiles, esto sumado a la capacidad de aprender por sí misma [20].

Este tipo de IA estaría implementado en robots de forma humana y sería capaz de mantener conversaciones en donde un ser humano no sería capaz de distinguir que el interlocutor es una inteligencia artificial y tendría la capacidad de auto repararse o incluso reparar a otros semejantes.

3.4 MACHINE LEARNING

También es conocido como aprendizaje automático, es una sub rama de la IA la cual se especializa en el desarrollo de algoritmos y modelos que usan las computadoras para aprender a partir de conjuntos de datos.

En un futuro inmediato el machine Learning y la IA impulsarán la automatización de tareas y procesos por ejemplo los automóviles autónomos ya no dependen de conductores para desplazarse por las calles, su auto conducción depende de modelos de machine Learning que procesan la información de su alrededor para movilizarse a través de una ruta predefinida. Esta es una aplicación clara del uso de los modelos de machine Learning [21].

El aprendizaje automático tiene su clasificación y uso se enfoca en la tarea que se requiera realizar; a continuación, se presentan los diferentes tipos de Machine Learning(Figura 3.1).



Figura 3.1 Tipos de aprendizaje automático

3.4.1 Aprendizaje supervisado

El aprendizaje supervisado representa un paradigma fundamental en el aprendizaje automático donde un modelo se entrena con un conjunto de datos etiquetados, es decir, pares de entradas (características) y salidas deseadas (etiquetas), permitiendo que el algoritmo infiera una función de mapeo generalizable para predecir resultados en datos nuevos no vistos previamente. Este enfoque es particularmente efectivo en tareas de clasificación, como identificar spam en correos electrónicos, o regresión, como predecir precios de viviendas basados en variables como tamaño y ubicación. Una de sus principales ventajas radica en la capacidad para lograr alta precisión cuando hay abundancia de datos etiquetados, aunque requiere un esfuerzo significativo en la anotación manual, lo que puede limitar su escalabilidad en escenarios con datos escasos. Además, técnicas avanzadas como el aprendizaje profundo han potenciado su aplicación en dominios complejos, como el procesamiento de imágenes médicas o el reconocimiento de voz, donde los modelos recurrentes capturan patrones jerárquicos en los datos [23].

Es el tipo de aprendizaje donde se incluyen etiquetas con soluciones deseadas acompañadas de un conjunto de datos, el mismo que debe ser preparado mediante una limpieza para descartar información irrelevante o incompleta. El conjunto de datos contiene variables de entrada y una variable de salida, la combinación de estos parámetros ofrece el objetivo del modelo.

3.4.2 Aprendizaje no supervisado.

El aprendizaje no supervisado se centra en la extracción de patrones inherentes y estructuras ocultas a partir de datos no etiquetados, sin la guía de salidas predefinidas, lo que lo convierte en una herramienta poderosa para el descubrimiento exploratorio en conjuntos de datos masivos y complejos. Algoritmos clave como el clustering (por ejemplo, K-means) agrupan observaciones similares, mientras que métodos de reducción de dimensionalidad, como PCA o autoencoders, simplifican la representación de los datos preservando su varianza esencial, facilitando así la visualización y el análisis posterior. Sus aplicaciones abarcan desde la segmentación de clientes en marketing hasta la detección de anomalías en sistemas de ciberseguridad, donde no se dispone de etiquetas previas para entrenar modelos supervisados. A diferencia de enfoques guiados, este método promueve la flexibilidad y la adaptabilidad a datos reales y ruidosos, aunque puede enfrentar desafíos en la interpretación subjetiva de los patrones descubiertos, requiriendo validación experta para asegurar su utilidad práctica [24].

En base a lo anterior el aprendizaje no supervisado es útil porque permite analizar grandes volúmenes de datos sin necesidad de que estén etiquetados, lo que ayuda a descubrir patrones o comportamientos que no son evidentes a simple vista. Técnicas como el clustering o reducción de dimensionalidad facilitan la organización y comprensión de la información, haciendo más sencillo su análisis.

3.4.3 Aprendizaje semi-supervisado

El aprendizaje Semi-supervisado integra lo mejor de los mundos supervisado y no supervisado al utilizar un pequeño conjunto de datos etiquetados combinado con una gran cantidad de datos no etiquetados, explotando la información implícita en estos últimos para mejorar la generalización y robustez del modelo final. Este enfoque es ideal para escenarios reales donde el etiquetado es costoso o tiempo-consumidor, como en el procesamiento de lenguaje natural para etiquetar textos en idiomas de bajo recurso, o en visión por computadora para clasificar imágenes médicas con anotaciones limitadas. Técnicas como la regularización de consistencia o el aprendizaje de representaciones compartidas permiten que el modelo propague etiquetas de los datos supervisados a los no supervisados, reduciendo el sesgo y aumentando la precisión en comparación con métodos puramente supervisados. Su adopción ha crecido con el auge del aprendizaje profundo, permitiendo aplicaciones en dominios como la bioinformática o el análisis de redes sociales, donde los datos abundan, pero las etiquetas escasean, aunque exige

cuidado en el manejo de ruido en los datos no etiquetados para evitar propagación de errores [25].

El resultado de este aprendizaje es muy práctico porque aprovecha pocos datos etiquetados junto con muchos datos sin etiquetar, lo cual refleja mejor las condiciones reales donde clasificar información suele ser costoso o lento. Este enfoque permite mejorar la precisión de los modelos sin depender completamente del etiquetado manual.

3.4.4 Aprendizaje por refuerzo

El aprendizaje por refuerzo modela el proceso de aprendizaje como una interacción secuencial entre un agente inteligente y un entorno dinámico, donde el agente toma acciones para maximizar una recompensa acumulada a largo plazo, aprendiendo mediante ensayo y error sin necesidad de datos etiquetados explícitos. Este paradigma se basa en conceptos como el valor de estado-acción y políticas óptimas, comúnmente implementados mediante algoritmos como Q-Learning o métodos de gradiente de política, que equilibran la exploración de nuevas estrategias con la explotación de conocimientos previos. Sus aplicaciones destacan en entornos controlables como robótica (por ejemplo, entrenamiento de drones para navegación autónoma) o juegos (como AlphaGo), pero también se extiende a optimización de rutas en logística o trading algorítmico en finanzas. Una de sus fortalezas es la capacidad para manejar problemas de decisión secuencial con retroalimentación diferida, aunque enfrenta retos como la muestra ineficiente y la inestabilidad en espacios de estados grandes, lo que ha impulsado avances en deep reinforcement learning para escalabilidad [26].

Este aprendizaje es una forma de enseñanza basada en la experiencia, donde el sistema aprende probando acciones y observando las consecuencias de estas dentro de un entorno. A de otros enfoques, no necesita datos previamente etiquetados, sino que mejora comportamiento conforme recibe recompensas o penalizaciones por sus decisiones.

3.5 PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL

También conocido como PLN, se define como un elemento IA, en donde el computador procesa palabras provenientes de un ser humano que pueden ser por medio de texto o voz; un ejemplo claro pueden ser los traductores de idioma los cuales reciben como parámetro la información en una lengua específica para posteriormente entregarlos al usuario según la salida deseada (idioma de traducción). El procesamiento del lenguaje natural (PLN) es la rama de la inteligencia artificial que permite a las máquinas comprender, interpretar y generar lenguaje

humano de forma significativa y contextualizada, integrando técnicas de aprendizaje automático, lingüística computacional y representación de conocimiento. En la actualidad, gracias al auge del aprendizaje profundo y los modelos de lenguaje de gran escala (LLM), el PLN ha evolucionado desde enfoques basados en reglas y estadísticos hacia arquitecturas neuronales como los Transformers, capaces de manejar tareas complejas como traducción automática, resumen de textos, análisis de sentimientos y asistentes conversacionales con un nivel de fluidez cercano al humano. Este avance ha ampliado su aplicación a dominios empresariales (atención al cliente, moderación de contenido), médicos (extracción de información clínica) y jurídicos (análisis automático de contratos), transformándose en una tecnología estratégica para la automatización inteligente de procesos basados en texto y voz [27].

El PLN es una de las áreas más importantes de la inteligencia artificial, ya que permite que los sistemas informáticos se comuniquen con las personas de una manera más natural, usando textos o voz. Gracias al PLN, las máquinas pueden entender lo que el usuario quiere expresar y responder de forma coherente, como ocurre en traductores automáticos o asistentes virtuales.

3.5.1 Arquitecturas y modelos fundamentales en PLN moderno

Las arquitecturas modernas de PLN se sustentan principalmente en el modelo Transformer introducido en 2017, que utiliza mecanismos de auto-atención para procesar secuencias completas de texto en paralelo, superando las limitaciones de las redes recurrentes tradicionales. A partir de esta base surgieron modelos pre-entrenados de gran escala como BERT (bidireccional), GPT (auto regresivo) y T5, que se entrenan inicialmente en enormes corpus no supervisados y posteriormente se ajustan (fine-tuning) o se adaptan mediante prompt engineering a tareas específicas con mínima cantidad de datos etiquetados. En entornos hispanohablantes, han aparecido adaptaciones locales como MarIA, BETO y Spanish-GPT, que mejoran el rendimiento en español al mitigar sesgos anglo céntricos de los modelos originales. Estas arquitecturas han reducido drásticamente los tiempos y costos de desarrollo de soluciones PLN, democratizando su uso en empresas medianas y organizaciones públicas.

3.5.2 Chatbot

Los Chatbot, o agentes conversacionales, son sistemas de software diseñados para simular interacciones humanas mediante texto o voz, utilizando técnicas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) para comprender intenciones del usuario y generar respuestas coherentes y contextuales. Su evolución ha pasado de modelos basados en reglas rígidas (como ELIZA en los años 60) a enfoques estadísticos y, actualmente, a sistemas impulsados por inteligencia artificial generativa y modelos de lenguaje grandes (LLM), que permiten conversaciones fluidas y personalizadas. En el contexto hispanohablante, esta tecnología ha ganado relevancia en servicios públicos y privados, facilitando accesos 24/7 y reduciendo costos operativos. La integración con plataformas como WhatsApp o Telegram ha democratizado su uso, transformándolos en herramientas esenciales para la interacción digital cotidiana [28].

Los Chatbots representan una evolución importante en a la forma en que la personas interactúan con los sistemas digitales, ya que permiten simular una conversación humana de manera rápida y accesible. Gracias al uso del procesamiento del lenguaje natural, estos agentes pueden comprender las intenciones del usuario y responder de forma coherente, lo que mejora notablemente la experiencia de uso.

- **Meta AI**

Es la división de inteligencia artificial de Meta (anteriormente Facebook), responsable del desarrollo y liberación de modelos de lenguaje grandes de código abierto (open-source) bajo la familia Llama. Estos modelos son auto-regresivos basados en arquitectura Transformer, diseñados para tareas de generación de texto, diálogo multilingüe, razonamiento y uso de herramientas, con énfasis en accesibilidad abierta para investigadores, desarrolladores y empresas. La liberación de Llama ha democratizado el acceso a LLMs de frontera, compitiendo con modelos cerrados como GPT-4o o Claude 3.5, mientras promueve la innovación comunitaria a través de pesos del modelo, código y herramientas de seguridad disponibles públicamente [29].

- **Llama 3.1**

Llama 3.1 representa la evolución más capaz de la familia Llama hasta la fecha (2026), lanzada el 23 de julio de 2024 por Meta AI. Esta serie introduce variantes pre entrenadas e instrucción-ajustadas en tres tamaños principales: 8B, 70B y 405B parámetros, con mejoras significativas

en longitud de contexto (128K tokens, 16 veces mayor que Llama 3), soporte multilingüe (8 idiomas: inglés, alemán, francés, italiano, portugués, hindi, español y tailandés), capacidades avanzadas de uso de herramientas (tool use), razonamiento superior y generación de datos sintéticos. El modelo insignia Llama 3.1 405B es considerado el LLM abierto más grande y potente del mundo, alcanzando rendimiento comparable o superior a modelos cerrados líderes en benchmarks como MMLU, razonamiento matemático, codificación y comprensión contextual larga. Su enfoque open-source permite despliegue local, fine-tuning personalizado y destilación de conocimiento hacia modelos más pequeños, impulsando aplicaciones en Chatbot, asistentes conversacionales y sistemas empresariales [30].

- **Características principales de Llama 3.1**

Variantes: 8B (eficiente para dispositivos limitados), 70B (equilibrio rendimiento/escala), 405B (frontera, para tareas complejas y destilación).

Longitud de contexto: 128.000 tokens (permite procesar documentos extensos, conversaciones largas o código completo sin perder información).

Multilingüismo: Soporte nativo y optimizado para 8 idiomas, con mejoras en traducción y diálogo natural.

Capacidades: Excelente en razonamiento, codificación, uso de herramientas, generación de texto largo, datos sintéticos y alineación segura (SFT + RLHF).

Disponibilidad: Pesos abiertos en Hugging Face y llama.meta.com (licencia comunitaria Llama 3.1), con más de 400 millones de descargas acumuladas en la familia Llama.

3.5.2.1 Api para integrar Chatbot

- **Definición y tipos de API**

La Interfaz de Programación de Aplicaciones (API, por sus siglas en inglés: Application Programming Interface) es un conjunto de definiciones, protocolos y herramientas que permite la comunicación e intercambio de datos entre diferentes software o componentes de sistemas, actuando como un intermediario que abstrae la complejidad interna y facilita la interoperabilidad. Entre los tipos principales destacan las API RESTful, basadas en principios web como HTTP y recursos representados en formatos como JSON, ideales para escalabilidad; las API SOAP, más rígidas y orientadas a servicios con estándares XML; y las API GraphQL, que permiten consultas flexibles y eficientes al solicitar solo datos necesarios. En contextos actuales, las API abiertas (publicas) fomentan ecosistemas colaborativos, mientras que las

privadas aseguran control interno en organizaciones. Esta tecnología ha evolucionado hacia API como producto (APIaaS), donde su diseño intuitivo y documentación clara impulsan la adopción en entornos cloud y micro servicios, transformando el desarrollo de aplicaciones distribuidas [31].

Las API son una pieza clave en el desarrollo de sistemas modernos, ya que permite que diferentes aplicaciones se comuniquen entre si sin necesidad de conocer como están construidas internamente. Esta capacidad de actuar como un intermediario simplifica la integración entre sistemas y acelera el desarrollo de nuevas funcionalidades.

- **Diseño y desarrollo de API modernas**

El diseño de API modernas enfatiza principios como REST (Representational State Transfer), que promueve el uso de verbos HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) para operaciones CRUD sobre recursos uniformes para mejorar rendimiento y escalabilidad. En el desarrollo, se utilizan herramientas como Swagger/OpenAPI para especificaciones declarativas, facilitando la generación automática de documentación y clientes SDK, junto con frameworks como Flask o Django en Python para implementaciones rápidas. Aspectos clave incluyen versionado (ej. /v1/recursos) para evolución sin romper compatibilidad, autenticación segura mediante OAuth 2.0 o JWT, y rate limiting¹ para prevenir abusos. En entornos hispanohablantes, el enfoque en API-first acelera la integración en proyectos de transformación digital, permitiendo equipos multidisciplinarios colaborar eficientemente y reducir tiempos de mercado [32].

Las APIs modernas facilitan la integración entre sistemas al seguir estándares claros como REST y buenas prácticas de seguridad. Esto permite que las aplicaciones sean más escalables, fáciles de mantener y adaptables en cambios futuros, especialmente en entornos digitales en constante evolución.

- **Aplicaciones de API en Chatbot e inteligencia artificial**

Las API juegan un rol fundamental en la integración de Chatbot con servicios de inteligencia artificial, permitiendo que agentes conversacionales accedan a modelos avanzados como GPT o Whisper de OpenAI para generar respuestas naturales, procesar voz o imágenes en tiempo real. Ejemplos incluyen la API de ChatGPT para tareas de PNL en Chatbot empresariales, o integraciones con plataformas como Dialogflow y WhatsApp Business API para canales multicanal. Casos de éxito abarcan aplicaciones SaaS que combinan API de IA con frameworks

web para crear asistentes personalizados, como correctores de código o generadores de contenido, incrementando productividad en sectores educativos y de desarrollo software. En Latinoamérica, estas integraciones han habilitado soluciones accesibles para PyMEs, como Chatbot en e-commerce que consultan inventarios vía API internas, mejorando la experiencia del cliente y automatizando procesos [33].

Las APIs permiten que los Chatbot basados en inteligencia artificial funcionen de manera mas inteligente y conectada, ya que facilitan el acceso a servicios externos como modelos de lenguaje, reconocimiento de voz o bases de datos.

- **Desafíos, limitaciones y mejores prácticas en el uso API**

Los desafíos en el uso de API incluyen vulnerabilidades de seguridad como inyecciones o exposición de datos sensibles, altos costos en llamadas a API de terceros (ej. token-based pricing en modelos IA), y problemas de latencia en integraciones complejas con Chatbot. Limitaciones comunes surgen en API legacy no compatibles con estándares modernos, generando silos de datos, o en sobrecargas por falta de optimización. Mejores prácticas recomiendan monitoreo con herramientas como Postman o Prometheus, implementación de gobernanza API para consistencia ética, y uso de proxy como API Gateway para centralizar autenticación y logging. Además, se sugiere testing automatizado y documentación viva para mitigar riesgos, asegurando que las API potencien innovaciones en IA y Chatbot de manera responsable y sostenible en organizaciones [34].

3.5.3 Arquitecturas y desarrollo de Chatbots modernos

El desarrollo de Chatbot modernos se basa en arquitecturas híbridas que combinan PLN avanzado con aprendizaje automático, destacando frameworks como Rasa o Dialogflow para manejar flujos conversacionales, y modelos pre entrenados como GPT adaptados al español para comprensión contextual profunda. Estas arquitecturas incluyen componentes clave: reconocimiento de entidades (NER), clasificación de intenciones y generación de respuestas, a menudo potenciadas por técnicas de retrieval-augmented generation (RAG) para incorporar conocimiento externo actualizado. En implementaciones prácticas, se recomienda un enfoque iterativo con pruebas A/B y fine-tuning en datos locales para manejar variaciones dialectales del español, asegurando robustez ante ambigüedades lingüísticas. Este paradigma permite escalabilidad en entornos cloud, minimizando la dependencia de reglas manuales y maximizando la adaptabilidad a escenarios reales [35].

Las arquitecturas modernas de Chatbots permiten pasar de simples respuestas programadas a sistemas convencionales más flexibles e inteligente.

3.5.4 Aplicaciones empresariales y casos de éxito de Chatbots

Los Chatbot han demostrado impacto significativo en sectores empresariales, como la atención al cliente donde resuelven hasta el 80% de consultas rutinarias de forma autónoma, liberando recursos humanos para tareas complejas y mejorando la satisfacción del usuario mediante respuestas instantáneas y multicanal. Casos de éxito en España y América Latina incluyen asistentes en banca (como los de BBVA o Bancolombia) que gestionan transacciones y consultas financieras con alta precisión, o en e-commerce donde incrementan conversiones mediante recomendaciones personalizadas basadas en historial de interacción. En el sector público, Chatbot gubernamentales han agilizado trámites administrativos, reduciendo tiempos de espera y costos, con ejemplos en México y Colombia que reportan millones de interacciones mensuales exitosas. Estas implementaciones destacan el valor de la IA conversacional para fidelización y eficiencia operativa [36].

Estos casos de éxito evidencian que la inteligencia artificial convencional no solo optimiza procesos, sino que también fortalece la relación entre las organizaciones y sus usuarios.

3.5.5 Integración de Chatbots con bases de datos

Casos de éxito en la integración de Chatbot con bases de datos incluyen implementaciones en banca digital, donde asistentes como los de BBVA en España y México consultan bases de datos financieras para proporcionar saldos y transacciones en tiempo real, resultando en una reducción del 40-60% en llamadas a centros de atención y un aumento en la satisfacción del cliente mediante respuestas instantáneas y seguras. Otro ejemplo es en el sector educativo, con Chatbot integrados a plataformas LMS que acceden a bases de datos de calificaciones y recursos, facilitando tutorías personalizadas y mejorando tasas de retención estudiantil en instituciones latinoamericanas. Sin embargo, casos de fracaso surgen de integraciones deficientes, como en proyectos donde la falta de sincronización entre el Chatbot y bases de datos desactualizadas genera respuestas erróneas, llevando a pérdidas de confianza y abandonos, como se ha observado en algunas iniciativas de e-commerce donde las sobrecargas en consultas SQL causaron tiempos de espera altos durante picos de tráfico. Estos contrastes subrayan la importancia de pruebas exhaustivas y monitoreo continuo para maximizar el impacto positivo en operaciones empresariales [36].

Las experiencias con casos de éxito en la integración de Chatbots con bases de datos demuestran que cuando la información es consultada en tiempo real y de forma segura, se logra una mejora significativa en la atención al usuario y en la eficiencia operativa como se evidencia en los sectores de banca y educación.

La integración de Chatbot con bases de datos se refiere al proceso de conectar agentes conversacionales basados en inteligencia artificial con sistemas de almacenamiento de información estructurada o no estructurada, permitiendo que el Chatbot acceda, consulte y actualice datos en tiempo real para generar respuestas personalizadas y dinámicas durante interacciones con usuarios. Esta conexión transforma a los Chatbot de simples respondedores estáticos a sistemas inteligentes capaces de manejar consultas complejas, como recomendaciones basadas en historiales de usuarios o actualizaciones de inventarios, mejorando la eficiencia operativa en entornos empresariales. Entre los beneficios clave destacan la escalabilidad en el manejo de grandes volúmenes de consultas sin intervención humana, la mejora en la precisión de las respuestas mediante datos actualizados y la mejora de la experiencia del usuario a través de interacciones contextuales y relevantes. En contextos hispanohablantes, esta integración ha facilitado aplicaciones en sectores como el comercio electrónico y la atención sanitaria, donde la accesibilidad a datos locales en español acelera la adopción tecnológica y reduce costos asociados a errores manuales.

Los métodos de integración de Chatbot con bases de datos incluyen enfoques como API RESTfull para conexiones directas, middleware como Node.js o Python con librerías como SQLAlchemy para manejar consultas SQL/NoSQL, y plataformas cloud como AWS Lambda o Google Dialogflow que facilitan la orquestación de flujos de datos seguros y escalables. En implementaciones modernas, se utilizan técnicas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) combinadas con bases de datos relacionales (MySQL, PostgreSQL) o no relacionales (MongoDB, Firebase) para mapear intenciones de usuario a consultas específicas, asegurando transacciones atómicas y manejo de errores. Para entornos empresariales, se recomienda el uso de autenticación OAuth y encriptación para proteger datos sensibles, junto con caching mechanisms como Redis para optimizar tiempos de respuesta en consultas frecuentes. Esta integración híbrida permite a los Chatbot no solo recuperar información, sino también actualizar registros en tiempo real, como en sistemas de CRM, fomentando una arquitectura modular que se adapta a necesidades específicas de PyMEs [37].

3.6 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

En el campo de la informática, los sistemas de deben adaptarse continuamente al cambio de la tecnología y a la aparición de nuevos negocios e industrias. Este cambio bidireccional es relevante para que una empresa sea un caso de éxito o en el peor de los casos desaparezca.

Existen tres cambios importantes relacionados a este fenómeno, el primero es el aumento exponencial de plataformas digitales, el segundo factor es la evolución propia del software como un servicio y por último el uso de la computación en la nube [5].

Las empresas y comercios deben tomar decisiones importantes sobre cómo se van a entregar sus productos o servicios, estas decisiones sobre el manejo de las actividades implícitas del negocio para mantener competitividad se pueden traducir en la correcta aplicación de la tecnología y el valor que agregan estas implementaciones en la satisfacción y aceptación del cliente con los servicios ofrecidos.

La innovación en las empresas es fundamental, al tener presente que es imperante comprender las necesidades de los clientes a través del uso de herramientas tecnológicas, mismas que brindan oportunidades en estos mercados emergentes donde para establecerse o posicionarse se debe migrar hacia un entorno digital y establecer estrategias que garanticen su permanencia en el entorno comercial. Por otro lado, el uso de IA en los entornos empresariales se ha extendido de una manera muy rápida debido a su gran aporte en la automatización de procesos y su operatividad ininterrumpida lo que se traduce en mayor competitividad de frente a organizaciones que no hacen uso de ella [6].

3.6.1 Definición y fundamentos de la inteligencia de negocios

La inteligencia de negocios se refiere al conjunto de procesos, herramientas y técnicas que permiten a las empresas recopilar, analizar y transformar datos crudos en información valiosa y accionable, ayudando a entender patrones ocultos en el funcionamiento diario para guiar estrategias futuras. En términos simples, con BI se manejan los datos para organizar información de diversas fuentes, como ventas o inventarios, para que sea fácil de interpretar. Esto se logra mediante dashboards interactivos que muestran visualizaciones gráficas en tiempo real, facilitando la comprensión rápida de tendencias y permitiendo una toma de decisiones informada. Por ejemplo, un gerente puede usar BI para identificar qué productos se venden más, ajustando inventarios y maximizando ganancias sin adivinar. Los KPIs, como el margen de beneficio o la tasa de retención de clientes, actúan como métricas clave que miden el éxito, convirtiendo datos complejos en insights claros y prácticos [38].

3.6.2 Rol de los dashboards en la inteligencia de negocios

Los dashboards en la inteligencia de negocios son interfaces visuales intuitivas que agrupan datos relevantes en un solo panel, como un tablero de control de un automóvil, permitiendo a los usuarios monitorear el rendimiento de la empresa de un vistazo y sin necesidad de informes extensos. Estos paneles usan gráficos, tablas y mapas para representar información en tiempo real, haciendo que la comprensión de datos sea accesible incluso para no expertos, como un equipo de ventas revisando métricas diarias. Al integrar KPIs específicos, como el volumen de ventas o la satisfacción del cliente, los dashboards facilitan la toma de decisiones ágiles, ya que destacan alertas rojas en áreas problemáticas y tendencias positivas para oportunidades. En un contexto empresarial, un dashboard podría mostrar el impacto de una campaña de marketing, ayudando a reasignar recursos rápidamente y mejorando la eficiencia operativa. Esta herramienta transforma datos abstractos en narrativas visuales, promoviendo una cultura de decisiones basadas en evidencia de los datos en lugar de intuición; es decir se toman decisiones informadas a través del conocimiento de los datos y los patrones que estos marcan, esto ayuda a generar predicciones que posteriormente se pueden traducir en decisiones de alta gerencia. [6].

3.6.3 Importancia de los KPIs en la inteligencia de negocios

Los KPIs, o indicadores clave de rendimiento, son medidas cuantificables y específicas que actúan como "termómetros" en la inteligencia de negocios, evaluando el progreso hacia objetivos estratégicos y permitiendo una comprensión clara de qué tan bien está funcionando una organización. Se pueden definir como puntos de referencia simples, como el porcentaje de cumplimiento de metas de ventas o el tiempo promedio de respuesta a clientes, que se monitorean a través de dashboards para detectar desviaciones tempranas. Estos indicadores apoyan la toma de decisiones al proporcionar datos objetivos, ayudando a priorizar acciones como invertir en áreas de bajo rendimiento o celebrar éxitos en métricas altas. En BI, los KPIs se diseñan para ser SMART (específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales), asegurando que la información sea no solo comprensible, sino también útil para líderes empresariales. Al enfocarse en KPIs relevantes, las empresas evitan sobrecarga de datos y concentran esfuerzos en lo que realmente impacta en el crecimiento de la empresa [39].

3.6.4 Toma de decisiones mediante la inteligencia de negocios

La toma de decisiones en la inteligencia de negocios se basa en la capacidad de convertir datos complejos en indicadores comprensibles, utilizando las herramientas anteriormente

mencionadas (dashboards y KPIs) para analizar escenarios pasados, presentes y futuros, lo que permite a los directivos elegir caminos informados en lugar de basarse en suposiciones. Por ejemplo, BI facilita la comprensión de la información al desglosar grandes volúmenes de datos en resúmenes visuales, revelando correlaciones como cómo las fluctuaciones en precios afectan las ventas, y apoyando decisiones estratégicas como expansiones o ajustes de precios. Esta comprensión profunda reduce riesgos, ya que los KPIs actúan como guías cuantitativas, mientras que los dashboards ofrecen vistas interactivas para explorar diferentes escenarios. En última instancia, BI empodera a las organizaciones para ser proactivas, transformando datos en conocimiento accionable que impulsa la innovación y la competitividad en entornos dinámicos. Al priorizar la claridad y la relevancia, BI asegura que las decisiones no solo sean rápidas, sino también alineadas con objetivos a largo plazo [40].

3.7 COMERCIALIZACIÓN DE VEHÍCULOS

Comercializar vehículos usados es una actividad económica regulada que implica la compraventa e intermediación de automotores previamente matriculados, bajo normas tributarias específicas. La comercialización de vehículos tiene varias etapas que pueden cambiar dependiendo de cada patio y su forma de concretar el acuerdo.

3.7.1 Prospección y atracción inicial de clientes

La etapa de prospección y atracción inicial en la comercialización de vehículos implica identificar y captar clientes potenciales antes de su llegada al patio de ventas, combinando estrategias digitales como marketing en redes sociales, sitios web y publicidad online con acciones tradicionales en el concesionario para generar leads calificados. En la era digital, los consumidores investigan extensivamente en internet (comparando modelos, precios y reseñas) antes de visitar el patio, por lo que esta fase enfatiza la creación de contenido atractivo para guiar al comprador hacia una visita física. Una vez en el patio, el encuentro inicial busca establecer confianza mediante una bienvenida cálida, recopilación de necesidades básicas y construcción de confianza, evitando presiones prematuras. Esta etapa es crítica ya que el 80-90% del proceso de decisión ocurre online, permitiendo al concesionario precalificar leads y preparar exhibiciones personalizadas para maximizar la experiencia positiva del usuario [41].

3.7.2 Acercamiento, demostración y prueba de manejo

El acercamiento y demostración representan el núcleo interactivo en el patio de ventas, donde el asesor comercial explora necesidades del cliente mediante preguntas abiertas, presenta

vehículos alineados con sus preferencias y facilita una prueba de manejo para generar conexión emocional con el producto. Esta fase incluye la exposición detallada de características técnicas, beneficios (seguridad, eficiencia, tecnología) y comparaciones con competidores, utilizando el patio como escenario visual para resaltar el inventario expuesto. La prueba de manejo es de fundamental importancia, ya que permite al cliente experimentar el vehículo en condiciones reales, incrementando significativamente la probabilidad de cierre al activar emociones en el cliente. En concesionarios modernos, esta etapa integra herramientas digitales como configuradores virtuales o apps para complementar la experiencia física, asegurando una transición fluida del interés inicial a la consideración activa [33].

3.7.3 Negociación, cierre de la venta y trámites administrativos

La negociación y cierre involucran la discusión de precios, opciones de financiamiento y promociones, con el objetivo de superar objeciones y alcanzar un acuerdo mutuamente beneficioso en el patio de ventas u oficinas adyacentes. Esta etapa requiere habilidades de persuasión, transparencia en costos (impuestos, seguros, matrícula) y flexibilidad para ajustes que mantengan el margen del concesionario mientras satisfacen al cliente. Una vez acordado, se proceden trámites administrativos como contratos, verificación crediticia y preparación del vehículo para entrega, minimizando tiempos de espera para evitar frustración. El cierre efectivo transforma la visita en transacción, con técnicas para impulsar decisiones, resultando en tasas de conversión más altas cuando se maneja con empatía y profesionalismo [42].

3.7.4 Postventa y fidelización del cliente

La etapa de postventa y fidelización inicia tras la entrega del vehículo, enfocándose en servicios complementarios como mantenimiento, garantías y seguimiento para construir relaciones a largo plazo más allá del patio de ventas inicial. Esto incluye contactos proactivos para verificar satisfacción, invitaciones a revisiones programadas y ofertas personalizadas para accesorios o futuros vehículos, fomentando recomendaciones. En el sector automotriz, esta fase es esencial para la retención, ya que clientes fieles generan ingresos recurrentes mediante servicios posventa y referencias, reduciendo dependencia de nuevos leads. La integración de CRM digitales permite monitoreo continuo, asegurando que el concesionario no solo venda un vehículo, sino una experiencia integral que impulse lealtad en un mercado competitivo [43].

3.8 METODOLOGÍA ÁGIL KANBAN.

Kanban resulta particularmente efectivo en equipos pequeños o proyectos individuales, como el desarrollo de un prototipo de Chatbot para ventas automotrices, al permitir una gestión autónoma del flujo de trabajo sin necesidad de ceremonias extensas ni roles estrictos, priorizando la entrega continua de funcionalidades viables. En estos contextos, el tablero Kanban actúa como un sistema pull, donde las tareas se mueven según la capacidad real del desarrollador, evitando sobrecargas de trabajo y fomentando la concentración en actividades de alto valor como el frontend, el backend, la integración de PLN o pruebas de APIs. Esta aproximación reduce la complejidad administrativa, facilita la adaptación rápida a cambios en requisitos (comunes en IA conversacional) y promueve la auto organización mediante revisiones diarias del tablero. Además, su implementación simple con herramientas digitales como herramientas externas como Trello o Jira acelera la adopción en entornos con recursos limitados, generando mejoras incrementales en productividad y calidad del producto final sin interrupciones [44].

Kanban impulsa la mejora continua mediante revisiones periódicas del tablero y métricas como cumulative flow diagram (CFD), que visualizan estabilidad del flujo, y políticas explícitas para refinar procesos sin disrupciones mayores. Este enfoque evolutivo permite experimentación segura, como agregar swimlanes para tipos de tareas en el desarrollo de IA conversacional, midiendo impactos en eficiencia y satisfacción del equipo. En tesis de ingeniería, Kanban destaca por su adaptabilidad a equipos pequeños, promoviendo retroalimentación constante y entrega de valor incremental, lo que resulta en productos más alineados con necesidades reales como optimización de ventas automotrices. Sus métricas cuantitativas apoyan decisiones data-driven, asegurando sostenibilidad y escalabilidad en entornos volátiles [45].

Kanban ofrece ventajas como flexibilidad para incorporar cambios en cualquier momento, reducción de overhead en planificación y mayor visibilidad del progreso, haciendo que sea especialmente adecuado para proyectos con requisitos emergentes como Chatbot en ventas automotrices. Su enfoque en flujo continuo minimiza desperdicios, mejora la predictibilidad mediante métricas y fomenta colaboración sin roles rígidos, ideal para equipos multidisciplinarios. En comparación con métodos iterativos fijos, Kanban permite entrega continua de funcionalidades viables, como módulos de integración con APIs, acelerando validación con usuarios reales. Esta metodología promueve una cultura de mejora incremental,

posicionándola como herramienta estratégica para innovación ágil en ingeniería de software [46].

3.8.1 Fases de kanban

Esta metodología no tiene fases predefinidas debido a esto la limitación del WIP (Trabajo en curso) consiste en establecer límites numéricos por columna en el tablero Kanban, evitando cargas de tareas excesivas y asegurando que las mismas se completen antes de iniciar nuevas, lo que acelera el flujo y reduce tiempos de entrega.

Esta práctica es primordial para visualizar y gestionar el flujo de trabajo al equilibrar la carga de trabajo con la capacidad del equipo, identificando cuellos de botella. En aplicaciones prácticas para desarrollo ágil, como la creación de un prototipo sistema web con Chatbot, el WIP limitado previene sobrecargas en fases críticas como pruebas de usabilidad o integración con bases de datos, mejorando la calidad y la motivación del equipo. Además, facilita la mejora continua al analizar datos del flujo para ajustes evolutivos, convirtiendo Kanban en una opción ideal para proyectos con prioridades cambiantes [47].

3.8.2 Tablero Kanban y visualización del flujo de trabajo

Por hacer (To Do)	En progreso (In Progress)	Probando (Testing)	Hecho (Done)
US Nº 12	US Nº 1	US Nº 16	US Nº 1
US Nº 31	US Nº 3	US Nº 20	US Nº 2
US Nº 14	US Nº 5	US Nº 10	
US Nº ..	US Nº 11		

Figura 3.2 Plantilla de Tablero Kanban

El tablero Kanban es la herramienta central que representa visualmente el estado de todas las tareas en columnas como "To Do", "In Progress", "Testing" y "Done", permitiendo al equipo monitorear el progreso en tiempo real y detectar impedimentos de manera inmediata. Esta visualización facilita la comprensión colectiva del workflow, promoviendo decisiones basadas en datos reales como tiempos de ciclo y throughput. En proyectos de desarrollo de software como un Chatbot para ventas automotrices, el tablero ayuda a priorizar tareas como integración

de APIs o pruebas de PLN, limitando el WIP para mantener foco y calidad. La flexibilidad del tablero permite agregar columnas personalizadas (ej. "Review" o "Deployment"), adaptándose a necesidades específicas y fomentando una cultura de transparencia y accountability en equipos reducidos para garantizar una entrega continua de productos [48].

3.8.3 Roles de kanban

Kanban se enfoca en el flujo de trabajo, la visualización y la mejora continua, por lo que las responsabilidades se adaptan al contexto del equipo y pueden ser compartidas o asumidas por personas existentes sin crear nuevos cargos, de acuerdo a la realidad del proyecto y con la flexibilidad que brinda Kanban se pueden acoplar los tres roles identificados para la construcción de la solución tecnológica los cuales están representados a continuación (Figura 3.3).

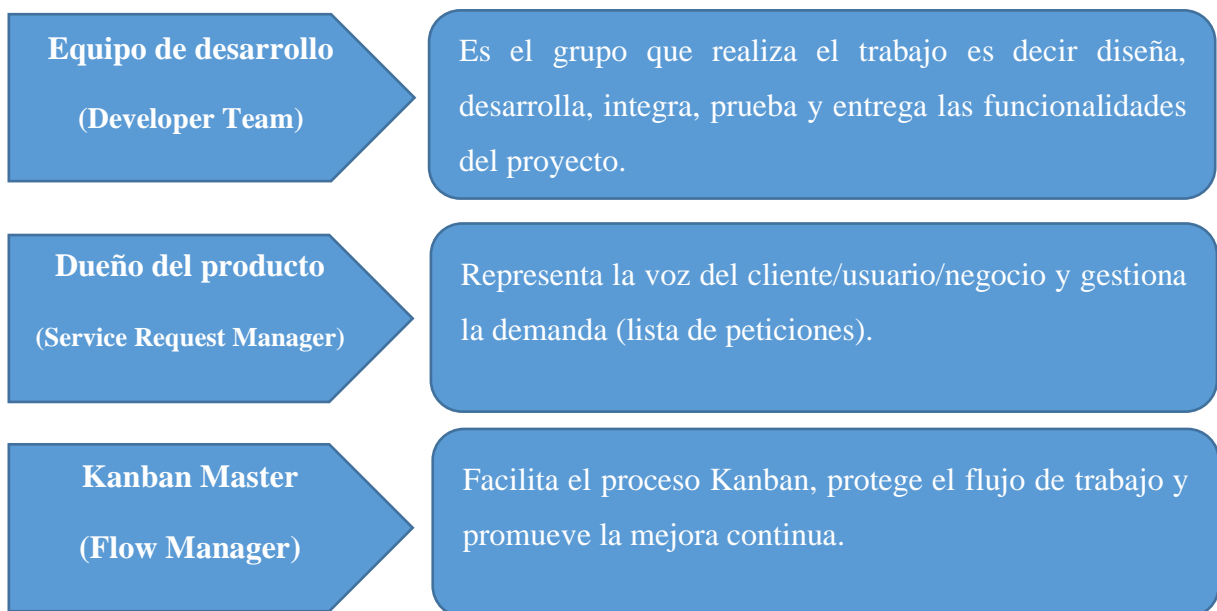


Figura 3.3 Propuesta de roles para aplicar Kanban al proyecto.

3.9 CAMIONES CASTRO JR.

La empresa de compra y venta de vehículos Camiones Castro Jr., es un establecimiento que se ubica en el sur de la ciudad de Quito en la parroquia Quitumbe. Inicio sus actividades en el año 1995 y se dedica a la compra y venta de vehículos usados. Durante este lapso de tiempo se ha convertido en un referente en lo que respecta a su giro de negocio teniendo en cuenta que existe en el mismo sector una feria de autos, pero su credibilidad, su trato personalizado y su seriedad

al momento de cerrar ventas de manera exitosa lo han posicionado y mantenido como un lugar donde una persona puede ir a observar una amplia gama de vehículos, con garantía antes, durante y después de la venta.

En lo que se refiere a su estructura organizacional, se encuentra conformado por un grupo de 7 colaboradores incluido su gerente propietario, una persona encargada de la contabilidad, tres agentes vendedores, 2 técnicos mecánicos y una persona dedicada a la limpieza, quienes siempre están dispuestos a atender a los clientes de la mejor manera y brindando asesoría durante todo el proceso de la compra de un vehículo. Esta estructura mostrada (Figura 3.4) ha venido manejando el negocio de una manera tradicional, sin embargo, el avance de la tecnología obliga a implementar nuevas estrategias y métodos para poder ofrecer un servicio de mayor calidad y poder también unirse a las nuevas tendencias del mercado para ofrecer sus productos de una manera versátil y mucho más interactiva.

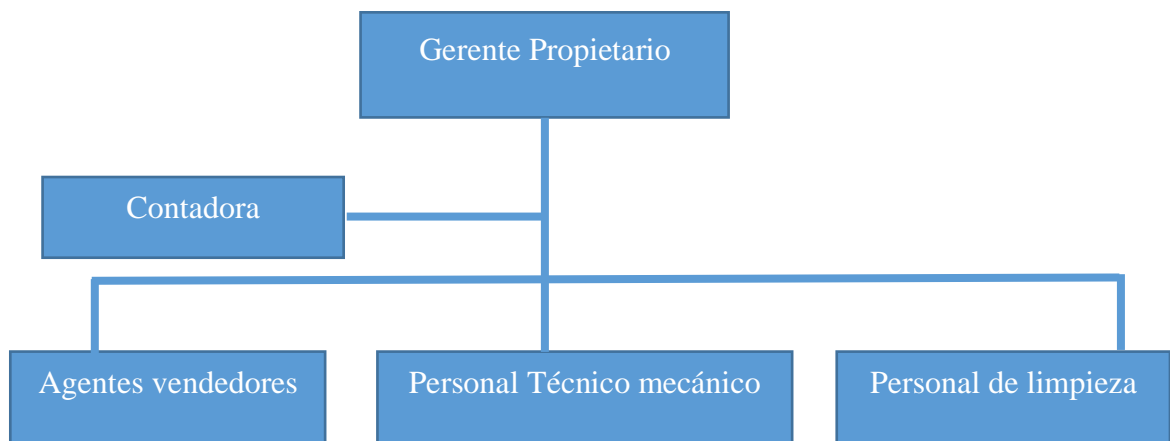


Figura 3.4 Estructura organizacional de Camiones Castro Jr.

La manera propuesta para abordar esta problemática es ponerse a la par de otras empresas que ofrecen aplicaciones web para exhibir sus vehículos y generar visitas para poder observar un vehículo, probarlo, negociar precios y si es el caso el cliente lo adquiera.

Existen varias empresas que ofertan este servicio, se puede mencionar en primer lugar a PatioTuerca que es una plataforma pionera y especializada en vehículos en Ecuador, con miles de anuncios de autos usados y nuevos de concesionarios. Ofrece filtros avanzados por marca, modelo, año, precio y ubicación, además de herramientas como valoración de autos y financiamiento. Tiene app móvil para compradores lo que la vuelve una empresa vanguardista en este tipo de negocios.

También existen aplicaciones que no son exclusivas para el comercio de vehículos, sino que su gama de productos es muy variada, la app general de Mercado Libre es muy usada para comprar y vender autos, con una categoría dedicada a vehículos que incluye opciones de pago seguro, envíos y financiamiento. Es popular por su gran volumen de anuncios particulares y de concesionarios, con reseñas y comparaciones. La app facilita notificaciones y chats directos con vendedores. Por otra parte, una empresa que ha ido más allá en sus innovaciones es General Motors (Chevrolet en Ecuador), que implementó un Chatbot inteligente en su sitio web (para países como Ecuador, Colombia, Chile y Perú). Este asistente virtual responde consultas naturales sobre modelos, precios, financiamiento y características, entendiendo regionalismos y acelerando el proceso de venta al guiar al usuario hacia decisiones informadas.

Todos estos casos de éxito afirman que es viable y muy beneficioso para la empresa Camiones Castro adoptar el uso de estas tecnologías para mejorar su proceso de comercialización y brindar una mejor experiencia al cliente.

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque adoptado es mixto, integrando métodos cuantitativos para medir métricas objetivas de rendimiento (como mejora en el proceso de comercialización a través de las consultas en el Chatbot) con cualitativos para capturar percepciones subjetivas de usuarios (como satisfacción en la experiencia del usuario al usar la solución tecnológica). Este enfoque mixto permite una comprensión integral del impacto del Chatbot, combinando datos numéricos de pruebas técnicas con retroalimentación de usuarios en el patio de vehículos, reduciendo sesgos y fortaleciendo la validez de los hallazgos. En el contexto de ingeniería de software, este método facilita la triangulación de datos, asegurando que la solución no solo sea eficiente técnicamente, sino también usable en otros entornos similares y reales.

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

4.2.1 Investigación documental

Este tipo de investigación resultó muy esencial para el desarrollo del este trabajo de titulación, puesto que nos permitió recopilar información valiosa a partir de diversas fuentes bibliográficas, informes y documentos oficiales relacionados con estudios previos o similares. De la misma manera, fue muy determinante en la construcción del marco teórico, ya que facilitó

la definición de conceptos clave y la comprensión de las teorías y argumentos que sustentan las propuestas del proyecto. Así mismo, apporto respaldo y credibilidad a las estrategias y soluciones planteadas, fortaleciendo la validez del trabajo realizado.

4.2.2 Investigación de campo

Este tipo de investigación contribuyo a la documentación ya que se visitó el patio de vehículos con el objetivo de observar directamente el proceso actual de comercialización y la interacción con los clientes. Adicionalmente, se aplicó una entrevista basada en un guion de preguntas previamente elaborado, la cual fue aplicada al gerente del patio de vehículos y otros 6 colaboradores.

Este enfoque permitió obtener información relevante sobre los requerimientos funcionales del sistema web, así como identificar las necesidades, restricciones técnicas y lineamientos operativos establecidos por la empresa, entre ellos se encuentra, el uso de información real sin afectar la continuidad de los procesos actuales.

4.2.3 Investigación tecnológica

Este tipo de investigación desempeñó un papel fundamental en el desarrollo del presente trabajo, especialmente en la fase de implementación del sistema web y del chatbot basado en inteligencia artificial para la comercialización de vehículos. Este enfoque permitió aplicar conocimientos teóricos en un entorno real, tales como el uso de la arquitectura cliente-servidor y el desarrollo de servicios mediante Laravel, facilitando la comunicación entre los distintos módulos del sistema.

A través de este tipo de investigación se incorporaron conceptos técnicos como la gestión de autenticación y autorización de usuarios, así como la interacción con una base de datos MySQL, lo que permitió administrar información real relacionada con vehículos, citas y clientes sin afectar la operatividad del negocio.

Adicionalmente, se aplicaron principios de experiencia de usuario en el diseño de las interfaces del sistema web, priorizando la usabilidad, la navegabilidad y la claridad de la información. La integración de estos elementos contribuyó a mejorar la interacción del usuario con la plataforma y a fortalecer el proceso de comercialización de vehículos en la empresa Camiones Castro JR.

4.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

4.3.1 Revisión bibliográfica

La consulta del estado del arte a través de la revisión bibliográfica fue primordial para la consecución de este trabajo de investigación, debido a que apporto de manera relevante para la elaboración del marco teórico, a través de investigación y recopilación de información provenientes de bases de datos y fuentes bibliográficas y todo material académico disponible, lo cual permitió sustentar teóricamente la implementación de la propuesta tecnológica.

Esta técnica permitió identificar concepto clave, enfoques metodológicos, arquitecturas tecnológicas y experiencias previas de implementación similares al presente estudio, facilitando la comprensión del problema y la delimitación del alcance de la propuesta.

4.3.2 Encuesta estructurada (Cuantitativa)

La encuesta estructurada constituye una técnica de investigación cuantitativa y el propósito de esta encuesta es recopilar datos numéricos de satisfacción y eficiencia después de la interacción del cliente con el sistema web y el Chatbot. Para esto se deberá aplicar el instrumento a 292 individuos después de una prueba de uso. Se utilizará una escala Likert (1-5: 1=Totalmente en desacuerdo, 5=Totalmente de acuerdo) con un total de 10 preguntas predefinidas.

4.3.3 Entrevista semi-estructurada (Cualitativa)

El propósito de esta técnica es explorar percepciones, experiencias y necesidades detalladas por parte del gerente y sus colaboradores en todo lo relacionado al proceso de comercialización de vehículos.

Si bien las preguntas están pre definidas, este instrumento de recolección de datos permitió que la interacción sea dinámica y se puedan abordar más puntos de vista e incluirlos para tener una mejor concepción de la realidad de Camiones Castro JR. Esta entrevista se la podrá realizar de forma presencial o telemática dependiendo de la disponibilidad del personal de la empresa.

4.4 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.4.1 Ficha bibliográfica

Esta es un elemento que contiene la información necesaria para identificar el trabajo y así recuperarlo. Por lo general contiene el título, autor y año de publicación y está destinada a anotar los datos de un libro o artículo, se hace en todos los trabajos que eventualmente sean útiles para una investigación; en ellas se registran fuentes encontradas, entre otras. Las fichas

bibliográficas fueron muy útiles para manejar la bibliografía y poder citar y acreditar el trabajo de los diversos autores usados en el presente trabajo de titulación.

4.4.2 Guía de la entrevista

Para la aplicación de este instrumento se realizó de antemano un guion donde se le explica al gerente y sus colaboradores en primer lugar que la información recabada es de uso confidencial para generar confianza y sinceridad en las respuestas; y que los temas planteados en la entrevista no son estáticos por lo que se pueden sugerir en base a su experiencias y necesidades propias, nuevas temáticas relacionadas al proceso de comercialización de vehículos para obtener el mayor provecho a esta interacción.

4.4.3 Cuestionario

Para la recolección de la información relacionada con la percepción de los clientes de la empresa Camiones Castro Jr., sobre el proceso de comercialización de vehículos de manera manual se aplicó una encuesta previamente estructurada y compuesta por 10 preguntas en escala de Likert de 5 puntos, en la cual se busca medir lo que piensan frente a la mejora que brinda el sistema web con Chatbot basado en inteligencia artificial, facilidad en el uso, funcionalidad, interactividad e integración de la solución tecnológica. En el cuestionario cada individuo debe seleccionar la percepción que tiene sobre cada pregunta formulada en la encuesta y previamente se le informará que sus datos proporcionados son confidenciales y solo serán usados para los fines de este trabajo de investigación. Se puede revisar las preguntas de este instrumento de investigación utilizado durante la fase de recolección de datos.

4.5 POBLACION Y MUESTRA

Dado que el sistema web está diseñado para fortalecer la estrategia de publicidad digital, mejora en la fluidez en la experiencia del usuario y optimizar la atención informática de la empresa Camiones Castro Jr., la población de esta conformada por los potenciales clientes que interactúan con el sistema web y el Chatbot, estimada en 1200 usuarios anuales.

Para determinar el tamaño de la muestra, se utiliza la fórmula para población finita:

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

Donde:

- **n:** Tamaño de la muestra (valor a calcular).
- **N:** Tamaño de la población finita (1200 usuarios).
- **Z:** Valor crítico de la distribución normal según el nivel de confianza (1.96 para 95%).
- **p:** Proporción esperada de la población con la característica de interés (generalmente 0.5 para máxima variabilidad y cálculo conservador).
- **q:** $1 - p = 0.5$.
- **d:** Margen de error deseado (0.05 para 5%).

Resolución:

$$n = \frac{1200 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(0.05)^2 \cdot (1200 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{1200 \cdot 3.8416 \cdot 0.25}{(0.05)^2 \cdot 1199 + 3.8416 \cdot 0.25}$$

$$n = \frac{1152.48}{3.9579}$$

$$n \approx 292$$

Tabla 4.1 Población objetivo de la entrevista Semiestructurada

Tipo de usuario	Cantidad	Instrumento de aplicación.
Gerente y colaboradores de la empresa Camiones Castro Jr.	7	Entrevista Semiestructurada

Tabla 4.2 Población objetivo de la encuesta estructurada

Tipo de usuario	Cantidad	Instrumento de aplicación.
Clientes de la empresa Camiones Castro Jr.	292	Encuesta estructurada

4.6 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

4.6.1 Kanban

Para el desarrollo del sistema web y el Chatbot se trabajará bajo Kanban por las limitaciones propias del proyecto y del equipo de desarrollo, esto con la finalidad de gestionar las actividades necesarias de una manera eficiente, apuntando siempre a la mejora continua con una visualización clara del trabajo que se debe hacer, potenciando la capacidad de los desarrolladores que deben implementar un sistema web funcional con Chatbot integrado, tratando de organizar las actividades de una manera que el tiempo de desarrollo se reduzca y la calidad del producto final sea aceptable y de alta calidad.

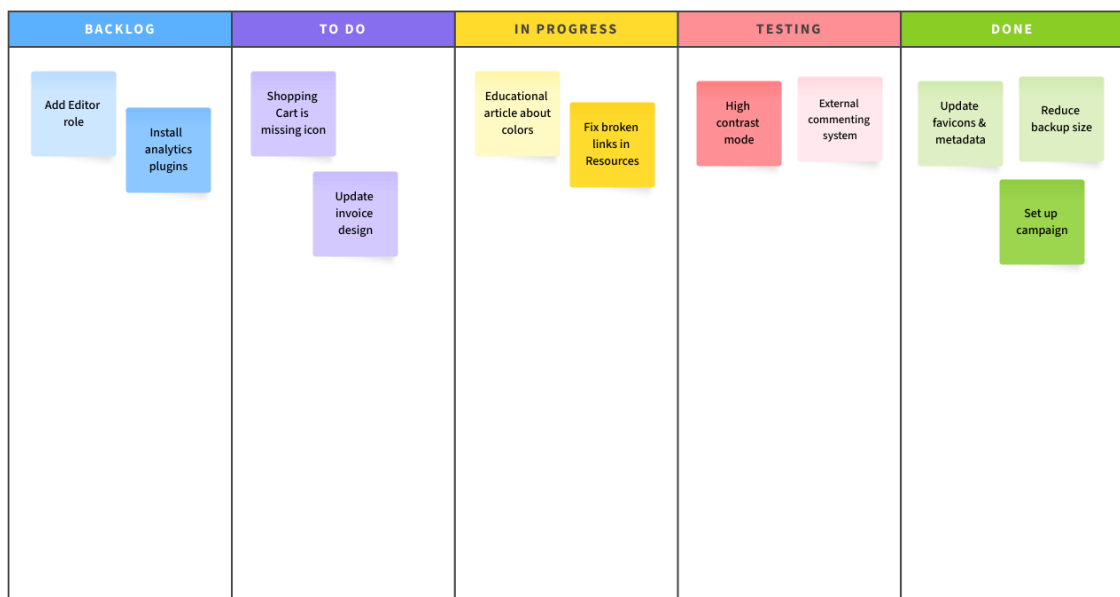


Figura 4.1 Plantilla del tablero Kanban

4.7 METODOLOGIA KANBAN

La metodología Kanban se caracteriza por su enfoque en la gestión visual del trabajo y la mejora continua del proceso. Una de sus principales características es el uso de tableros visuales, que permiten representar de manera clara y sencilla el estado de cada tarea, facilitando el seguimiento del avance del proyecto y la identificación de cuellos de botella. Además, Kanban promueve la limitación del trabajo en progreso, lo que ayuda a evitar la saturación del equipo, mejorar la concentración en las actividades prioritarias y optimizar los tiempos de entrega.

4.7.1 Organización y visualización del trabajo

En esta etapa se identificó y organizo todas las actividades necesarias para el desarrollo del sistema, facilitando una visión global del proyecto desde su inicio.

4.7.1.1 Roles Kanban

Se definieron los roles involucrados en el proyecto, asignando responsabilidades claras a cada integrante con el fin de garantizar una correcta ejecución de las tareas y una adecuada coordinación del equipo de desarrollo.

Al utilizar metodologías de desarrollo estas cuentan con roles de trabajo, esta se la puede visualizar en la Tabla 4.2.

Tabla 4.3 Roles de desarrollo

Rol	Responsabilidad
Responsable del producto	Define los requerimientos del sistema, Historias de usuario, prioriza las tareas y valida que las funcionalidades desarrolladas cumplan con las necesidades del negocio.
Desarrollador	Encargados de implementar el sistema web desarrollando el código en base a las historias de usuario, integrando funcionalidades y realizando ajustes cuando sea necesario.
Tester	Realiza pruebas funcionales y de usabilidad, identifica errores o fallos del sistema.
Tutor/Facilitador Kanban	Supervisa el avance del proyecto y asegura que el desarrollo se mantenga alineado con los objetivos establecidos.

*Roles creados en base a la metodología Kanban.

4.7.1.2 Roles del sistema

Para la gestión y desarrollo del proyecto, se establecieron los roles funcionales del sistema, los cuales determinan los tipos de usuario que interactúan con el sistema y las acciones que pueden ejecutar dentro de la misma.

4.7.1.3 Historias de usuario

A partir de las necesidades identificadas y de los roles del sistema, se definieron las historias de usuario que describen las funcionalidades principales que debe cumplir la plataforma, sirviendo como guía para el desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo de las historias de usuario se propuso el siguiente modelo:

Tabla 4.4 Modelo de Historias de usuario

Acción	Descripción de la acción
Módulo:	
ID:	
Como	
Quiero	
Para	
Criterios de aceptación	
Prioridad	

4.7.1.4 Gestión de Backlog

Se diseñó el backlog del proyecto como un listado estructurado de tareas y funcionalidades necesarias para el desarrollo del sistema web, permitiendo organizar los requerimientos de acuerdo con los distintos roles que interactúan con la plataforma: administrador, vendedor y cliente. Este se construyó a partir de los análisis de los procesos de publicidad, atención al cliente y gestión de información, asegurando que cada funcionalidad respondiese a necesidades reales del sistema.

Posteriormente, se elaboró un backlog priorizado con el objetivo de identificar y organizar la funcionalidad crítica que debían desarrollarse primero, considerando su impacto directo en la optimización del sistema y en la experiencia de usuario. La priorización se basó en la relevancia operativa, la frecuencia de uso y la necesidad de establecer una base funcional sólida que sirviera de soporte para el desarrollo del resto de características de la plataforma.

4.7.2 Tablero Kanvan

Para el cumplimiento y seguimiento de las actividades del proyecto existen diversas herramientas que facilitan el control de cada una de las atapas de desarrollo. Se opto por trabajar con TRELLO en el presente proyecto, donde el flujo de trabajo se visualiza de la siguiente manera, tomando en cuenta cada etapa de desarrollo como columnas:

Tabla 4.5 Tablero Kanban utilizado

Backlog	To-Do	Doing	Code review	Testing	Done

En la columna Backlog se ubican todas las historias de usuario de forma priorizada. A continuación, las historias de usuario se trasladan a la columna To-Do, donde se colocan en la cola de tareas pendientes por realizar. Posteriormente pasan a Doing, que representa el estado de desarrollo activo. Una vez finalizada esta fase, las historias avanzan a Code Review, donde se revisa el código para identificar posibles mejoras. Después, en la etapa de Testing, se prueban las funcionalidades del sistema para asegurar que funcionan correctamente y para finalizar las historias de usuario que cumplen con todos los criterios de aceptación se ubican en la columna Done, listas para ser presentada al cliente final.

4.7.3 Limitaciones del trabajo en progreso (WIP)

El límite de trabajo en progreso es dar un límite a cuántos elementos pueden estar en progreso en el flujo de trabajo, esto da predictibilidad sobre cuánto va a durar el ciclo y hace que los entregables sean más confiables. Además, limitar el trabajo en progreso tiene efectos en las personas, ya que interactúan y colaboran más entre ellas.

La metodología Kanban deja abiertas muchas cosas, por lo que es bueno limitar el trabajo en progreso para mantener un orden en el flujo de trabajo y así poder continuar el juego push y pull de una columna a otra.

4.7.4 Flujo de trabajo y control de tareas

Esta etapa representa el núcleo operativo de la metodología Kanban, cuyo objetivo es monitorear y optimizar el movimiento de las tareas a lo largo del tablero para lograr un flujo estable, durante el desarrollo del sistema web, se realizó un seguimiento diario y semanal del movimiento de las tarjetas en el tablero Kanban, analizando los tiempos de ciclo (cycle time),

y throughput (cantidad de tareas completadas por unidad de tiempo). Este monitoreo permitió detectar rápidamente los principales problemas que impactan el flujo.

4.7.5 Medición de métricas

Algunas de las métricas que se pueden usar para verificar el rendimiento al usar esta metodología con el tiempo de ciclo, es decir cuánto tiempo tarda una tarea en ser completada; el tiempo de entrega que es cuánto tiempo lleva desde que la tarea es asignada hasta la finalización de la misma y los diagramas de flujo acumulados (CFD) que de la misma manera son útiles para evidenciar el avance del trabajo a través del tablero.

En el desarrollo del sistema se seleccionaron y monitorearon las siguientes métricas clave, adaptadas al contexto de un equipo pequeño y un proyecto con entregas incrementales:

Lead:time: Se calculo el tiempo total transcurrido desde que una tarea entra en el tablero hasta que se considera completada y entregada.

Cycle time: Refleja el tiempo que permaneció una tarjeta en la columna de trabajo activo (In progress) hasta que llega a la columna terminada (Done).

Throughput (Flujo de entrega): Numero de tareas completadas por unidad de tiempo (generalmente por semana).

4.7.6 Resultados

En esta etapa se realizaron pruebas finales del sistema web, permitiendo verificar el correcto funcionamiento de cada una de las funcionalidades desarrolladas. De la misma manera, se evaluaron los resultados obtenidos a partir de la interacción de los usuarios con el sistema, comprobando el cumplimiento de los requerimientos planteado y evidenciados los beneficios alcanzados en términos de eficiencia, usabilidad y apoyo a la toma de decisiones.

4.7.6.1 Pruebas

Se realizaron pruebas funcionales con el fin de verificar que el sistema web cumpla correctamente con los requerimientos establecidos. Las pruebas permitieron identificar posibles errores, validar el flujo de navegación y asegurar que las respuestas del sistema sean coherentes y acordes a las acciones del usuario, garantizando así la estabilidad y calidad del producto final.

Tabla 4.6 Modelo para las pruebas funcionales

N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP001:			
Pasos:			
Condiciones de entrada:			
Entrada:			
Resultado esperado:	Evaluación de la prueba		
	Si	No	

4.7.7 Integración Llama 3.1 mediante la plataforma GROQ

En este punto utilizamos el modelo Llama 3.1, desarrollado por Meta, por ser una herramienta de inteligencia artificial open-source y gratuita que ofrece excelente rendimiento en español y capacidad de razonamiento complejo. Lo empleamos para procesar consultas avanzadas y generar respuestas precisas en el sistema. Para su implementación recurrimos a GROQ, una plataforma de infraestructura que permite acceder a Llama a través de una API sin necesidad de invertir en servidores GPU, aprovechando su tecnología LPU que garantiza respuestas en tiempo real. De esta manera, Llama se encarga del razonamiento y la generación de contenido, mientras que GROQ proporciona la velocidad y accesibilidad necesarias para integrarlo de forma sencilla en nuestro entorno Laravel, logrando un sistema eficiente, escalable y sin costos de licencia. Para evidenciar el proceso se utilizó el siguiente formato:

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se exponen y analizan los resultados obtenidos a partir de los procesos investigativos y técnicos aplicados en el desarrollo de una aplicación web con Chatbot basado en inteligencia artificial, orientado a optimizar el proceso de comercialización de vehículos y la atención a usuarios de la empresa Camiones Castro Jr. Para la construcción de la solución se emplearon técnicas de levantamiento de información como son las entrevistas a los colaboradores de la empresa, así como encuestas estructuradas dirigidas a los clientes finales,

las mismas que permitieron validar la interacción del usuario con la plataforma. Asimismo, el desarrollo del sistema se llevó a cabo bajo la metodología ágil Kanban, lo que facilitó la gestión progresiva de tareas, la adaptación a cambios y la mejora continua del Chatbot integrado en la aplicación web.

5.1 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

Basado en el enfoque cualitativo de la presente investigación, se realizaron entrevistas semiestructuradas, cuyas preguntas fueron presentadas anteriormente, las entrevistas fueron dirigidas al gerente y a cinco colaboradores del patio de vehículos usados como objetos de estudio. El propósito de estas entrevistas fue analizar de manera detallada el estado actual de los procesos de consulta de información y atención al cliente, así como identificar las herramientas tecnológicas empleadas, evaluar su nivel de eficiencia y conocer la percepción del personal frente a la propuesta de incorporar un sistema web automatizado basado en un Chatbot que utiliza modelos de inteligencia artificial.

Los resultados obtenidos reflejan una coincidencia en las opiniones de los entrevistados, quienes destacaron la necesidad de optimizar el acceso a la información, reducir los tiempos de respuesta y mejorar la experiencia de los usuarios. En función de esta concordancia, a continuación, se presenta una síntesis de los principales aspectos señalados por los participantes.

- **Diagnóstico de la situación actual**

El total de entrevistados estuvieron de acuerdo con que el modelo actual de comercialización de vehículos, así como el agendamiento de visitas por parte de los clientes se realiza de forma tradicional y en el mejor de los casos se recurre al uso de hojas de cálculo en Excel. La atención al cliente (llamadas telefónicas y WhatsApp) también se ve limitada al horario de atención del patio de vehículos lo que ha generado que los clientes potenciales pierdan el interés y desistan del proceso de compra.

- **Percepción de la forma de trabajo actual**

Durante la entrevista, todos los colaboradores y el gerente concordaron en que, si bien la forma de llevar los procesos funciona tiene sus limitaciones y en ocasiones la sobrecarga de trabajo, como conclusión todos tienen la percepción que es poco eficiente y que se podría mejorar.

- **Falta de herramientas tecnológicas**

Cuando se trató el tema del uso de tecnología en el giro de negocio, la mayoría considera que la falta de herramientas tecnológicas dificulta el seguimiento y control del proceso de compra-venta de vehículos y la ausencia de un sistema web con catálogo digital afecta la visibilidad de los vehículos que ofrece la empresa frente a la competencia.

- **Mejoras solicitadas**

Los entrevistados están alineados con la idea que todo cambio positivo ayudará a mejorar el negocio por lo que se solicitó mejorar los procesos en los siguientes sentidos:

- Implementar un sistema web que permita mostrar el inventario de vehículos de forma digital y accesible las 24 horas del día.
- El sistema web debe estar apoyado con un Chatbot basado en Inteligencia Artificial para mejorar la atención inmediata a los clientes potenciales.
- La solución tecnológica permitirá optimizar el tiempo del personal de ventas al recibir clientes mejor informados.
- La solución tecnológica aumentará la competitividad de Camiones Castro JR. en el mercado actual.
- **Uso de Chatbot**

Al indagar sobre la posibilidad de implementar el Chatbot, la totalidad de los entrevistados aprobó la propuesta y mostró interés en aprender su uso.

- **Funcionalidades esperadas**

Las necesidades que más se mencionaron durante las entrevistas tanto el gerente como los vendedores fueron:

- Catalogo en internet de los vehículos para promocionar.
- Agendamiento de visitas tanto en la aplicación web como a través del Chatbot.
- Mostrar un Dashboard con los datos más relevantes en cuanto a catálogo de vehículos, vehículos más buscados, y número de visitas agendadas por mes.
- Administración de citas es decir agendamiento, cancelación y confirmación de las mismas.

- **Impacto esperado de la implementación**

Los colaboradores de Camiones Castro Jr. Y su gerente, esperan que la implementación de esta solución tecnológica impacte de manera positiva en el negocio brindando eficiencia, persistencia del servicio, competitividad ante empresas del sector, agilidad en el agendamiento de citas y de manera final que los datos que recolecte la aplicación a manera de indicadores sirvan al nivel gerencial para la toma de decisiones a través de la inteligencia de negocios.

- **Sugerencias adicionales**

Todo el personal de Camiones Castro acepto de manera positiva la propuesta de modernizar los procesos internos mediante tecnologías emergentes como un sistema web el cuál carecían completamente y más aceptación tuvo aun cuando se integran herramientas de inteligencia artificial. Entre sus sugerencias principales estuvieron que el sistema sea intuitivo y amigable con los usuarios y que brinde facilidades para automatizar tareas de forma rápida y confiable.

- **Análisis e interpretación de la entrevista**

La aplicación de la técnica de investigación denominada entrevista semiestructurada hacia el personal del patio de vehículos usados permitió identificar una necesidad clara y prioritaria relacionada con la automatización y digitalización de los procesos de comercialización de vehículos usados, sobre todo la mejora en la atención al cliente. Los resultados obtenidos evidencian que la implementación del sistema web con un Chatbot basado en modelos de inteligencia artificial contribuirá de manera positiva a optimizar los métodos actuales, mejorar la disponibilidad y precisión de la información, y fortalecer la toma de decisiones, aspectos fundamentales para el crecimiento y competitividad del negocio.

5.2 RESULTADO DE LA ENCUESTA

- **¿Ha tenido dificultades para confiar en la información de los vehículos ofrecidos en un patio de vehículos?**

Tabla 5.1 ¿Ha tenido dificultades para confiar en la información de los vehículos ofrecidos en un patio de vehículos?
(Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	87	29.2%
De acuerdo	143	48%
Indiferente	47	15.8%
En desacuerdo	21	7%

Fuente 5.1 Autores

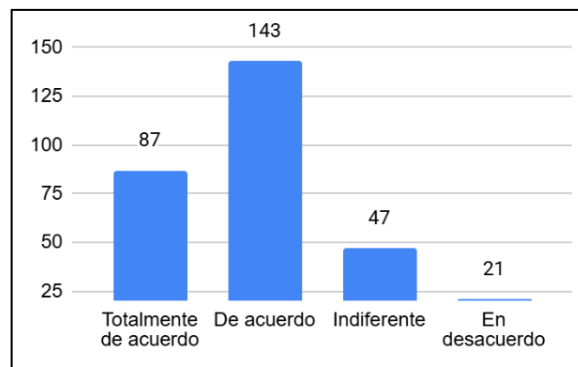


Figura 5.1 ¿Ha tenido dificultades para confiar en la información de los vehículos ofrecidos en un patio de vehículos?
(Barras)

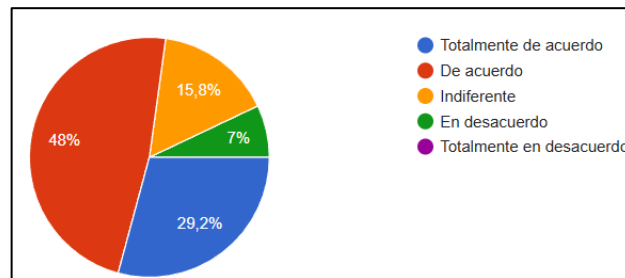


Figura 5.2 ¿Ha tenido dificultades para confiar en la información de los vehículos ofrecidos en un patio de vehículos?
(Pastel)

Análisis e interpretación

En los resultados se muestra que la mayoría de los encuestados presenta dificultades para confiar en la información de los vehículos ofrecidos en patios de venta, ya que el 48% está de acuerdo y el 29.2% totalmente de acuerdo con haber tenido este problema. Esto evidencia una percepción general de desconfianza, asociada a la falta de información clara, confiable y transparente al momento de tomar decisiones de compra. mientras que solo una minoría no percibe mayor inconveniente.

- **¿Le ha resultado incómodo tener que llamar o visitar un patio de vehículos solo para conocer precios o modelos disponibles?**

Tabla 5.2 ¿Le ha resultado incómodo tener que llamar o visitar un patio de vehículos solo para conocer precios o modelos disponibles? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	55	18.5.2%
De acuerdo	164	55%
Indiferente	55	18.5%
En desacuerdo	22	7.4%
Totalmente en desacuerdo	2	0.7%

Fuente 5.2 Autores

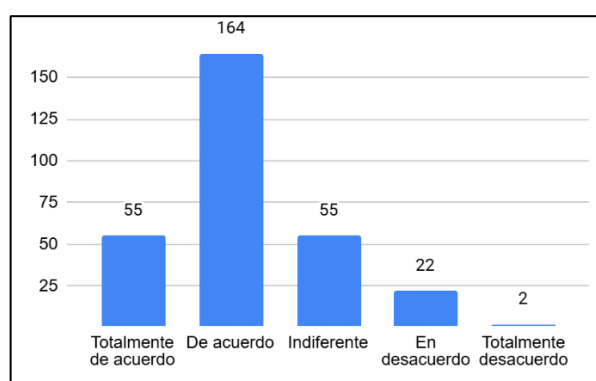


Figura 5.3 ¿Le ha resultado incómodo tener que llamar o visitar un patio de vehículos solo para conocer precios o modelos disponibles? (Barras)

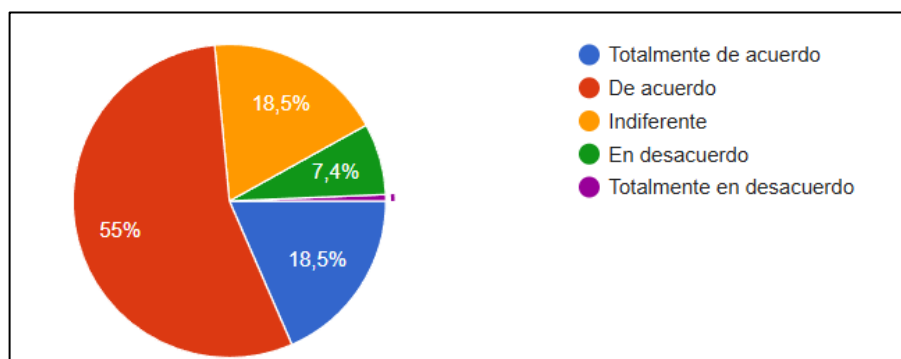


Figura 5.4 ¿Le ha resultado incómodo tener que llamar o visitar un patio de vehículos solo para conocer precios o modelos disponibles? (Pastel)

Análisis e interpretación

Los métodos de comercialización tradicional que maneja Camiones Castro Jr. Resultaría incómodo para un número significativo de usuarios, un 55% están de acuerdo y el 18.5% Totalmente de acuerdo. A un 18.5% le es indiferente, pero la mayoría evitaría visitar el patio de vehículos, por lo que es imperativo cambiar esa estrategia de negocio.

- **¿Ha dejado de interesarse en un vehículo porque no recibió respuesta inmediata a su consulta?**

Tabla 5.3 ¿Ha dejado de interesarse en un vehículo porque no recibió respuesta inmediata a su consulta? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	56	18.8%
De acuerdo	145	48.7%
Indiferente	74	24.8%
En desacuerdo	23	7.7%

Fuente 5.3 Autores

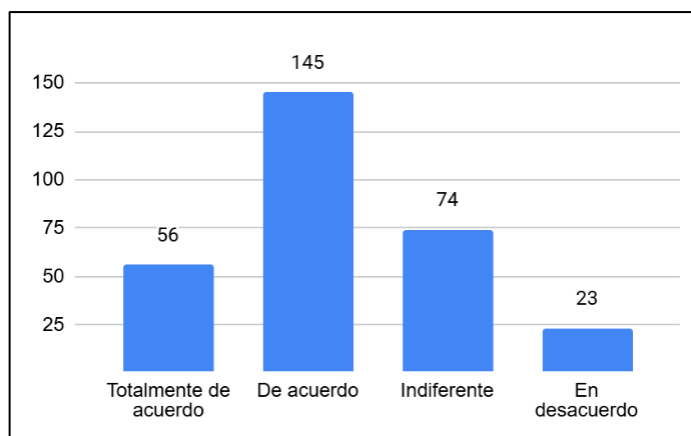


Figura 5.5 ¿Ha dejado de interesarse en un vehículo porque no recibió respuesta inmediata a su consulta? (Barras)

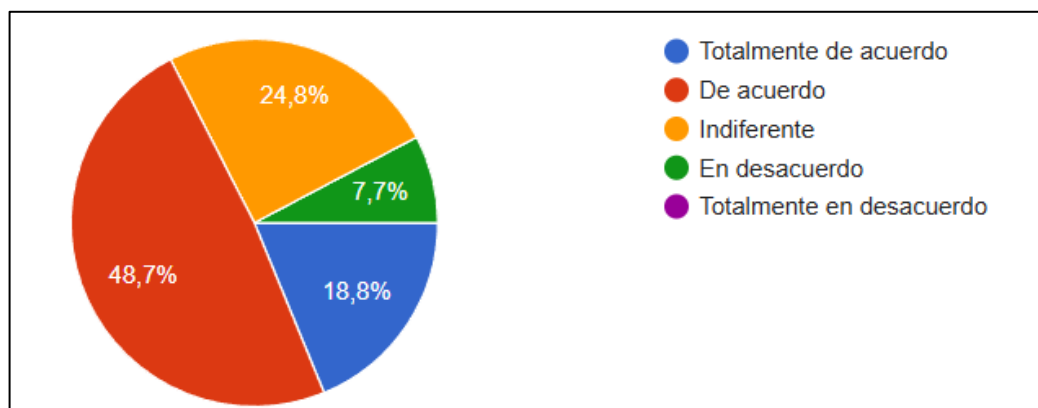


Figura 5.6 ¿Ha dejado de interesarse en un vehículo porque no recibió respuesta inmediata a su consulta? (Pastel)

Análisis e interpretación

La mayoría de encuestados (48.7% De acuerdo y 18.8% Totalmente de acuerdo) manifestaron que al no recibir respuestas e información sobre los vehículos ya sea por llamadas o correos, pierden el interés en la adquisición. Un total de 24.8% de personas se ven indiferentes ante esta incertidumbre y una mínima cantidad (7.7%) está en desacuerdo con esto, en conclusión, este fenómeno muestra una afectación en las ventas del patio de vehículos.

- **¿Considera que la falta de información clara en internet (fotos, precios, características) dificulta su decisión de compra?**

Tabla 5.4 ¿Considera que la falta de información clara en internet (fotos, precios, características) dificulta su decisión de compra? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	66	22.1%
De acuerdo	145	48.7%
Indiferente	65	21.8%
En desacuerdo	22	7.4%

Fuente 5.4 Autores

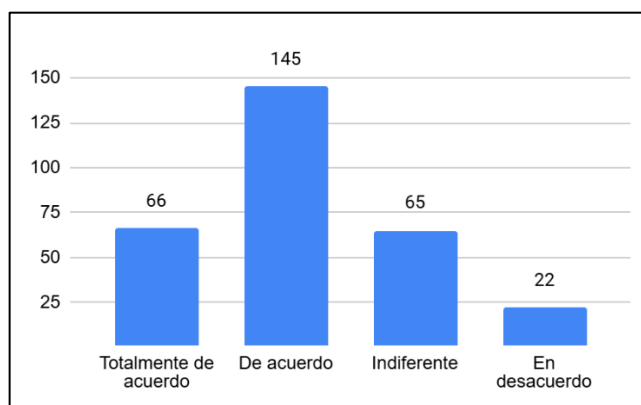


Figura 5.7 ¿Considera que la falta de información clara en internet (fotos, precios, características) dificulta su decisión de compra? (Barras)

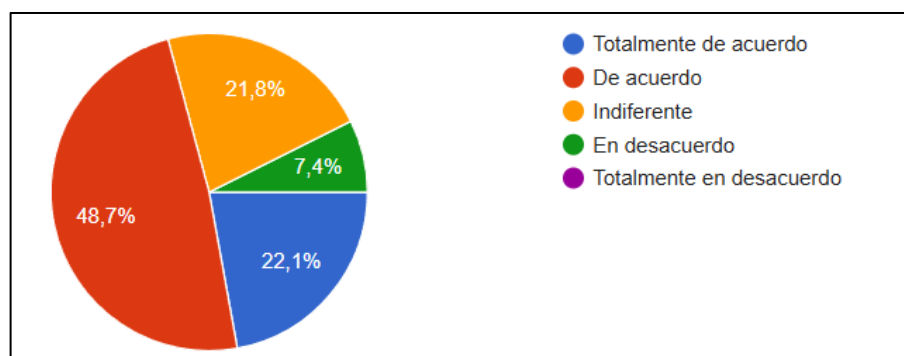


Figura 5.8 ¿Considera que la falta de información clara en internet (fotos, precios, características) dificulta su decisión de compra? (Pastel)

Análisis e interpretación

La carencia de información que pueda ser presentada a través de una herramienta tecnológica afecta de manera directa en la decisión de compra de un vehículo según la mayoría de la población encuestada (48.7% De acuerdo y 22.1% Totalmente de acuerdo), llama la atención que a un buen número de participantes (21.8%) no le afecta de manera ni positiva ni negativa y a una mínima cantidad de personas parecen estar en desacuerdo con la carencia de información.

- **¿Le molesta que la atención al cliente solo esté disponible en horarios específicos?**

Tabla 5.5 ¿Le molesta que la atención al cliente solo esté disponible en horarios específicos? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	66	22.1%
De acuerdo	151	50.7%
Indiferente	58	19.5%
En desacuerdo	23	7.7%

Fuente 5.5 Autores

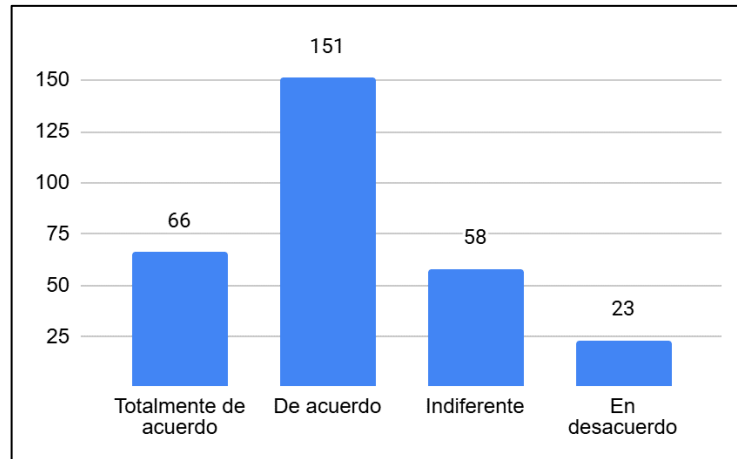


Figura 5.9 ¿Le molesta que la atención al cliente solo esté disponible en horarios específicos? (Barras)

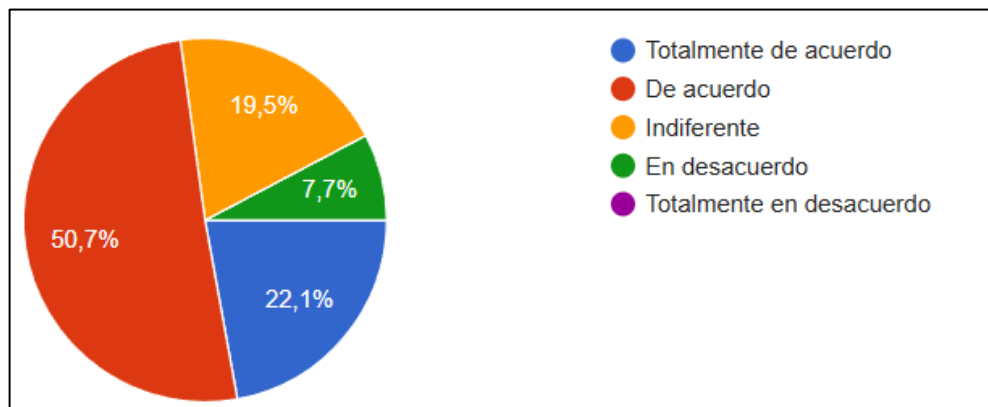


Figura 5.10 ¿Le molesta que la atención al cliente solo esté disponible en horarios específicos? (Pastel)

Análisis e interpretación

Para la mayoría de encuestados la disponibilidad del servicio es muy importante, en este sentido vieron que el horario de atención limitado a la atención física en el patio genera molestia (50.7% De acuerdo y 22.1% totalmente de acuerdo), un total del 19.5% de encuestados les parece indiferente la atención al cliente mientras que un 7.7% está en desacuerdo con esto, en conclusión, la limitación del horario baja la percepción de calidad de servicio en el cliente.

- **Cuando busca un vehículo, ¿prefiere investigar primero por internet antes de comunicarse con un vendedor?**

Tabla 5.6 Cuando busca un vehículo, ¿prefiere investigar primero por internet antes de comunicarse con un vendedor?
(Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	64	21.5%
De acuerdo	142	47.4%
Indiferente	71	23.8%
En desacuerdo	21	7%

Fuente 5.6 Autores

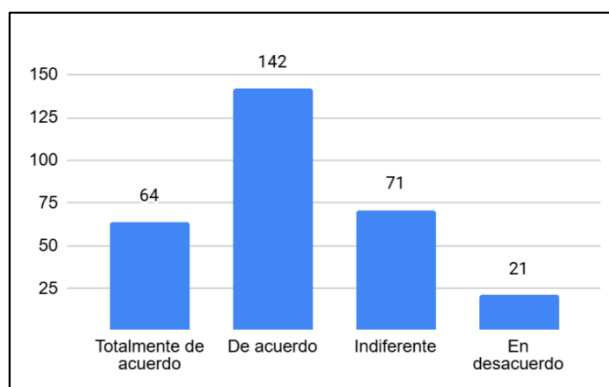


Figura 5.11 Cuando busca un vehículo, ¿prefiere investigar primero por internet antes de comunicarse con un vendedor?
(Barras)

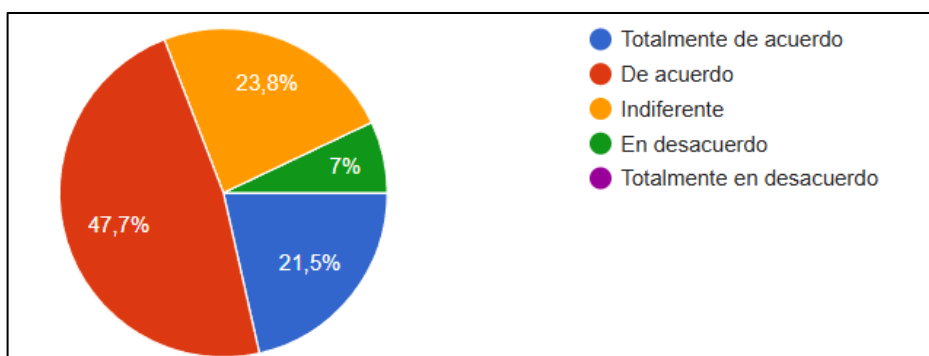


Figura 5.12 Cuando busca un vehículo, ¿prefiere investigar primero por internet antes de comunicarse con un vendedor?
(Pastel)

Análisis e interpretación

La respuesta acerca del primer medio para buscar información antes de hacer una compra o interesarse por un vehículo se inclinó hacia los medios digitales como en internet (47.7% De acuerdo y 21.5% Totalmente de acuerdo), una cantidad baja de personas no opta por este tipo de investigación digital (entre indiferente 23.8% y en desacuerdo 7%), por esta razón la implementación de la solución tecnológica es urgente.

- **¿Cree que recibir información inmediata le ayudaría a decidir más rápido la compra de un vehículo?**

Tabla 5.7 ¿Cree que recibir información inmediata le ayudaría a decidir más rápido la compra de un vehículo? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	69	23.2%
De acuerdo	153	51.3%
Indiferente	55	18.5%
En desacuerdo	21	7%

Fuente 5.7 Autores

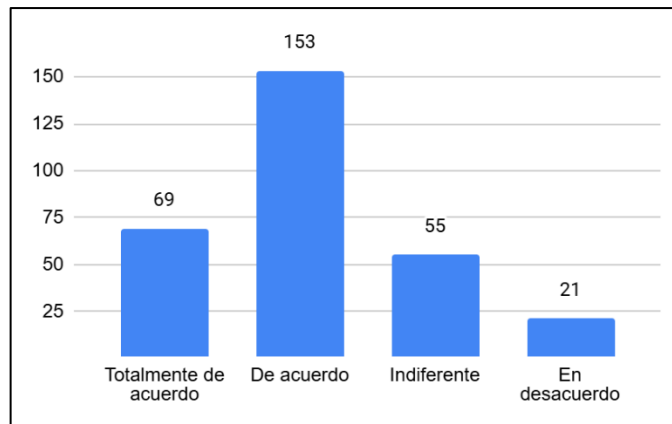


Figura 5.13 ¿Cree que recibir información inmediata le ayudaría a decidir más rápido la compra de un vehículo? (Barras)

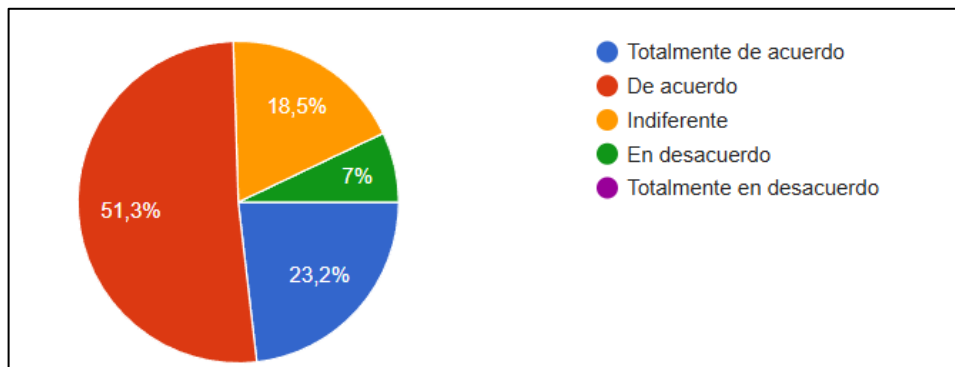


Figura 5.14 ¿Cree que recibir información inmediata le ayudaría a decidir más rápido la compra de un vehículo? (Pastel)

Análisis e interpretación

La tendencia de la mayoría de encuestados hace referencia que se necesita una retroalimentación continua y con celeridad desde el patio de vehículos hacia el cliente (Totalmente de acuerdo 23.3% y de acuerdo 51.3%), la indiferencia 18.5% y en desacuerdo 7% son en minoría, por lo que un agente de Chatbot es la respuesta a esa deficiencia, pues el agente de IA puede contestar múltiples solicitudes en un tiempo reducido.

- **¿Considera que recibir información clara y detallada sobre cada vehículo en el patio aumentaría su confianza al comprar?**

Tabla 5.8 ¿Considera que recibir información clara y detallada sobre cada vehículo en el patio aumentaría su confianza al comprar? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	60	20.1%
De acuerdo	153	51.3%
Indiferente	63	21.1%
En desacuerdo	21	7%
Totalmente en desacuerdo	1	0.3%

Fuente 5.8 Autores

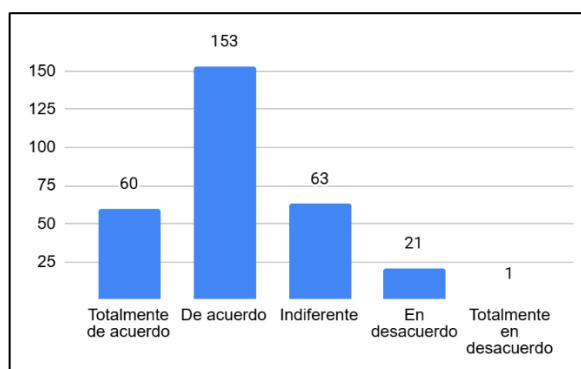


Figura 5.15 ¿Considera que recibir información clara y detallada sobre cada vehículo en el patio aumentaría su confianza al comprar? (Barras)

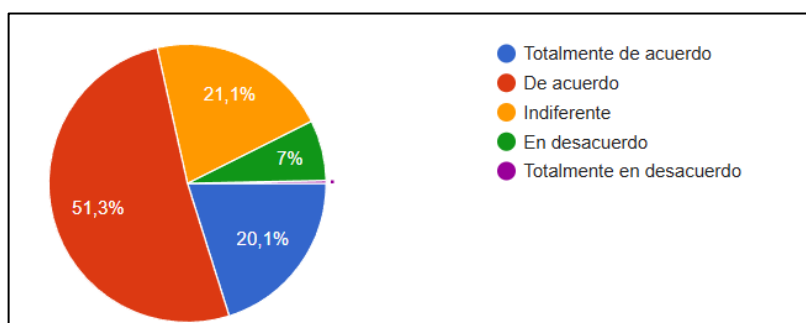


Figura 5.16 ¿Considera que recibir información clara y detallada sobre cada vehículo en el patio aumentaría su confianza al comprar? (Pastel)

Análisis e interpretación

Los resultados evidencian una alta aceptación, ya que el 51.3% de los encuestados está de acuerdo y el 20.1% totalmente de acuerdo, en que recibir información clara y detallada aumenta su confianza al comprar un vehículo. Un 21.1% se muestra indiferente, mientras que solo un 7% está en desacuerdo, lo que refleja una percepción mayoritariamente positiva hacia la importancia de la información transparente.

- **¿Le gustaría que un patio de vehículos tenga una página web donde pueda ver todos los vehículos disponibles, precios y detalles en cualquier momento?**

Tabla 5.9 ¿Le gustaría que un patio de vehículos tenga una página web donde pueda ver todos los vehículos disponibles, precios y detalles en cualquier momento? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	62	20.8%
De acuerdo	157	52.7%
Indiferente	58	19.5%
En desacuerdo	21	7%

Fuente 5.9 Autores

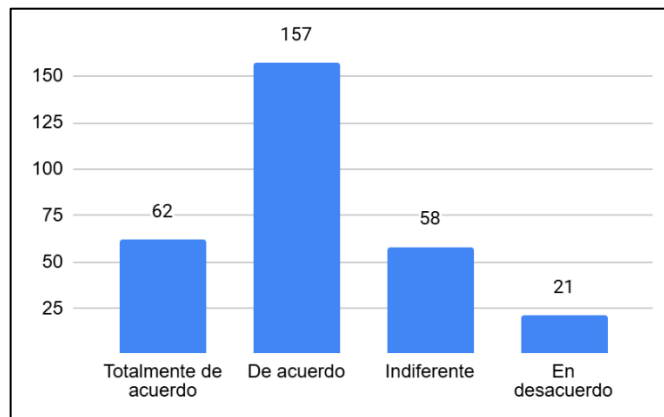


Figura 5.17 ¿Le gustaría que un patio de vehículos tenga una página web donde pueda ver todos los vehículos disponibles, precios y detalles en cualquier momento? (Barras)

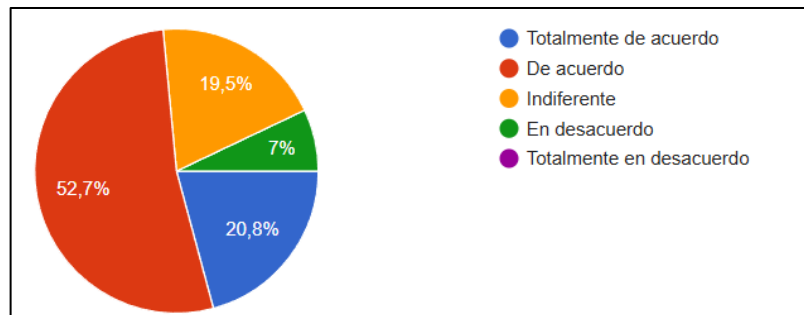


Figura 5.18 ¿Le gustaría que un patio de vehículos tenga una página web donde pueda ver todos los vehículos disponibles, precios y detalles en cualquier momento? (Pastel)

Análisis e interpretación

El resultado obtenido es una aceptación mayoritaria, ya que el 52.7% de los encuestados está de acuerdo y el 20.8% totalmente de acuerdo en que el patio de vehículos cuente con una página web donde se pueda consultar en cualquier momento la información de los vehículos disponibles. Un 19.5% se mantiene indiferente y un 7% manifiesta desacuerdo, lo que evidencia una clara preferencia por el acceso digital a la información.

- **¿Usaría un chat automático (chatbot) que le responda de inmediato preguntas sobre vehículos, precios o disponibilidad?**

Tabla 5.10 ¿Usaría un chat automático (chatbot) que le responda de inmediato preguntas sobre vehículos, precios o disponibilidad? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	76	25.5%
De acuerdo	151	50.7%
Indiferente	48	16,1%
En desacuerdo	22	7.4%
Totalmente en desacuerdo	1	0.3%

Fuente 5.10 Autores

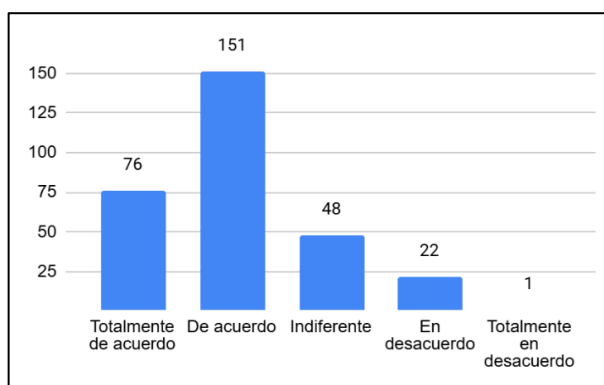


Figura 5.19 ¿Usaría un chat automático (chatbot) que le responda de inmediato preguntas sobre vehículos, precios o disponibilidad? (Barras)

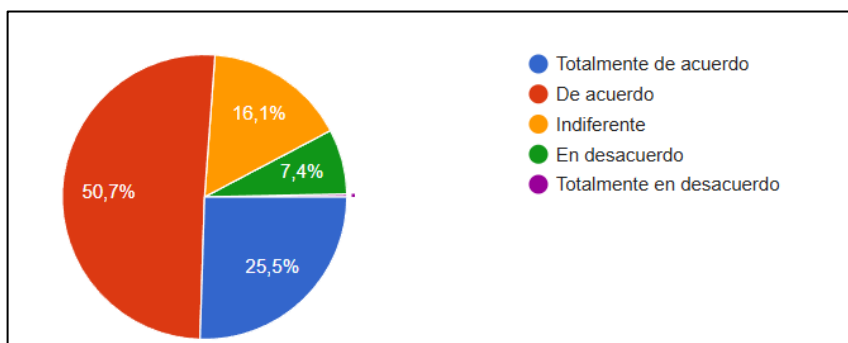


Figura 5.20 ¿Usaría un chat automático (chatbot) que le responda de inmediato preguntas sobre vehículos, precios o disponibilidad? (Pastel)

Análisis e interpretación

Los resultados reflejan una alta predisposición al uso de una Chatbot, ya que el 50.7% de los encuestados están de acuerdo y el 15.5% totalmente de acuerdo en utilizar un chat automático que responda de forma inmediata sobre vehículos, precios y disponibilidad. Un 16.1% se muestra indiferente, mientras que solo el 7.4% está en desacuerdo, lo que evidencia una aceptación mayoritaria de este tipo de herramienta tecnológica.

5.3 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KANBAN

5.3.1 Visualización del trabajo.

5.3.1.1 Definición de roles de desarrollo

Tabla 5.11 Definición de roles de desarrollo Kanban

Rol	Responsabilidad	Miembro
Responsable del producto	Define los requerimientos del sistema, Historias de usuario, prioriza las tareas y valida que las funcionalidades desarrolladas cumplan con las necesidades del negocio.	Castro Naranjo Carlos Patricio
Desarrolladores (Frontend/Backend)	Encargados de implementar el sistema web desarrollando el código en base a las historias de usuario, integrando funcionalidades y realizando ajustes cuando sea necesario.	Cristian Casa
		Sebastian Castro
Tester	Realiza pruebas funcionales y de usabilidad, identifica errores o fallos del sistema.	Ing. Karla Susana Cantuña
Tutor/Facilitador Kanban	Supervisa el avance del proyecto y asegura que el desarrollo se mantenga alineado con los objetivos establecidos.	Flores, Mtr.

5.3.1.2 Definición de roles del sistema

La asignación de roles permitió establecer las funciones de cada tipo de usuario dentro del sistema, asegurando así el uso adecuado del mismo.

Tabla 5.12 Definición de función de los roles del sistema

Roles	Función
Administrador	Es el responsable de la gestión general del sistema además de encargarse de la supervisión del inventario de vehículos y administra las solicitudes de las citas (Control total del sistema).
Vendedor	Usuario encargado de la gestión operativa del inventario de vehículos, así como visualizar información relevante para apoyar el proceso de atención al cliente.

Roles	Función
Cliente	Persona que interactúa con el sistema para la consultar el catálogo de vehículos, agendar y revisar citas, recibir notificaciones por correo electrónico y obtener información mediante el Chat Bot.

5.3.1.3 Redacción de historias de usuario

Con base a la información recopilada en la fase de investigación, se procedió a definir las historias de usuario como un paso clave para orientar el desarrollo del sistema web y el Chatbot. Estas historias permitieron traducir las necesidades identificadas en funcionalidades concretas, alineadas a los roles que interactúan con la plataforma.

Tabla 5.13 Historia de usuario 001

Acción	Descripción de la acción
Modulo: Gestión y administración (Dashboard)	
ID	HU001
Como	Administrador
Quiero	Visualizar un dashboard con indicadores clave (KPIs) y gráficos estadísticos
Para	Tomar decisiones basadas en datos reales sobre el inventario y la demanda.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben mostrar tarjetas con el total de: Vehículos, Usuarios registrados y Citas totales. • Debe incluir un gráfico de pastel mostrando la distribución de vehículos por categoría. • Debe incluir un gráfico de barras/línea mostrando la tendencia mensual de citas. • Debe incluir un gráfico de barras horizontales con el "Top 5 Modelos más solicitados". • Los datos deben ser reales y consultados desde la base de datos.
Prioridad	Media

Tabla 5.14 Historia de usuario 002

Acción	Descripción de la acción
Modulo: Gestión y administración (Dashboard)	
ID	HU002
Como	Administrador
Quiero	Gestionar (crear, editar, listar) el inventario de vehículos
Para	Para mantener el catálogo web actualizado con la información técnica y comercial correcta
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • El formulario de edición debe estar organizado por secciones (Ubicación, Detalles, Estado). • Se debe validar que la placa no se duplique. • Se debe poder marcar un vehículo como "Disponible", "Reservado" o "Vendido". • La edición debe permitir cargar y asociar imágenes al vehículo.
Prioridad	Alta

Tabla 5.15 Historia de usuario 003

Acción	Descripción de la acción
Agendamiento de Citas (Cliente)	
ID	HU003
Como	Cliente
Quiero	Agendar una cita para ver un vehículo específico seleccionando un horario disponible
Para	Para asegurar que el vehículo esté listo y un asesor me atienda sin esperas
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe obligar a iniciar sesión o registrarse antes de agendar. • El formulario debe pre-llenar mis datos de contacto (Nombre, Email, Teléfono). • Debe existir un selector de fecha que bloquee días pasados. • Al seleccionar una fecha, se deben mostrar botones únicamente con las horas (slots) disponibles (validando horario de sucursal y citas existentes). • No debe permitir agendar si la sucursal no atiende ese día.
Prioridad	Alta

Tabla 5.16 Historia de usuario 004

Acción	Descripción de la acción
Agendamiento de Citas (Cliente)	
ID	HU004
Como	Cliente
Quiero	Visualizar la placa del vehículo de forma parcial en el detalle.
Para	Conocer la restricción vehicular (Pico y Placa) sin comprometer la seguridad del auto.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • Si el vehículo es un auto, se muestra la primera letra y el último dígito (ej: P-***-4). • Si el vehículo es una moto, se muestra la primera letra y el penúltimo dígito. • El resto de caracteres deben estar ocultos con asteriscos.
Prioridad	Baja

Tabla 5.17 Historia de usuario 005

Acción	Descripción de la acción
Módulo: Gestión de Citas (Administrador)	
ID	HU005
Como	Administrador
Quiero	Gestionar las solicitudes de citas recibidas en una tabla centralizada
Para	Confirmar la asistencia o cancelar citas que no proceden
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir una vista de tabla con: Fecha/Hora, Datos del Cliente, Vehículo y Estado. • Se debe poder filtrar la tabla por Estado (Pendiente, Confirmada, etc.) y por Período (Hoy, Próximas). • Deben existir botones de acción rápida para cambiar el estado a "Confirmada" o "Cancelada". • El sistema debe impedir agendar dos citas a la misma hora para el mismo auto.
Prioridad	Alta

Tabla 5.18 Historia de usuario 001

Acción		Descripción de la acción
Módulo: Área de Cliente		
ID	HU006	
Como	Cliente	
Quiero	Consultar mi historial de citas agendadas y su estado	
Para	Recordar cuándo debo asistir o verificar si mi cita fue confirmada	
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir una sección "Mis Citas" en el perfil. • Las citas se deben mostrar en formato de tarjetas (Cards) con colores según el estado (Amarillo=Pendiente, Verde=Confirmada). • Debe permitir filtrar entre citas "Próximas" e "Historial". • Si la cita está pendiente y es futura, debe permitirme cancelarla. 	
Prioridad	Media	

Tabla 5.19 Historia de usuario 007

Acción		Descripción de la acción
Módulo: Notificaciones		
ID	HU007	
Como	Cliente	
Quiero	Recibir correos electrónicos automáticos sobre mis citas	
Para	Tener un comprobante de la solicitud y enterarme de cambios de estado	
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe enviar un correo "Solicitud Recibida" inmediatamente después de agendar. • Se debe enviar un correo "Actualización de Cita" cuando el administrador cambie el estado (ej: de Pendiente a Confirmada). • El correo debe contener el resumen del vehículo, fecha, hora y ubicación de la sucursal. 	
Prioridad	Media	

Tabla 5.20 Historia de usuario 008

Acción	Descripción de la acción
Módulo: Chatbot de Atención al Cliente	
ID	HU008
Como	Cliente
Quiero	Consultar el catálogo de vehículos disponibles a través del Chatbot
Para	Obtener información rápida sobre precios y modelos sin tener que navegar manualmente por el sitio
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • El Chatbot debe responder a consultas sobre modelos, marcas o categorías (ej: "Busco camionetas"). • Debe mostrar una tarjeta resumen del vehículo (foto, modelo, precio) dentro del chat. • Debe incluir un botón o enlace directo para ir al detalle del vehículo y agendar.
Prioridad	Media

Tabla 5.21 Historia de usuario 009

Acción	Descripción de la acción
Módulo: Chatbot de Atención al Cliente	
ID	HU009
Como	Cliente
Quiero	Consultar el estado de mis citas agendadas mediante el Chatbot
Para	Verificar rápidamente la fecha y hora de mi visita sin entrar al panel de usuario
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • El Chatbot debe verificar si el usuario ha iniciado sesión. • Debe listar las citas futuras con detalles clave: Vehículo, Fecha, Hora y Estado (Confirmada/Pendiente). • Si no hay citas, debe invitar al usuario a ver el catálogo.
Prioridad	Media

Tabla 5.22 Historia de usuario 010

Acción	Descripción de la acción
Módulo: Chatbot de Atención al Cliente	
ID	HU010
Como	Cliente
Quiero	Conocer los horarios de atención y la ubicación de las sucursales desde el chat
Para	Planificar mi visita física al patio de vehículos de manera inmediata
Criterios de aceptación	El Chatbot debe responder a preguntas frecuentes como "¿A qué hora abren?", "¿Dónde están ubicados?" o "¿Atienden los sábados?".
Prioridad	Alta

5.3.1.4 Backlog

El backlog permitió identificar y organizar todas las funcionalidades y tareas necesarias para el desarrollo del sistema, considerando los distintos roles que interactúan con la plataforma. Sirvió como una visión general del trabajo a realizar.

Tabla 5.23. Listado de tareas backlog

UH	DESCRIPCIÓN	ROL
1	Visualizar un dashboard con indicadores clave (KPIs) y gráficos estadísticos	Vendedor
2	Gestionar (crear, editar, listar) el inventario de vehículos	Administrador/Vendedor
3	Agendar una cita para ver un vehículo específico seleccionando un horario disponible	Cliente
4	Consultar el estado de mis citas agendadas mediante el Chatbot	Cliente
5	Gestionar las solicitudes de citas recibidas en una tabla centralizada	Administrador
6	Consultar mi historial de citas agendadas y su estado	Cliente
7	Recibir correos electrónicos automáticos sobre mis citas.	Cliente

UH	DESCRIPCIÓN	ROL
8	Consultar el catálogo de vehículos disponibles a través del Chatbot	Cliente
9	Verificar rápidamente la fecha y hora de mi visita sin entrar al panel de usuario	Cliente
10	Conocer los horarios de atención y la ubicación de las sucursales desde el chat	Cliente

5.3.1.5 Backlog priorizado

Tabla 5.24 Listado de tareas backlog priorizadas

UH	DESCRIPCIÓN	ROL	PRIORIDAD
4	Consultar el estado de mis citas agendadas mediante el Chatbot	Cliente	Alta
9	Verificar rápidamente la fecha y hora de mi visita sin entrar al panel de usuario	Cliente	Alta
1	Visualizar un dashboard con indicadores clave (KPIs) y gráficos estadísticos	Vendedor	Media
6	Consultar mi historial de citas agendadas y su estado	Cliente	Media
7	Recibir correos electrónicos automáticos sobre mis citas.	Cliente	Media
8	Consultar el catálogo de vehículos disponibles a través del Chatbot	Cliente	Media
2	Gestionar (crear, editar, listar) el inventario de vehículos	Administrador/Vendedor	Baja
3	Agendar una cita para ver un vehículo específico seleccionando un horario disponible	Cliente	Baja
5	Gestionar las solicitudes de citas recibidas en una tabla centralizada	Administrador	Baja
10	Conocer los horarios de atención y la ubicación de las sucursales desde el chat	Cliente	Baja

5.3.2 Diseño del flujo de trabajo

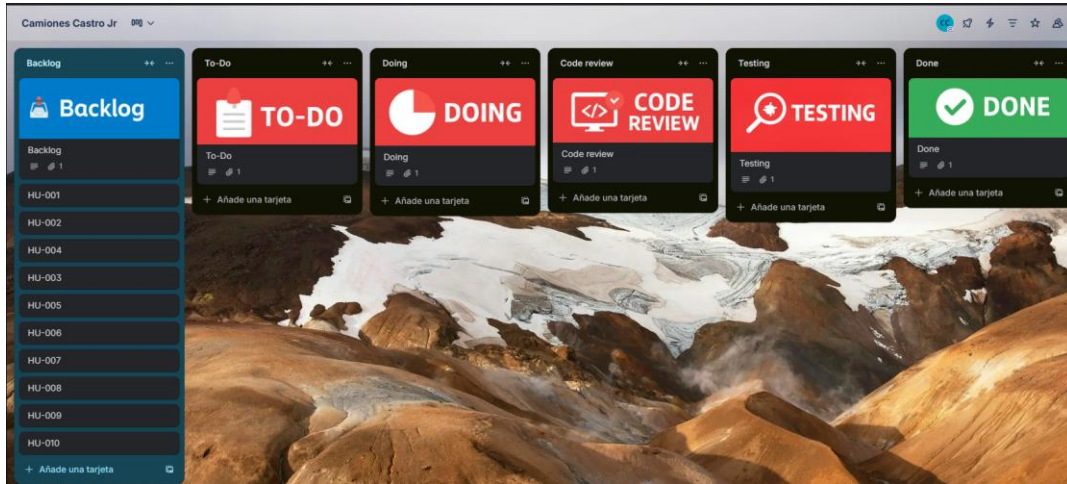


Figura 5.21 Tareas iniciales en el tablero Kanban mes 0

En la figura 5.22 se puede visualizar el tablero inicial del proyecto Camiones Castro Jr., desde el cual se gestiona el flujo de los requisitos funcionales. En la columna backlog se encuentran registrados todos los requerimientos identificados (Historias de usuario) los cuales representan el punto de partida del proyecto.

5.3.3 Limitación del trabajo en progreso (WIP)

Con la siguiente formula establecida:

Fórmula para definir el WIP

$$\text{Límite WIP} = 2n - 1$$

Donde n es el número de miembros del equipo.

Reemplazando los valores se obtiene el límite de trabajo en progreso:

Desarrollo del límite WIP

$$\text{Límite WIP} = 2(2) - 1$$

$$\text{Límite WIP} = 3$$

Para el caso del desarrollo de este trabajo, usando la fórmula propuesta se obtiene el máximo de tareas que puede tener por columna en el tablero de Kanban.

Se registró una captura del tablero Kanban en el momento en que se aplicaron y respetaron los límites WIP por primera vez, mostrando claramente las restricciones activas y el flujo controlado de tarjetas.

5.3.4 Gestión del flujo

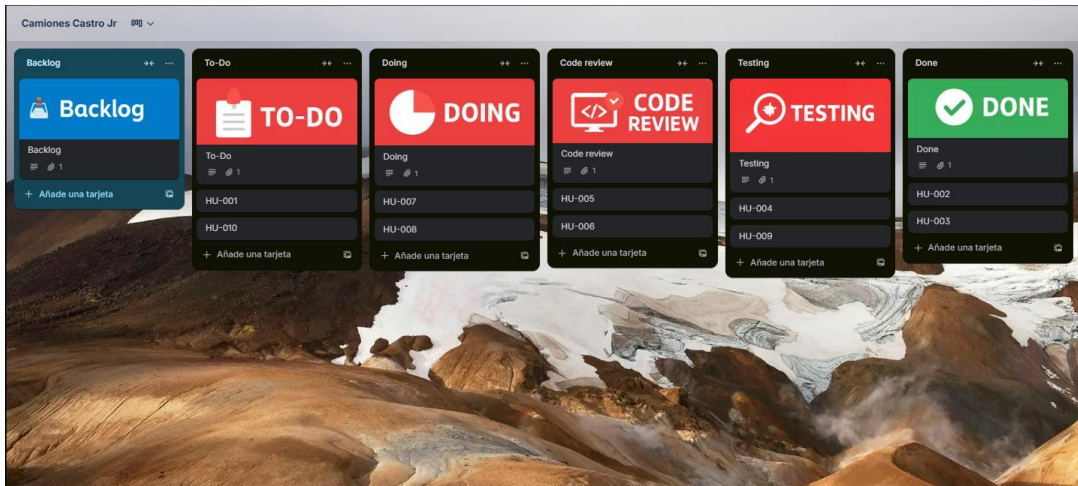


Figura 5.22 Tablero Kanban mes 1

En este mes se completaron las historias de usuario HU-002 y HU-003, se encuentra en testeo las HU-004 Y HU-009, mientras se realizaba la revisión HU-005 Y HU-006 y se elaboraban HU-007 y HU-008. El trabajo realizado en este mes fue productivo, logrando completar las funcionalidades base del sistema y sentando las bases para las siguientes iteraciones.

A continuación, se describe el ciclo realizado:

Tabla 5.23 Detalles del primer ciclo de desarrollo

Nombre del Ciclo	Ciclo 1
Fecha de inicio:	10/10/2025
Fecha de fin:	10/11/ 2025
1. Objetivo principal	
Completar las historias de usuario enfocado en funcionalidades base del sistema.	
2. Items completados (Done)	
<ul style="list-style-type: none"> • HU-002 • HU-003 	
3. Items en curso	
<ul style="list-style-type: none"> • HU-004 (Testing) • HU-009 (Testing) • HU-005 (Code review) 	

- HU-006 (Code review)
- HU-008 (Doing)
- HU-007 (Doing)
- HU-001 (To-Do)
- HU-010 (Tod-Do)

4. Próximos ítems de prioridad alta

- HU-005
- HU-006
- HU-004
- HU-008
- HU-009

5. Aprendizaje

Se elaboraron historias de usuario de importancia para el cumplimiento de las siguientes.

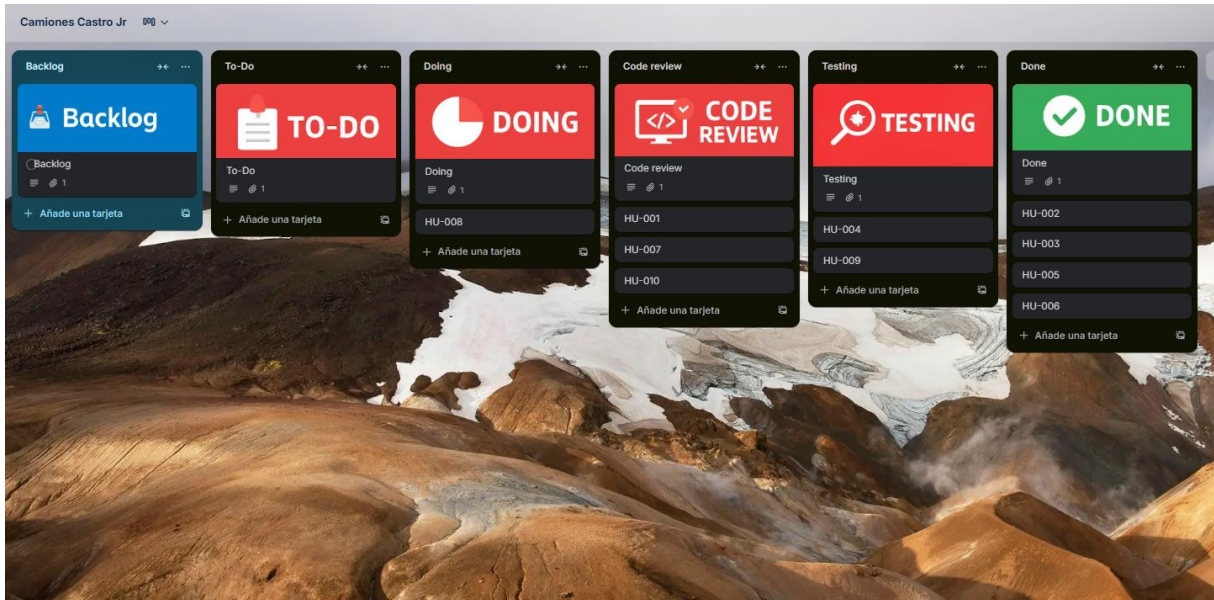


Figura 5.23 Tablero Kanban mes 2

En este segundo mes se culminaron las historias de usuario HU-005 y HU-006, se encuentra en testeo las HU-004 Y HU-009, mientras se realizaba la revisión HU-001, HU-007 y HU-010, y se elaboraba HU-008. En este mes se obtuvo resultados parecidos al mes anterior, pero con un poco más de aportes.

A continuación, se detalla el desarrollo del ciclo:

Tabla 5.24 Detalles del segundo ciclo de desarrollo

Nombre del Ciclo	Ciclo 2
Fecha de inicio:	11/11/2025
Fecha de fin:	11/12/ 2025
1. Objetivo principal	
Completar las historias de usuario de alta prioridad.	
2. Items completados (Done)	
<ul style="list-style-type: none"> • HU-002 • HU-003 • HU-005 • HU-006 	
3. Items en curso	
<ul style="list-style-type: none"> • HU-004 (Testing) • HU-009 (Testing) • HU-001 (Code review) • HU-007 (Code review) • HU-0010 (Code review) • HU-008 (Doing) 	
4. Próximos ítems de prioridad alta	
<ul style="list-style-type: none"> • HU-004 • HU-009 • HU-001 • HU-007 	
5. Aprendizaje	
Se elaboraron mucha historia de usuario que complementan el sistema, existen problemas en la terminación de las historias referidas al Chatbot.	

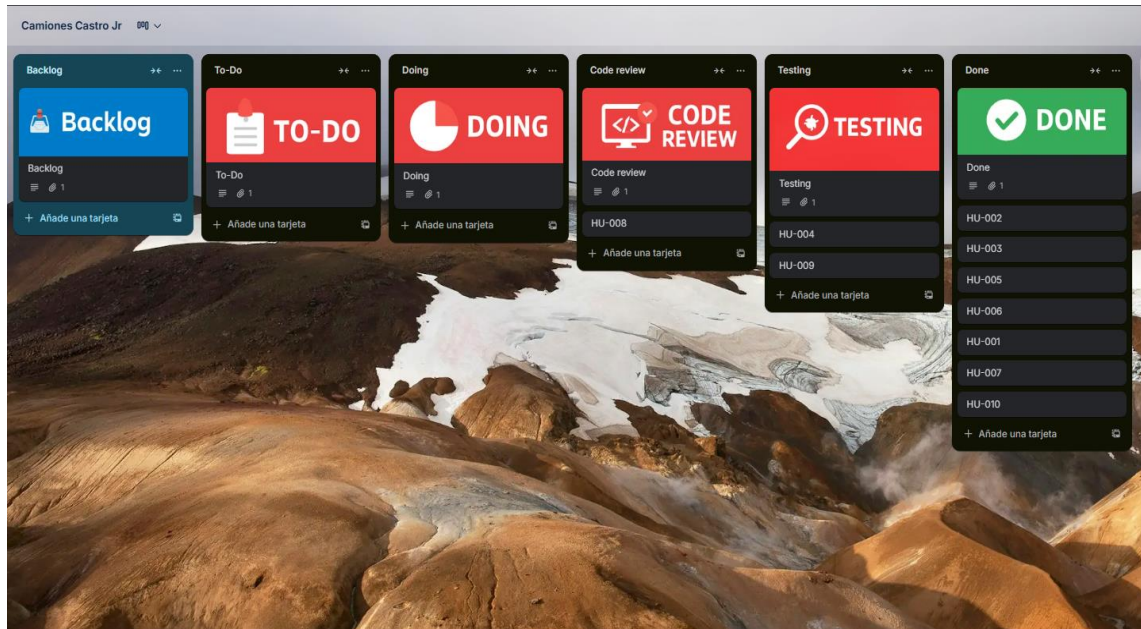


Figura 5.24 Tablero Kanban mes 3

En el tercer ciclo se desarrollaron las historias de usuario HU-001, HU-007 y HU-010, HU-004 y HU-009 se encuentra en testeo, mientras se realizaba la revisión de HU-008. El avance en este mes fue significativo, pero aún existen historias de usuario de alta prioridad no concretadas.

A continuación, se procede a detallar del ciclo:

Tabla 5.25 Detalles del tercer ciclo de desarrollo

Nombre del Ciclo	Ciclo 3
Fecha de inicio:	12/12/2025
Fecha de fin:	12/1/ 2026
1. Objetivo principal	
Completar las historias de usuario restantes de alta prioridad	
2. Items completados (Done)	
<ul style="list-style-type: none"> • HU-002 • HU-003 • HU-005 • HU-006 • HU-001 • HU-007 	

<ul style="list-style-type: none"> • HU-010
3. Items en curso
<ul style="list-style-type: none"> • HU-004 (Testing) • HU-009 (Testing) • HU-008 (Code review)
4. Próximos ítems de prioridad alta
<ul style="list-style-type: none"> • HU-004 • HU-009 • HU-008
5. Aprendizaje
<p>El desarrollo de las historias de usuario se completó de manera concisa pero no fue tan viable como los anteriores ya que historias de usuario de alta prioridad siguen en revisión y pruebas.</p>

5.3.5 Medición y métricas

Los resultados obtenidos revelaron:

- **Lead time:** Las historias de usuario presentaron un tiempo total de desarrollo que oscilo entre 3 y 4 semanas, variación influenciada por diferentes casos y también la complejidad funcional y las dependencias técnicas del módulo.
- **Tiempo promedio de cycle time:** El tiempo de ejecución activa de las historias se encuentra dentro de un rango de 2 a 3 semanas, evidenciando una mejora en la eficiencia del flujo de trabajo tras la aplicación del WIP.
- **Throughput semanal:** Promedio de 0.4 historias de usuario completadas por semana, equivalente a la finalización de 2 a 3 historias de usuario aproximadamente por ciclo.

5.3.6 Entrega de resultados

5.3.6.1 Diseño de interfaces

- Rol administrador

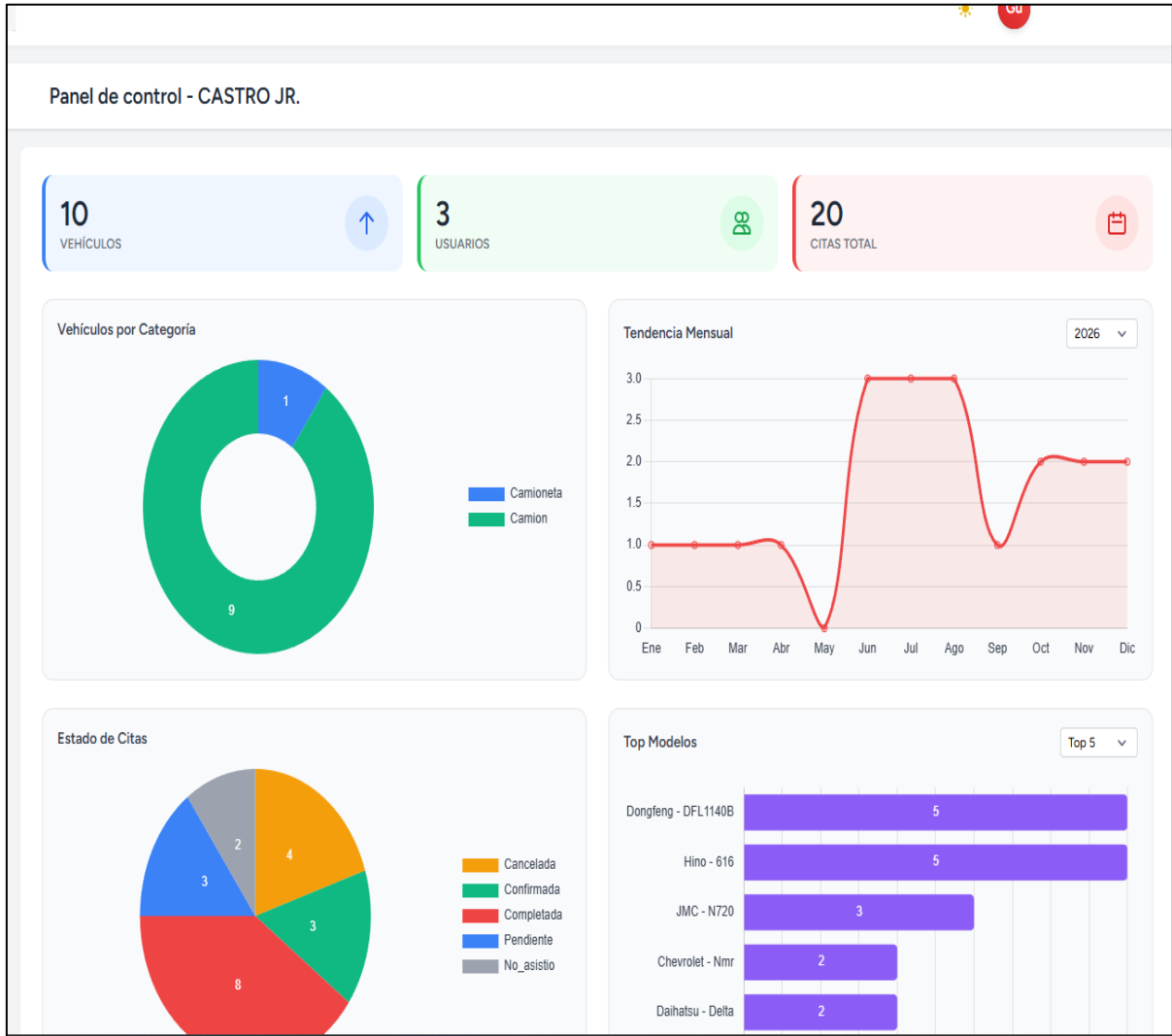


Figura 5.25 Dashboard principal (Administrador)

Cuando el usuario con el rol de administrador inicia sesión, podrá acceder al dashboard principal, en este apartado se mostrarán los indicadores más importantes para el patio de vehículos como: estado de las citas (pie chart) visualización por categoría (donut chart) tendencia mensual (line chart) top modelos (Barras horizontales).

Gestionar Roles		
AÑADIR NUEVO ROL		<input type="text" value="Buscar rol..."/> <input type="button" value="Buscar"/>
N°	NOMBRE DEL ROL	ACCIONES
1	ADMIN	Editar Eliminar
2	CLIENTE	Editar Eliminar
3	VENDEDOR SUCURSAL QUITO	Editar Eliminar
4	VENDEDOR SUCURSAL LATACUNGA	Editar Eliminar
5	INVITADO	Editar Eliminar

Figura 5.26 Gestión de roles

El administrador tiene los privilegios para poder crear nuevos roles en el sistema, para otorgar o denegar acceso a los distintos módulos.

Gestionar Usuarios			
AÑADIR NUEVO USUARIO			<input type="text" value="Buscar usuario..."/> <input type="button" value="Buscar"/>
NOMBRE	EMAIL	ROLES	ACCIONES
Gustavo Casa	cristian.casa2238@utc.edu.ec	ADMIN	Editar Eliminar
Carlos Vendedor Quito	carlos.quito@castroj.com	VENDEDOR SUCURSAL QUITO	Editar Eliminar
Ana Ventas UIO	ana.uio@castroj.com	VENDEDOR SUCURSAL QUITO	Editar Eliminar

Figura 5.27 Gestión de usuarios

En esta sección el administrador puede editar los roles de los usuarios o eliminarlos de manera lógica para restringir su acceso al sistema.

Gestionar Vehículos

+ AÑADIR NUEVO VEHÍCULO

Todos los estado:

VEHÍCULO	CATEGORÍA	PATIO	UBICACIÓN	PRECIO	ESTADO	ACCIONES
Hino 616 (2015)	Camion	Matriz Quito	QUITO	\$64,500.00	Disponible (Oculto)	Editar Imágenes (5) Eliminar
Daihatsu Delta (2008)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$13,500.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Mitsubishi Canter (1998)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$11,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
JMC N720 (2022)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$15,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Hino 616 (2012)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$23,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Dongfeng DFL1140B (2016)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$45,500.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Chevrolet NPR (2013)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$23,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Chevrolet Nmr (2013)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$22,800.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Toyota Stout (1998)	Camioneta	Matriz Quito	N/A	\$12,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Hyundai HD55S (2014)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$15,800.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar

Figura 5.28 Gestión completa de los vehículos

La gestión de las marcas, modelos y categorías de vehículos está habilitada tanto para el administrador como para el rol de vendedor, permitiendo que ambos perfiles puedan mantener actualizada la información relacionada con el inventario vehicular del sistema. Esta funcionalidad es fundamental para garantizar una correcta organización y clasificación de los vehículos.

FECHA	CLIENTE	VEHÍCULO	ASESOR	ESTADO	ACCIONES
28/12/2026 16:00	Juan Pérez 0965003786	Dongfeng DFL1140B Matriz Quito	--	Cancelada	
10/12/2026 12:00	Luis Mejía 0955027334	Dongfeng DFL1140B Matriz Quito	--	Pendiente	
16/11/2026 15:00	Carlos Andrade 0990885651	JMC N720 Matriz Quito	--	Completada	
16/11/2026 11:00	Carlos Andrade 0959254060	Hino 616 Matriz Quito	--	Completada	
24/10/2026 09:00	Carlos Andrade 0953402225	Daihatsu Delta Matriz Quito	--	Completada	
18/10/2026 09:00	Carlos Andrade 0949854439	Mitsubishi Canter Matriz Quito	--	Cancelada	
14/09/2026 13:00	María López 0912299978	Chevrolet Nmr Matriz Quito	Carlos Vendedor Quito	Confirmada	
28/08/2026 14:00	Luis Mejía 0975877779	Hyundai HD55S Matriz Quito	--	Completada	
20/08/2026 13:00	María López 0988773851	Chevrolet Nmr Matriz Quito	--	Cancelada	
12/08/2026 15:00	Carlos Andrade 0914646000	JMC N720 Matriz Quito	--	Completada	

Figura 5.29 Gestión de citas recibidas

La gestión de las citas de sistema, es una función exclusiva del rol administrador. Esta restricción garantiza un mayor control sobre la planificación y administración de las citas evitando modificaciones no autorizadas que puedan afectar la organización interna del sistema.

- **Rol vendedor**

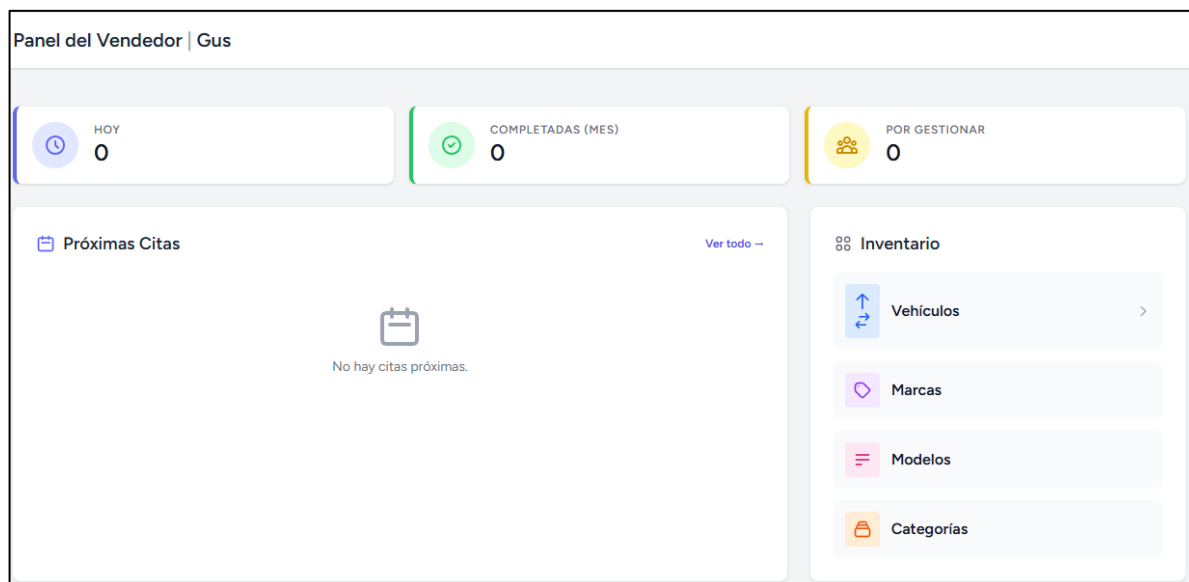


Figura 5.30 Panel general del vendedor

El vendedor ingresará a su cuenta y podrá visualizar un dashboard que muestra la información de las citas que le han sido asignadas, permitiéndole llevar un control rápido y ordenado de su agenda.

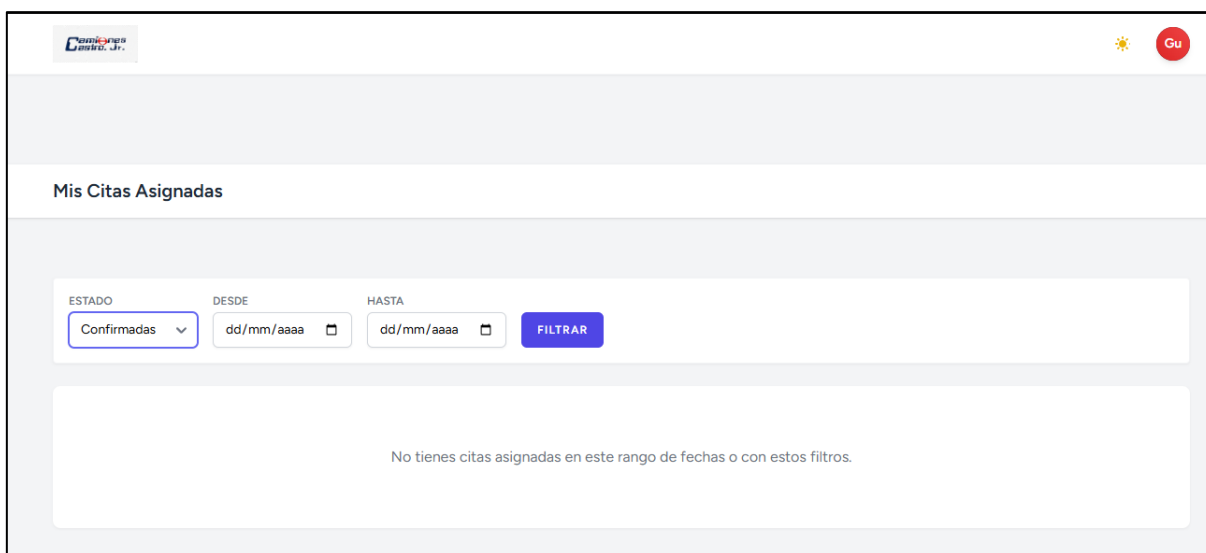


Figura 5.31 Panel de citas asignadas

Una vez que el administrador confirme la cita y asigne un asesor al cliente, la información de dicha cita se reflejara automáticamente en la cuenta del vendedor asignado, permitiéndole gestionar adecuadamente su atención.

Gestionar Vehículos

+ AÑADIR NUEVO VEHICULO

Todos los estado: Marca, modelo, placa...

VEHÍCULO	CATEGORÍA	PATIO	UBICACIÓN	PRECIO	ESTADO	ACCIONES
Hino GH (2015)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$64,500.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Daihatsu Delta (2008)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$13,500.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Mitsubishi Canter (1998)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$11,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
JMC N720 (2022)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$15,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Hino 616 (2012)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$23,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Dongfeng DFL1140B (2016)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$45,500.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Chevrolet NPR (2013)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$23,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Chevrolet Nmr (2013)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$22,800.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Toyota Stout (1998)	Camioneta	Matriz Quito	N/A	\$12,000.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar
Hyundai HD55S (2014)	Camion	Matriz Quito	N/A	\$15,800.00	Disponible	Editar Imágenes (0) Eliminar

Figura 5.32 Gestión de vehículos (vendedor)

Al igual que el administrador, el vendedor tendrá acceso a la gestión de los vehículos, pudiendo administrar información como la marca, el color y la categoría, según los permisos establecidos en el sistema.

- **Rol usuario**

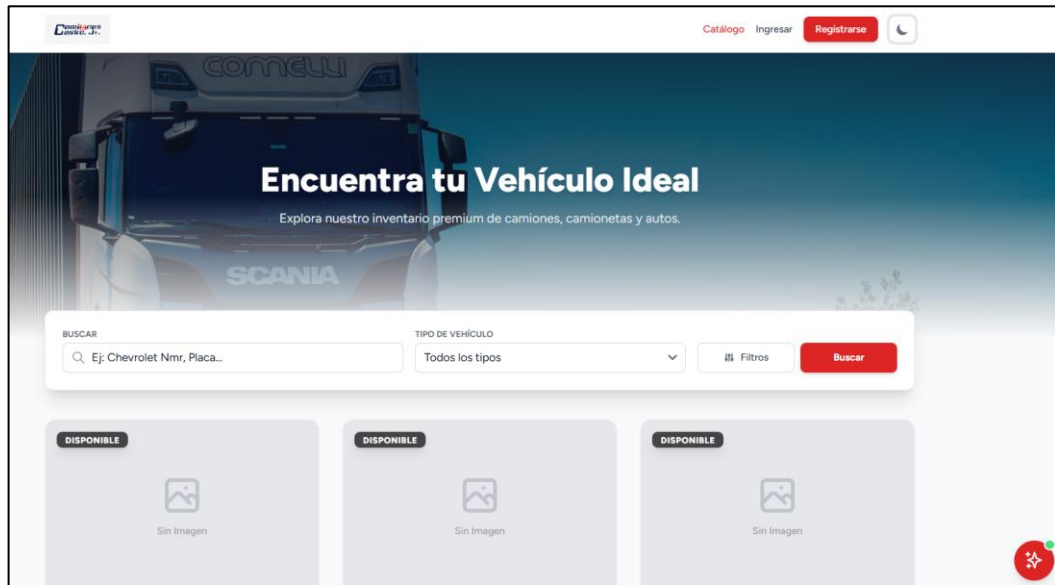


Figura 5.33 Panel de vista de general del sistema

Al ingresar al sistema web, el usuario podrá tener una primera visualización de todos los vehículos con sus diferentes características y, posteriormente podrá iniciar sesión, ya sea mediante el Chatbot o a través de un registro tradicional.

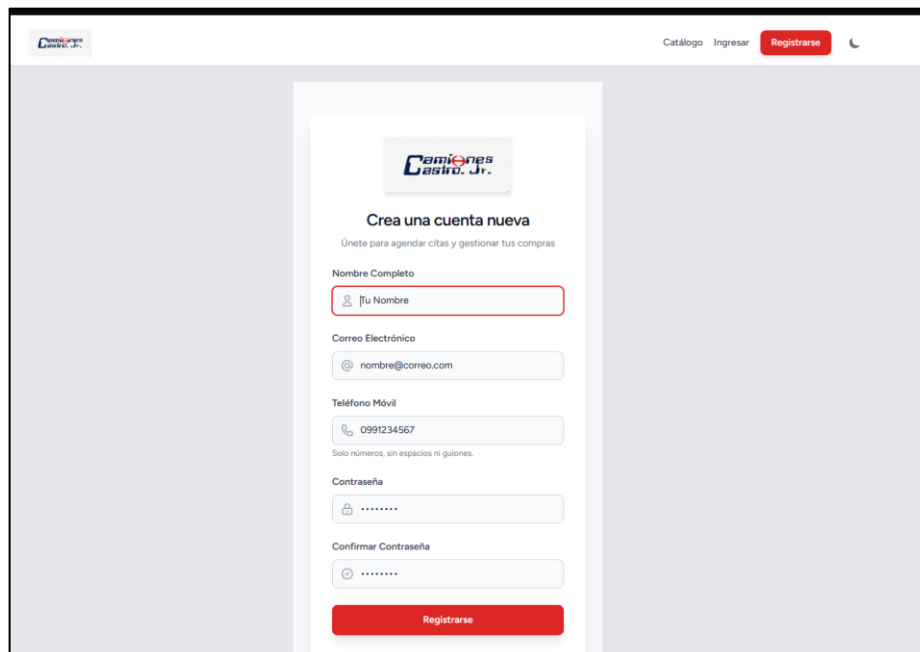


Figura 5.34 Apartado de creación de nueva cuenta

El cliente se puede registrar llenando campos básicos de información, posteriormente, deberá confirmar su cuenta de correo para poder acceder al sistema web.

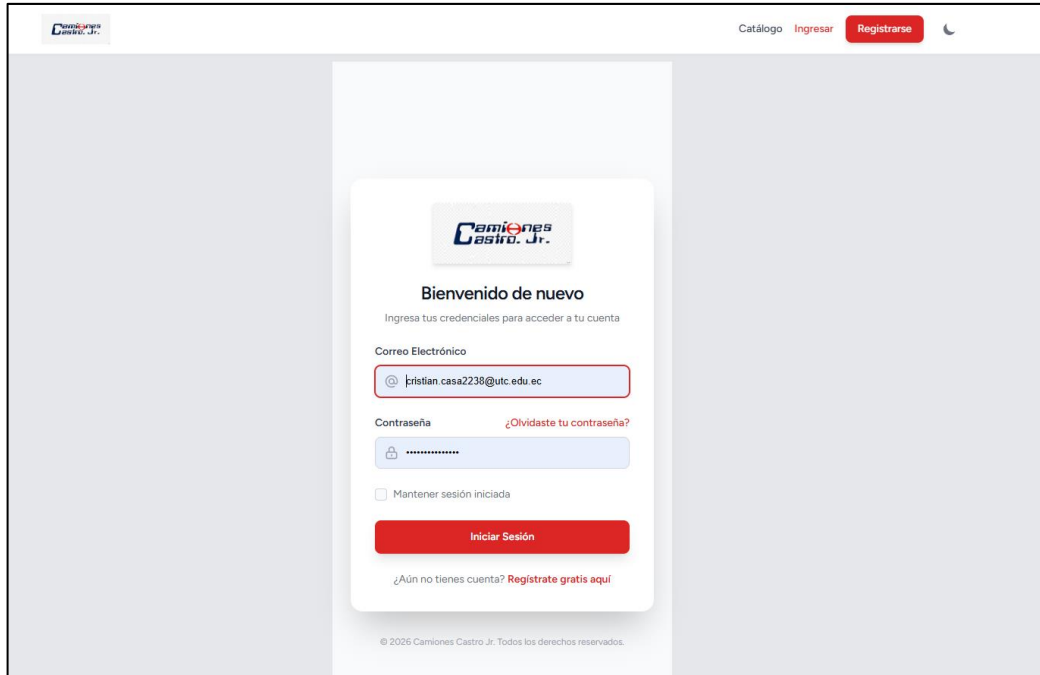


Figura 5.35 Página de inicio de sesión

Una vez confirmado la cuenta de correo electrónico, el cliente podrá acceder al sistema con las credenciales de acceso que digitó al momento del registro de su usuario.

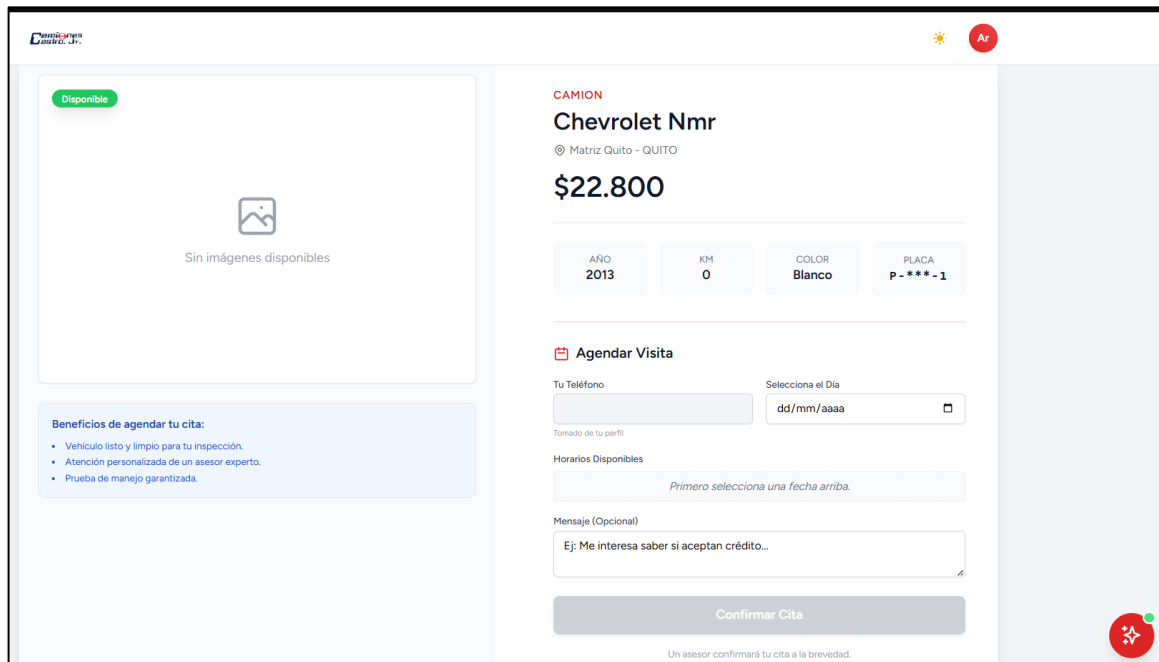


Figura 5.36 Apartado de agendamiento de cita y detalles del vehículo

El usuario podrá visualizar detalles del vehículo seleccionado y, además contará con la opción de agendar una cita en el horario establecido por la sucursal del patio.

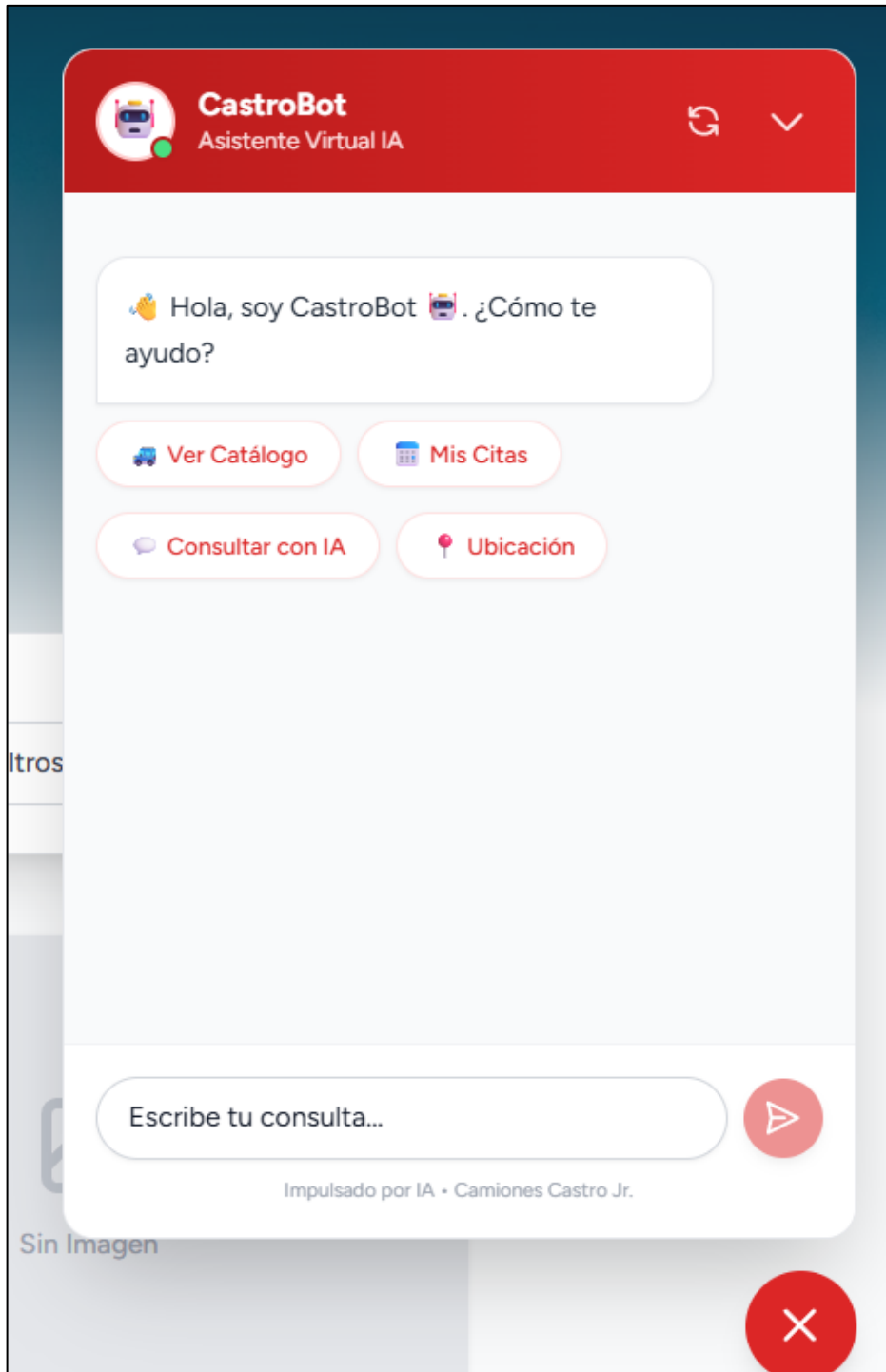


Figura 5.37 Chatbot con opciones generales

Finalmente se muestra la interfaz principal del Chatbot con sus opciones principales, el hilo de la conversación dependerá de cada usuario y como se aborde la temática de la conversa, siempre enfocada en brindar información sobre los vehículos y el agendamiento de citas.

5.3.6.2 Pruebas funcionales

Esta sección del documento se detalla los casos de prueba (CP) diseñados para validar las Historias de Usuario (HU) del sistema.

Tabla 5.26 Caso de prueba CP001

Nº Caso de prueba	Nº Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP001:	HU001	Administrador	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Iniciar sesión		
Descripción:	Iniciar sesión mediante las credenciales del sistema web.		
Condiciones de entrada:	Estar autenticado como Administrador. Base de datos con al menos 1 vehículo, 1 usuario y 1 cita.		
Pasos:	Dirigirse al apartado de inicio de sesión.		
Entrada:	Usuario: cristian.casa2238@utc.edu.ec Contraseña:12345678		
Resultado esperado:			
Las credenciales deben ser correctas y se debe ingresar al sistema	Si		No
	X		

Tabla 5.27 Caso de prueba CP002

N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP002:	HU001	Administrador	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Renderizado de Gráficos Estadísticos		
Descripción:	Los gráficos deben mostrarse sin errores		
Condiciones de entrada:	Existencia de citas con diferentes estados y vehículos de diferentes categorías.		
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Dirígete al apartado del dashboard principal. 		
Entrada:			
Resultado esperado:			
Los gráficos deben mostrarse correctamente (sin errores de consola JS), con sus etiquetas de datos visibles y reflejando la distribución real de la información.			
	Evaluación de la prueba		
	Si	No	
	X		

Tabla 5.28 Caso de prueba CP003

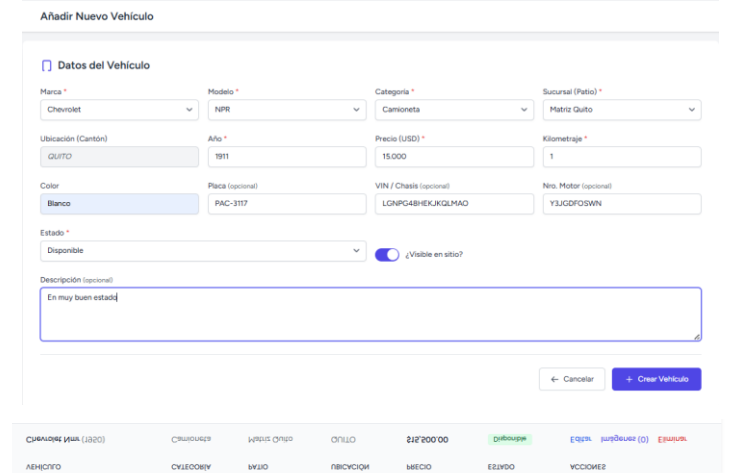
N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP003	HU002	Administrador/Vendedor	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Crear vehículos nuevos, con su marca, modelo, categoría e imágenes asociadas.		
Descripción:	Ingresar datos para alimentar el catálogo de vehículos.		
Condiciones de entrada:	Estar autenticado como Administrador. Base de datos con al menos 1 vehículo, 1 usuario y 1 cita.		
Pasos:	<p>Estar autenticado como Administrador:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ir a "Vehículos" -> "Añadir Nuevo". 2. Llenar el formulario con datos válidos (Marca, Modelo, Año, Precio, Placa única). 3. Adjuntar una imagen. 4. Clic en "Guardar". 		
Entrada:	Datos del vehículo.		
Resultado esperado:			
El sistema redirige al listado mostrando un mensaje de éxito. El nuevo vehículo aparece en la lista y en la base de datos.			
	Si	No	
	X		

Tabla 5.29 Caso de prueba CP004

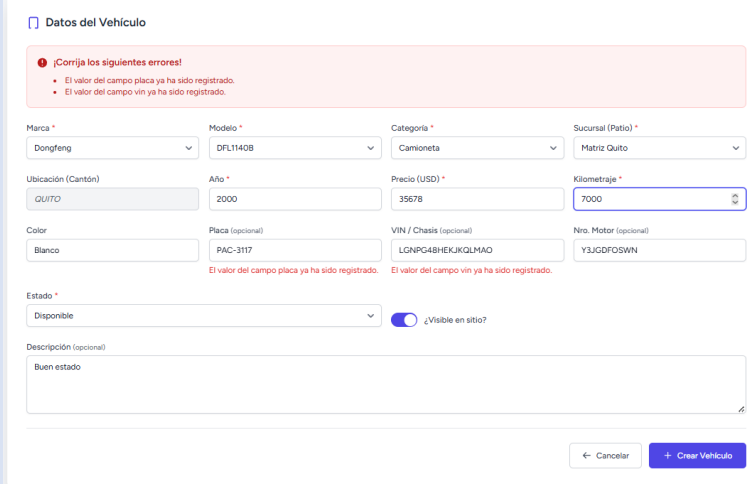
N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP004	HU002	Administrador/Vendedor	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Validación de Placa Duplicada		
Descripción:	El cliente o administrador ingresa una placa duplicada.		
Condiciones de entrada:	Estar autenticado como administrador o vendedor.		
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Intentar crear o editar un vehículo. 2. Ingresar una placa ya existente de otro vehículo activo. 3. Clic en “Guardar” 		
Entrada:	Placa duplicada o ya existente en el sistema.		
Resultado esperado:			
 <p>The screenshot shows a web form titled 'Datos del Vehículo'. At the top, there is a red error banner that says '¡Corrija los siguientes errores!' (Fix the following errors!). Below it, two red bullet points indicate the errors: 'El valor del campo placa ya ha sido registrado.' (The license plate field value has already been registered) and 'El valor del campo vin ya ha sido registrado.' (The VIN field value has already been registered). The form contains several input fields: 'Marca' (Dongfeng), 'Modelo' (DFL1140B), 'Categoría' (Camioneta), 'Sucursal (Patio)' (Matriz Quito), 'Ubicación (Cantón)' (QUITO), 'Año' (2000), 'Precio (USD)' (35678), 'Kilometraje' (7000), 'Color' (Blanco), 'Placa (opcional)' (PAC-3117), 'VIN / Chasis (opcional)' (LGNPG48HEKJQLMAD), 'Nro. Motor (opcional)' (Y3JGDFOSWN), 'Estado' (Disponibile), and a checkbox for '¿Visible en sitio?'. At the bottom, there are 'Cancelar' and 'Crear Vehículo' buttons.</p>			
El sistema NO guarda los cambios y muestra un mensaje de error indicando que la placa ya ha sido registrada.		Si	No
		X	

Tabla 5.30 Caso de prueba CP005

N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP005	HU003	Cliente	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Agendar Cita Exitosa (Flujo Ideal)		
Descripción:	El cliente deberá poder agendar su cita, con las validaciones requeridas.		
Condiciones de entrada:	Autenticado como Cliente con teléfono registrado		
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Navegar al detalle de un vehículo disponible. 2. Verificar campos prellenados y bloqueados. 3. Seleccionar una fecha futura. 4. Selección de una hora disponible. 5. Clic en “Confirmar cita”. 		
Entrada:	Selección de campos validos.		
Resultado esperado:	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> </div>		
	Si	No	
Se muestra mensaje de éxito ("Cita agendada"). Se crea el registro en la BD con estado "pendiente".	X		

Tabla 5.31 Caso de prueba CP006

N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP006	HU003	Cliente	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Validar que las citas se agenden únicamente en horario y días laborables.		
Descripción:	Una vez que el cliente se interesa por un vehículo, ve sus detalles y presiona el botón agendar cita.		
Condiciones de entrada:	Estar logueado, tener el rol cliente		
Pasos:	1. En el formulario de cita, seleccionar un día Domingo (o día configurado como cerrado en sucursal horarios).		
Entrada:	Horario fuera de servicio.		
Resultado esperado:			
	Si	No	
El sistema debe mostrar inmediatamente un mensaje indicando que "La sucursal no atiende este día" y no debe cargar botones de horas	X		

Tabla 5.32 Caso de prueba CP007

N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP007	HU004	Cliente	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Verificar que la placa de los vehículos se enmascare de manera correcta.		
Descripción:	Visualización de Placa Enmascarada		
Condiciones de entrada:	Estar autenticado, rol cliente		
Pasos:	1. Ingresar al detalle de un vehículo.		
Entrada:			
Resultado esperado:			
	Si	No	
Al visualizar los detalles: Se debe mostrar la placa P-***-4.	X		

Tabla 5.33 Caso de prueba CP008

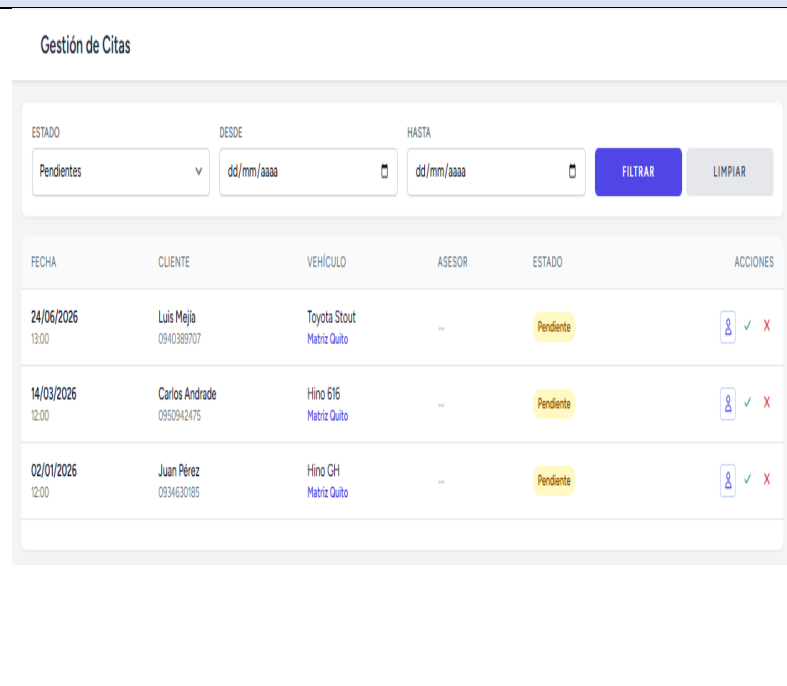
N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP008	HU005	Administrador	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Verificar que los filtro se apliquen de manera correcta		
Descripción:	El administrador elige varios criterios de filtración de datos.		
Condiciones de entrada:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estar autenticado como administrador 2. Existencia de citas con distintos estados en la base de datos. 		
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir a "Gestión de Citas". 2. En el filtro "Estado", seleccionar "Pendiente". 		
Entrada:	Estado seleccionado "Pendiente".		
Resultado esperado:		Evaluación de la prueba	
 <p>The screenshot shows the 'Gestión de Citas' interface. At the top, there is a filter section with 'ESTADO' set to 'Pendientes', 'DESDE' and 'HASTA' date pickers, and 'FILTRAR' and 'LIMPIAR' buttons. Below the filter is a table with columns: FECHA, CLIENTE, VEHICULO, ASESOR, ESTADO, and ACCIONES. The table contains three rows of appointments, all with the state 'Pendiente'.</p>			
<p>La tabla se actualiza mostrando solo las citas que cumplen las condiciones.</p>			
		Si	No
		X	

Tabla 5.34 Caso de prueba CP009

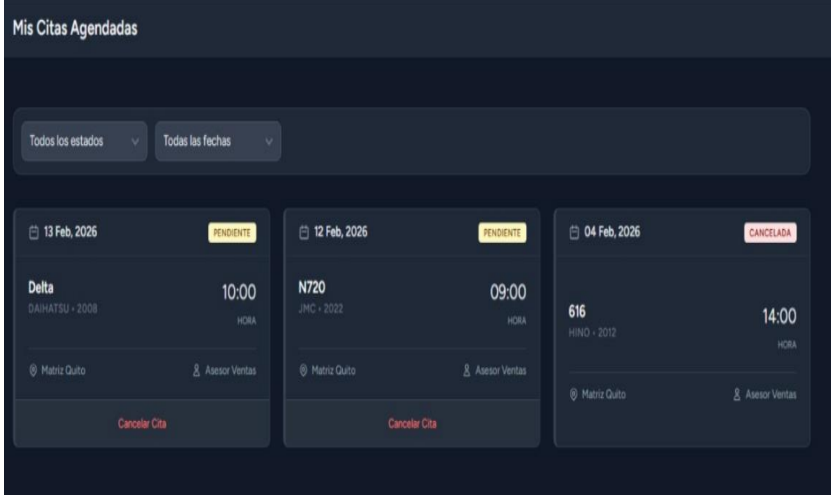
N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP009	HU006	Cliente	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Poder revisar el historial de citas de un cliente y observar el estado de las mismas.		
Descripción:	El cliente accede al módulo “Mis citas” para consultar el historial de citas pasadas y futuras asociadas a su cuenta.		
Condiciones de entrada:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estar autenticado como cliente. 2. Contar con citas pasadas y/o futuras registradas. 		
Pasos:	Ingresar al menú mis citas.		
Entrada:			
Resultado esperado:		Evaluación de la prueba	
			
		Si	No
Se visualizan las tarjetas de las citas ordenadas cronológicamente.		X	

Tabla 5.35 Caso de prueba CP010

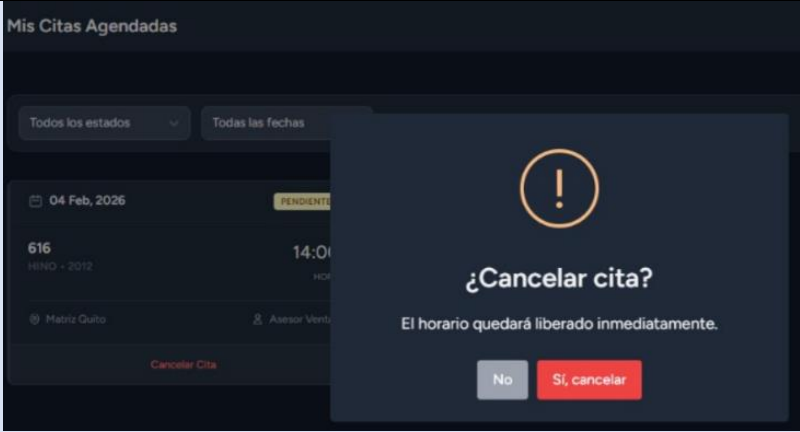
N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador		
CP010	HU006	Cliente	Equipo de desarrollo		
Objetivo de la prueba:	Verificar que el cliente pueda cancelar una cita agendada previamente.				
Descripción:	Cancelación por parte del Cliente				
Condiciones de entrada:	<ul style="list-style-type: none"> Tener una cita "Pendiente" para una fecha futura. 				
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> Ingresar a "Mis Citas", ubicar la tarjeta correspondiente. Clic en "Cancelar Cita". Confirmar la alerta del navegador. 				
Entrada:					
Resultado esperado:		Evaluación de la prueba <table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>No</td> </tr> </table>		Si	No
Si	No				
					
La cita pasa a estado "Cancelada" y el botón de cancelar desaparece de la tarjeta.					
		X			

Tabla 5.36 Caso de prueba CP011


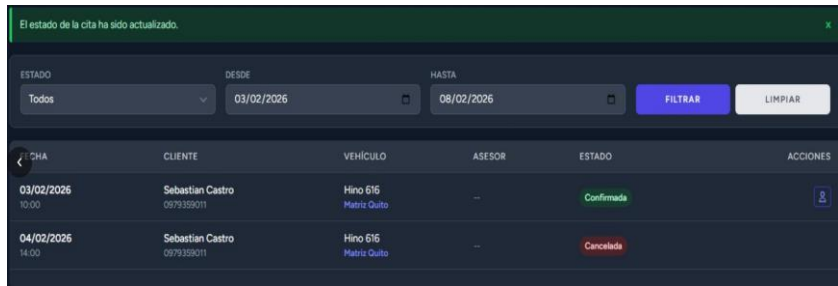
N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP011	HU005	Administrador	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Validar que se pueda confirmar una cita agendada previamente.		
Descripción:			
Condiciones de entrada:	: Existe una cita en estado "Pendiente".		
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicar la cita en la tabla. 2. Hacer clic en el botón (Confirmar). 		
Entrada:			
Resultado esperado:		Evaluación de la prueba	
			
			
La cita cambia de estado a "Confirmada", el indicador de color cambia a verde y desaparecen los botones de confirmar/cancelar (o cambian a opciones de "Completar").		Si	No
		X	

Tabla 5.37 Caso de prueba CP012

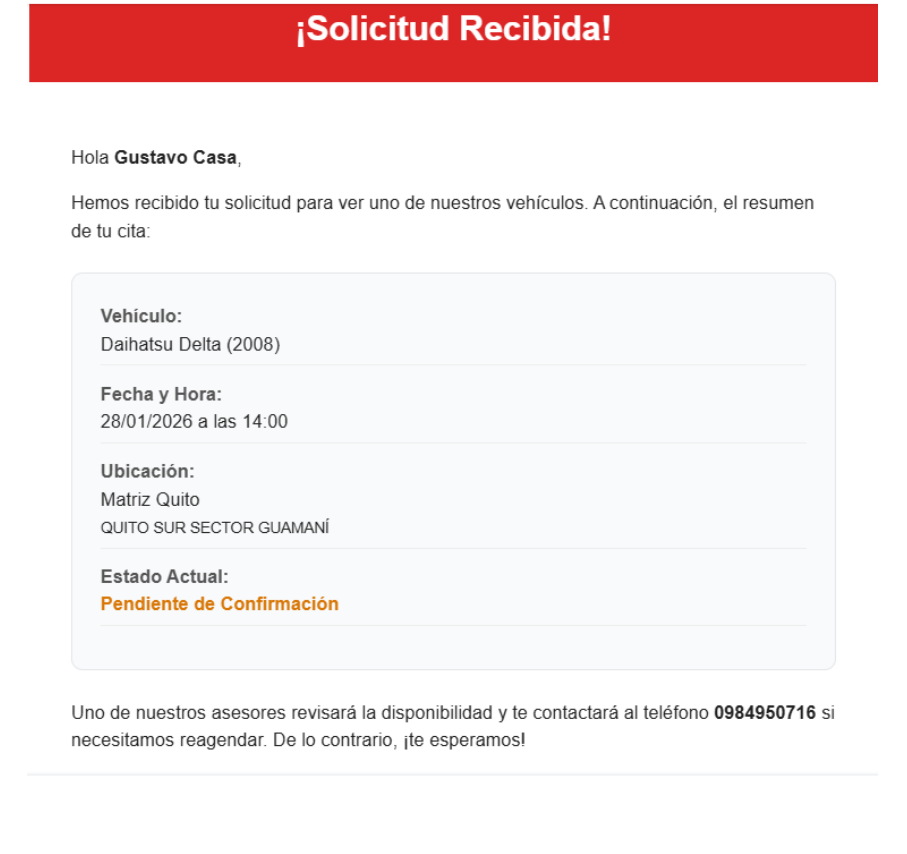
N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP012	HU007	Cliente	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	Verificar que los correos de notificación lleguen al cliente, cuando haya agendado una visita.		
Descripción:	Recepción de Correo de Solicitud		
Condiciones de entrada:	Autenticado, rol cliente		
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar el CP005 (Agendar Cita). 2. Revisar el buzón de correo (o el log de Laravel). 		
Entrada:	Evento: Cita agendada exitosamente.		
Resultado esperado:		Evaluación de la prueba	
 <p>¡Solicitud Recibida!</p> <p>Hola Gustavo Casa,</p> <p>Hemos recibido tu solicitud para ver uno de nuestros vehículos. A continuación, el resumen de tu cita:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Vehículo: Daihatsu Delta (2008)</p> <hr/> <p>Fecha y Hora: 28/01/2026 a las 14:00</p> <hr/> <p>Ubicación: Matriz Quito QUITO SUR SECTOR GUAMANÍ</p> <hr/> <p>Estado Actual: Pendiente de Confirmación</p> </div> <p>Uno de nuestros asesores revisará la disponibilidad y te contactará al teléfono 0984950716 si necesitamos reagendar. De lo contrario, ¡te esperamos!</p>			
Recibir un correo con asunto "Solicitud recibida" que contenga los detalles correctos del vehículo y la hora seleccionada.		Si	No
		X	

Tabla 5.38 Caso de prueba CP013

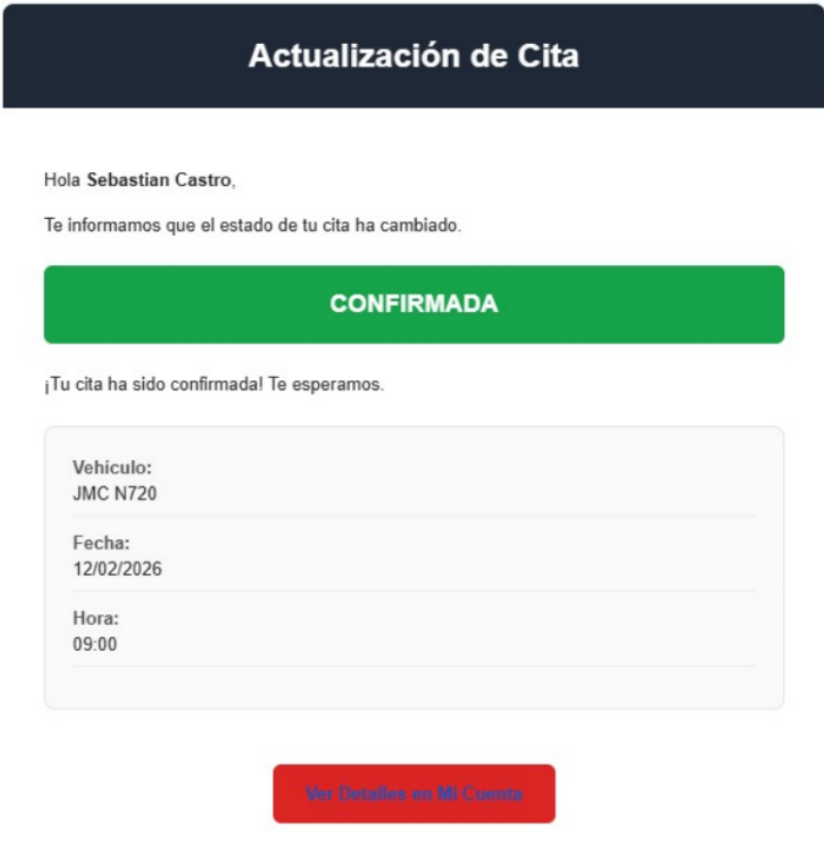
N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP013	HU007	Cliente	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	El cliente recibe un correo de confirmación acerca de la cita que agendó previamente.		
Descripción:	Recepción de Correo de Actualización		
Condiciones de entrada:	Tener correo de usuario valido.		
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar el CP011 (Administrador confirma cita). 2. Revisar el buzón de correo del cliente. 		
Entrada:			
Resultado esperado:		Evaluación de la prueba	
			
Recibir un correo con asunto "Actualización de tu Cita - Confirmada" indicando que la visita ha sido aprobada.		Si	No
		X	

Tabla 5.39 Caso de prueba CP014

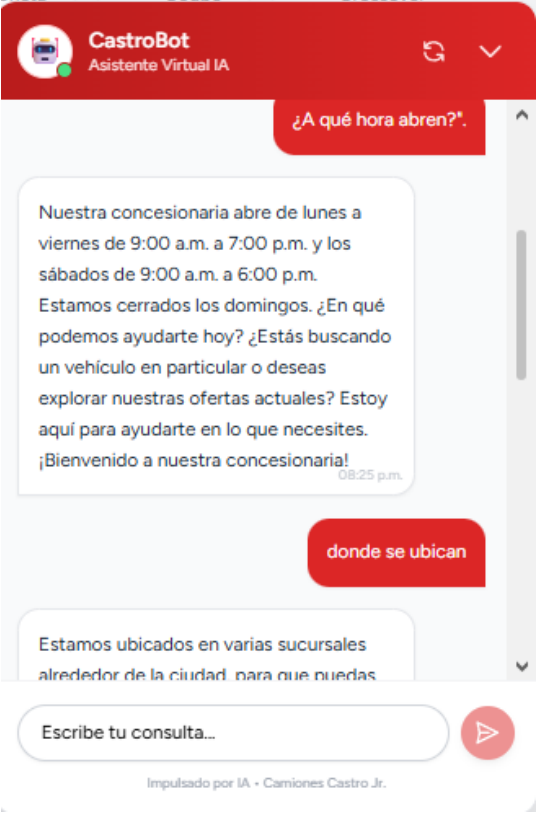
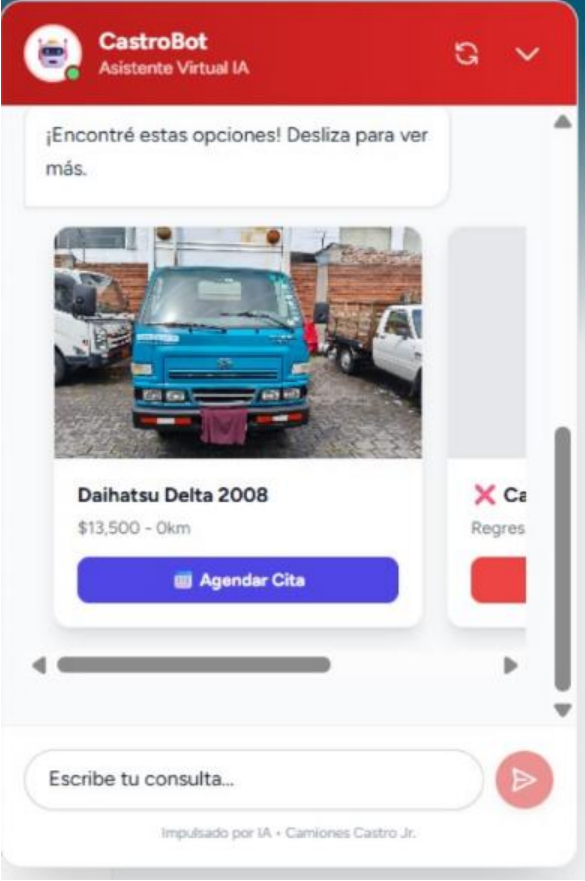
N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador
CP014	HU010	Cliente	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba:	El usuario puede recibir a través del Chatbot horarios y días de atención de la sucursal sobre la cual hizo la interrogante.		
Descripción:	Consulta de Horarios (Chatbot)		
Condiciones de entrada:	Autenticado, rol cliente.		
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el Chatbot. 2. Seleccionar consulta con IA. 		
Entrada:	Escribir: "¿A qué hora abren?".		
Resultado esperado:		Evaluación de la prueba	
			
		Si	No
El Chatbot responde con los horarios de atención definidos y la ubicación de la matriz.		X	

Tabla 5.40 Caso de prueba CP015

N° Caso de prueba	N° Historia de usuario	Usuario	Evaluador				
CP015	HU008	Cliente	Equipo de desarrollo				
Objetivo de la prueba:	Verificar que el cliente reciba el listado de vehículos desde la base de datos						
Descripción:	Consulta de Inventario (Chatbot)						
Condiciones de entrada:	Autenticado, rol cliente.						
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el módulo chatbot 2. Seleccionar consultar con IA. 						
Entrada:	Escribir: "Busco una camioneta Daihatsu".						
Resultado esperado:		<p>Evaluación de la prueba</p> <table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>		Si	No	X	
Si	No						
X							
							
El bot muestra una tarjeta o lista con vehículos que coincidan con la marca "Daihatsu", incluyendo un enlace para ver el detalle.							

5.3.7 Integración del Chatbot

5.3.7.1 GROQ + Llama 3.1

La integración de GROQ y Llama 3.1 permite que el chatbot funcione de manera óptima. GROQ proporciona la infraestructura y la velocidad, mientras que Llama 3.1 aporta la inteligencia y la comprensión del lenguaje. El chatbot puede entender lo que el usuario escribe gracias a Llama y responder rápidamente gracias a GROQ, todo sin necesidad de invertir en hardware propio porque GROQ maneja los servidores. Los límites gratuitos de 30 consultas por minuto son suficientes para atender a varios clientes simultáneamente. Además, la API de GROQ permite enviar prompts a Llama en pocas líneas de código desde Laravel, y el soporte nativo de español garantiza que los clientes ecuatorianos sean comprendidos correctamente en todo momento.

5.3.7.2 Descripción de los componentes arquitectónicos

Tabla 5.41 Componentes arquitectónicos del Chatbot

Componente	Tecnología	Función principal
Usuario	Navegador web	Interactúa con el Chatbot escribiendo preguntas en lenguaje natural
Chatbot frontend	Alpine.js	Captura el texto, muestra mensaje, gestiona el estado del chat
Backend API	Laravel 12	Recibe peticiones y ejecuta lógica de negocio
API GROQ	Plataforma GROQ	Proporciona el acceso al modelo de lenguaje mediante API REST
Llama 3.1	Modelo de meta	Procesa el lenguaje natural, extrae intenciones, genera respuestas

5.3.7.3 Flujo de interacción entre componentes arquitectónicos

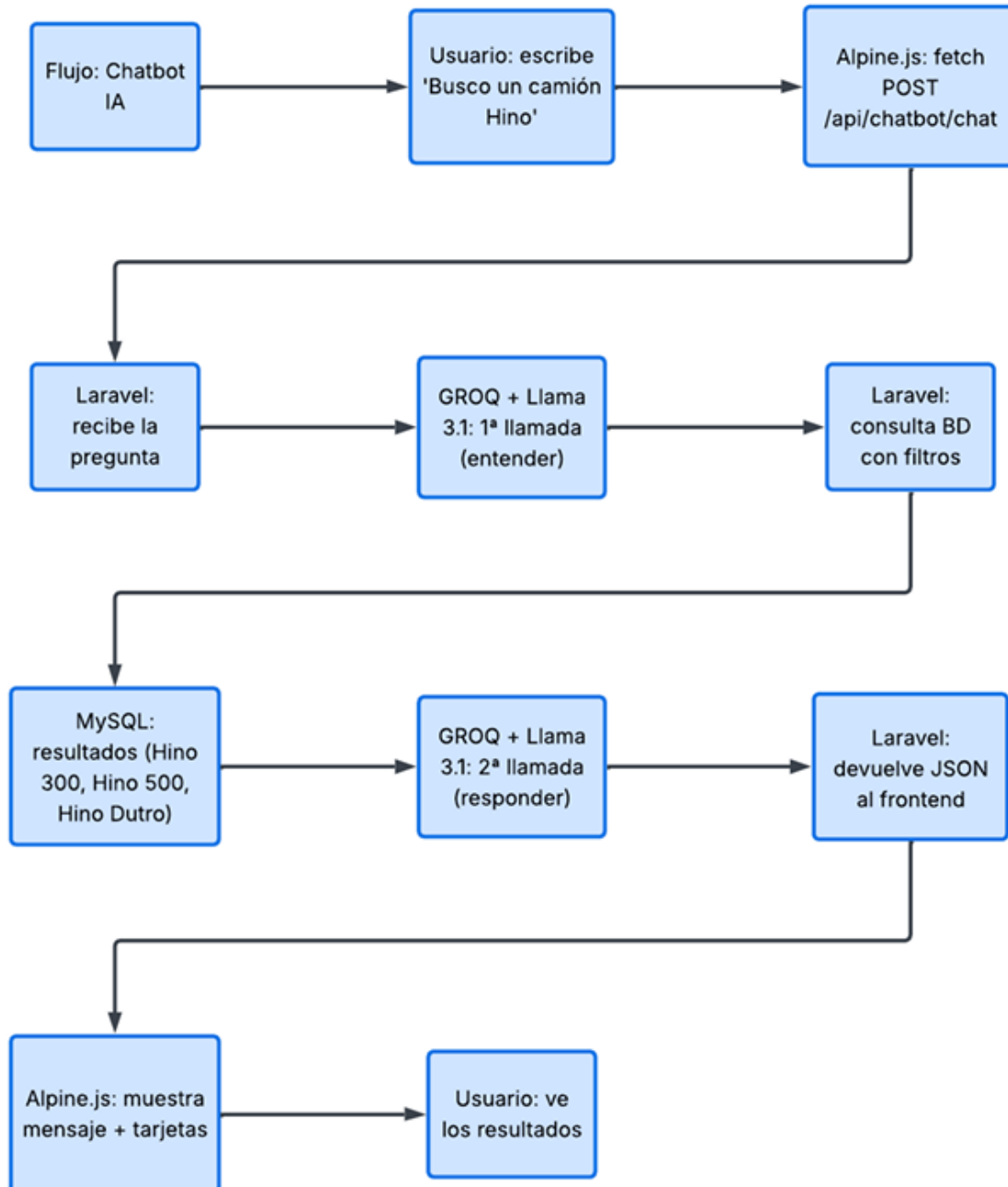


Figura 5.38 Flujo de interacción del Chatbot IA con GROQ, Llama y base de datos

- **Consulta por parte del usuario:** Una vez dentro del Chatbot en consulta de IA el usuario podrá interactuar con el Bot ingresando consultas como por ejm: “Busco un camión HINO” y se da inicio al flujo de interacción.
- **Alpine.js (Frontend):** Cuando un usuario envía una consulta a través de la interfaz, Alpine.js se encarga de capturar el contenido ingresado en el campo de texto y gestionar el evento de envío. Luego, se lleva a cabo una solicitud fetch de tipo POST hacia el endpoint /api/chatbot/chat, enviando el mensaje del usuario al servidor para su manipulación.
- **Laravel (Backend):** Recibe la consulta enviada desde el frontend y se encarga de interpretar la información recibida. En esta capa se desarrolla el PROMPT del sistema, el cual se ordena dentro de la estructura messages, integrando el mensaje del usuario junto con las instrucciones necesarias para el modelo de inteligencia artificial.
- **GROQ + Llama primera llamada:** En esta etapa se realiza una primera conexión con el modelo Llama 3.1 a través de la API de GROQ. El propósito de esta llamada es interpretar la intención del usuario, identificando elementos clave como el tipo de vehículo, marca o características solicitadas, la interpretación permite adaptar la consulta natural en criterios estructurados de búsqueda.
- **Procesamiento en laravel:** Una vez identificados los criterios de búsqueda, laravel se encarga de elaborar una consulta hacia la base de datos aplicando filtros específicos (por ejemplo: marca, modelo o tipo de vehículo) permitiendo así recuperar tan solo la información relevante asociada con la solicitud del usuario.
- **BDD MySQL:** La base de datos MySQL interpreta la consulta generada por el backend y retorna los registros que se ajustan con los criterios establecidos, estos resultados incluyen la información de los vehículos accesibles que cumplen con la búsqueda solicitada.
- **GROQ + Llama segunda llamada:** A continuación, se realiza una segunda llamada al modelo de IA, donde se trasladan los resultados conseguidos de la base de datos, en general el modelo utiliza esta información para crear una respuesta clara y segura para el usuario.
- **Respuesta de laravel:** Después de generarse la respuesta, laravel organiza la información en formato JSON y la envía otra vez al frontend el formato facilita la transacción de datos entre el servidor y la interfaz del usuario.

- **Renderización Alpine.js:** En el lado del cliente, alpine.js acepta la respuesta en formato JSON y se encarga de mostrarla en la interfaz incluyendo la visualización del mensaje creado por el Chatbot junto con tarjetas detalladas de los vehículos encontrados.
- **Usuario:** Finalmente, el usuario puede ver en la interfaz del Chatbot la respuesta generada unida con los vehículos disponibles que se alinean con su consulta, permitiéndole explorar las opciones presentadas.

5.3.7.4 PROMPT

```

$promptSistema = "
Eres un asistente de validación de inventario para una concesionaria.

INVENTARIO REAL (SÓLO EXISTE ESTO, NADA MÁS):
- MARCAS DISPONIBLES: [{$listaMarcas}]
- CATEGORÍAS DISPONIBLES: [{$listaCategorias}]

TU TAREA:
Analiza la frase: "{$pregunta}"

REGLAS DE ORO (CÚMPLELAS O FALLARÁS):
1. Si el usuario pide un producto que NO es un vehículo (TV, celular, comida), define 'intencion_compra': false.
2. Si el usuario pide una MARCA que NO está en la lista de 'MARCAS DISPONIBLES' (ej: pide Ford y no está en la lista), DEBES po
3. NO asumas ni inventes. Si pide 'Ford' y no vendemos Ford, ignora la marca en el JSON.
4. Corrige typos solo si coinciden con el inventario (Ej: 'Chevi' -> 'Chevrolet').
5. Si el usuario pide una categoría que no existe, ignórala (ej: 'Quiero un SUV' pero solo tenemos 'Sedán' y 'Camioneta', enton
6. Si el usuario pide camion, no incluyas camionetas, es importante respetar la categoría exacta y no mezclar las categorías.
7. Si no se encuentra datos de algun vehiculo, muéstrale la opción de regresar al menu principal.
8. Si el usuario solo dice 'Hola' o algo sin sentido, responde amablemente invitando a buscar por las marcas disponibles y mues

SALIDA JSON:
{
  \"marca\": \"...\", (Solo si existe EXACTAMENTE en la lista arriba, sino null),
  \"modelo\": \"...\", (Solo si es coherente, sino null),
  \"categoria\": \"...\", (Solo de la lista, sino null),
  \"anio_min\": null,
  \"anio_max\": null,
  \"precio_min\": null,
  \"precio_max\": null,
  \"color\": \"...\",
  \"descripcion\": \"...\",

```

Figura 5.39 PROMPT del sistema

El PROMPT se creó para darle instrucciones claras a la IA ya que se definieron requisitos de cómo debe responder, además de que se estableció la temperatura 0 que significa que el modelo no introduce aleatoriedad ni creatividad en sus respuestas y siempre devolverá la opción más probable y consistente, de esta manera obliga a que la salida sea en JSON y garantiza que el resultado sea útil y procesable por el sistema.

```

try {
    $response = Http::withoutVerifying()
        ->withToken($apiKey)
        ->post('https://api.groq.com/openai/v1/chat/completions', [
            'model' => 'llama-3.3-70b-versatile',
            'messages' => [['role' => 'system', 'content' => $promptSistema]],
            'temperature' => 0, // Temperatura 0 es vital para evitar creatividad
            'response_format' => ['type' => 'json_object']
        ]);

    $filtros = json_decode($response->json('choices.0.message.content'), true);

} catch (\Exception $e) {
    Log::error("Error IA JSON: " . $e->getMessage());
    $filtros = [];
}

```

Figura 5.40 Flujo de conexión Prompt–Groq–LLaMA

El PROMPT que se defino se empaqueta dentro del arreglo (Messages) y viaja en la petición POST hacia el endpoint que se creó en la plataforma de GROQ, el mismo recibe la instrucción y la procesa con el modelo de Llama que actúa como el cerebro del Chatbot. Es un modelo de código abierto y gratuito, sin costos de licencia, y puede manejar un contexto de 128,000 tokens, lo que permite mantener conversaciones largas sin perder información.

5.3.7.5 Arquitectura del Chatbot con inteligencia artificial

El Chatbot en el sistema web no es tradicional con reglas fijas, sino que es un agente conversacional inteligente que utiliza un modelo de lenguaje moderno para entender y procesar el lenguaje natural de los usuarios. Su diseño sigue un modelo de capas claras que asegura modularidad, posibilidad de expansión y eficiencia el cual se puede visualizar en la figura (5.38)

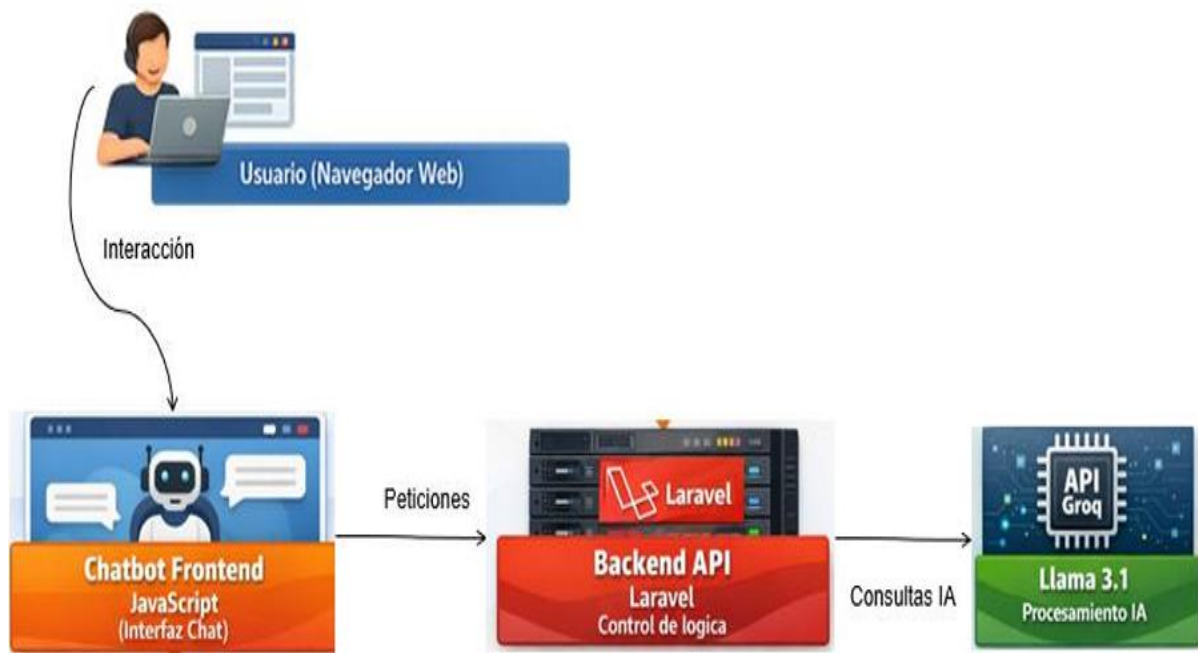


Figura 5.41 Arquitectura del Chatbot

5.4 DESPLIEGE

5.4.1 Descripción general y arquitectura

Tabla 5.42 Arquitectura del proyecto

Ítem	Descripción
Proyecto	Aplicación Web Laravel – Camiones Castro Jr.
Versión	1.0
Arquitectura	LEMP (Linux, Nginx, MySQL, PHP)
Backend	Laravel 11
Servidor Web	Nginx
Base de Datos	MySQL 8
Infraestructura	VPS Linux Ubuntu

5.4.2 Requisitos técnicos

Hardware recomendado y requisitos de software necesarios para la operación estable del sistema.

Tabla 5.43 Requisitos técnicos del servidor

Componente	Especificación Recomendada	Justificación
Procesador (CPU)	6 vCPUs	Necesario para manejar peticiones web simultáneas y procesos de fondo (envío de correos/colas) sin lentitud.
Memoria RAM	12 GB.	Laravel puede ser exigente. 12GB asegura que la memoria no se sature al procesar imágenes de vehículos o ejecutar actualizaciones del sistema.
Almacenamiento	100 GB. SSD	El almacenamiento debe ser rápido (SSD) para la base de datos. Se necesita espacio suficiente para el SO, logs y la galería de imágenes de vehículos.
Ancho de Banda	>= 100 mbps.	Estándar en la mayoría de proveedores (DigitalOcean, Linode, AWS Lightsail). Suficiente para cargar muchas fotos.

Tabla 5.44 Componentes de software del servidor

Servicio/Paquete	Rol de Aplicación	Comando / Notas
Nginx	Servidor Web	Rápido y ligero que Apache para este tipo de apps. Se encarga de recibir las visitas y servir las imágenes.
PHP 8.2 / 8.3	Lenguaje Backend	Motor principal. Laravel 11 requiere mínimo 8.2. Instalar extensiones: php-fpm, php-mysql, php-gd (para imágenes), php-xml, php-mbstring, php-curl.

Servicio/Paquete	Rol de Aplicación	Comando / Notas
MySQL 8.0	Base de Datos	Motor de base de datos robusto. Alternativa: MariaDB 10.6+.
Composer	Gestor de Dependencias	Necesario para instalar las librerías de Laravel (league/csv, dompdf, etc.) en el despliegue inicial.
Supervisor	Gestor de Procesos	Crítico. Se encarga de mantener vivo el proceso queue:work de Laravel para que los correos electrónicos se envíen en segundo plano sin colgar la página.
Certbot (Let's Encrypt)	Seguridad SSL	Genera y renueva automáticamente los certificados HTTPS. Vital para proteger los datos de login y formularios de tus clientes.

5.4.3 Preparación del servidor

Para iniciar con el proceso de configuración se debe establecer una conexión segura SSH (Secure Shell) hacia el VPS que se contrató.

Tabla 5.45 Configuración inicial del servidor

Comando	Descripción
ssh root@ipdelVPS	Conexión segura SSH hacia el VPS
apt update && apt upgrade -y	Actualización de los paquetes de Ubuntu

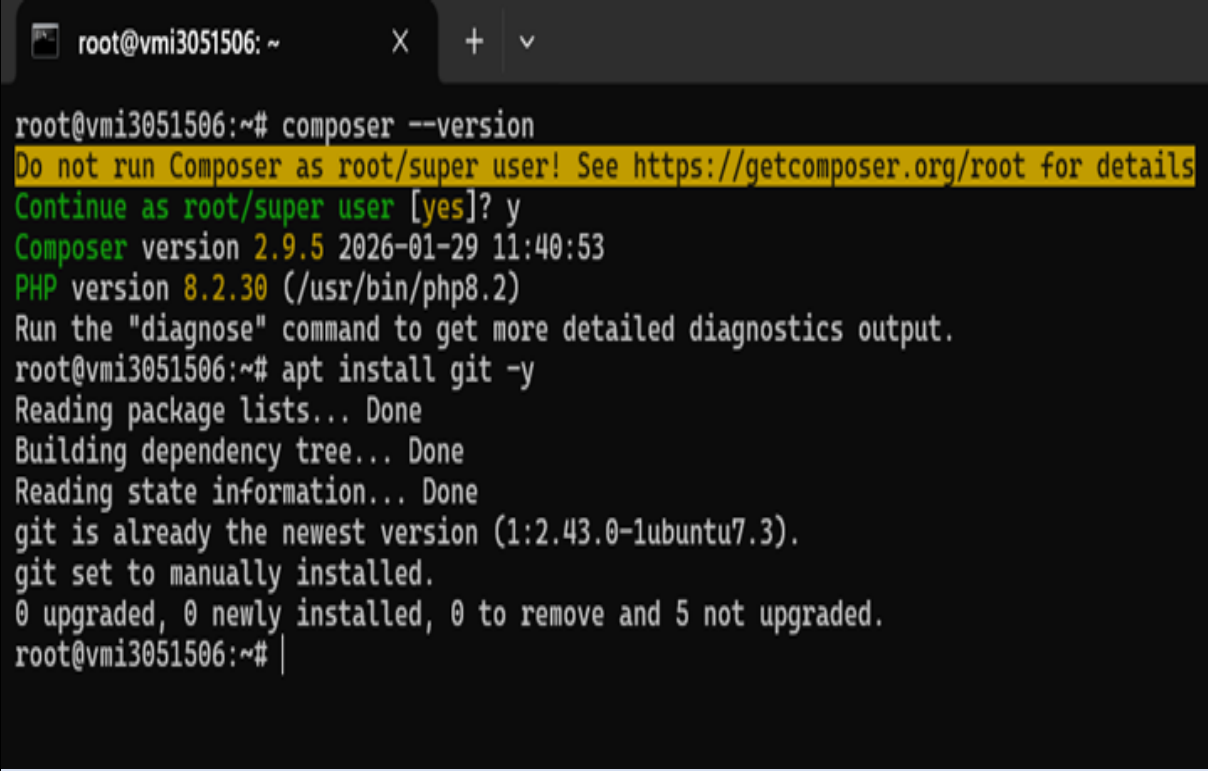
5.4.4 Instalación de servicios base

Tabla 5.46 Instalación de servicios del servidor

Servicio	Comando	Descripción
Nginx	apt install nginx -y	Instalación y verificación del funcionamiento del servidor web para asegurar acceso público al sistema.
MySQL	apt install mysql-server -y	Instalación del motor de base de datos MySQL y ejecución del proceso de aseguramiento para entornos de producción.
Seguridad MySQL	mysql_secure_installation	Seguridad de MYSQL, su instalación por defecto tiene usuarios anónimos, bases de datos de prueba que son un punto débil de seguridad en producción.
Repositorio oficial de PHP	add-apt-repository ppa:ondrej/php -y && apt update	Este comando agrega el repositorio oficial de PHP, con esto se asegura que se contará con la última versión estable.
PHP	apt install php8.2-fpm php8.2-mysql php8.2-mbstring php8.2-xml php8.2-bcmath php8.2-curl php8.2- zip php8.2-intl php8.2-gd php8.2- common -y	Instalación de PHP 8.2 y las herramientas de Laravel.
Composer	curl -sS https://getcomposer.org/installer php -- --install-dir=/usr/local/bin	Instalación de manera global para poder ejecutar comandos de Composer desde cualquier carpeta.

5.4.5 Despliegue del proyecto desde el repositorio

Tabla 5.47 Despliegue del Proyecto

Comando	Descripción
apt install git -y	Instalación de git en el servidor.
Contenido	
 <pre> root@vmi3051506:~# composer --version Do not run Composer as root/super user! See https://getcomposer.org/root for details Continue as root/super user [yes]? y Composer version 2.9.5 2026-01-29 11:40:53 PHP version 8.2.30 (/usr/bin/php8.2) Run the "diagnose" command to get more detailed diagnostics output. root@vmi3051506:~# apt install git -y Reading package lists... Done Building dependency tree... Done Reading state information... Done git is already the newest version (1:2.43.0-1ubuntu7.3). git set to manually installed. 0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 5 not upgraded. root@vmi3051506:~# </pre>	
rm /var/www/html/index.nginx-debian.html	Se procede a eliminar el archivo index.nginx-debian.html que está en esa ubicación con la finalidad de dejar el espacio libre para Laravel.
ssh-keygen -t ed25519 -C "vps-laravel"	Migrar la carpeta desde GIT, la aplicación está alojada en un repositorio privado por esta razón se debe crear una Llave digital (SSH Key) para poder acceder al mismo.

Con el acceso al repositorio, se procede a clonar la carpeta desde el repositorio hacia el servidor de producción.

Tabla 5.48 Clonación del Repositorio

Comando	Descripción
git clone git@github.com:Usuario_Git/Repositorio_del_proyecto.git /var/www/html	Clonación del proyecto alojado en el repositorio.
Contenido	
<pre>This key is not known by any other names. Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? y Please type 'yes', 'no' or the fingerprint: yes Warning: Permanently added 'github.com' (ED25519) to the list of known hosts. remote: Enumerating objects: 1215, done. remote: Counting objects: 100% (1215/1215), done. remote: Compressing objects: 100% (749/749), done. remote: Total 1215 (delta 574), reused 1035 (delta 399), pack-reused 0 (from 0) Receiving objects: 100% (1215/1215), 15.12 MiB 3.27 MiB/s, done. Resolving deltas: 100% (574/574), done. root@vmi3051506:~#</pre>	

5.4.6 Configuración del proyecto Laravel

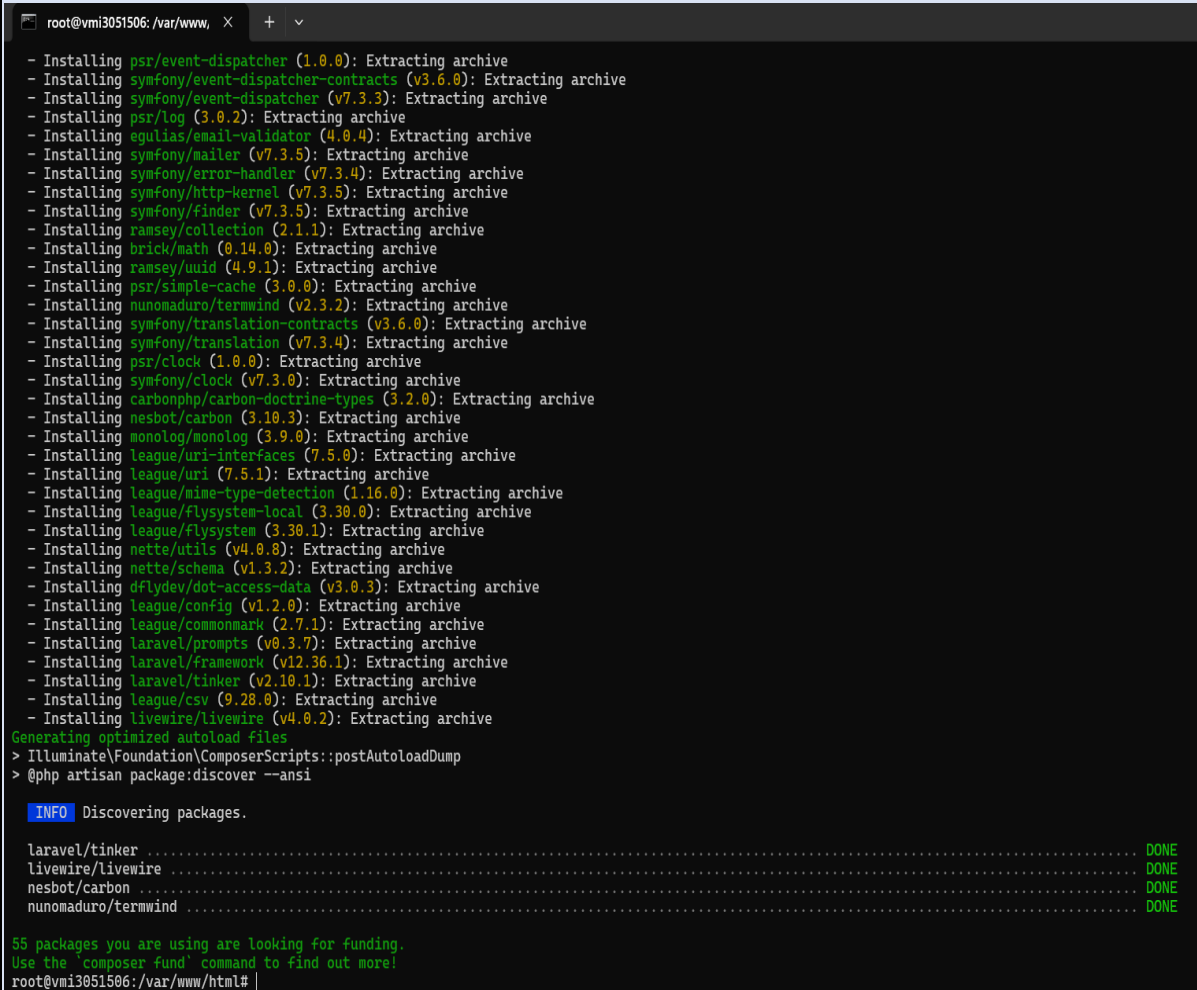
Con la carpeta dentro del servidor se procede a acceder a la ubicación de la misma para reconstruir el proyecto.

```
root@vmi3051506:~/var/www/html
root@vmi3051506:~/var/www/html# ls
README.md  artisan  botpress-chat-camiones  composer.lock  database  package-lock.json  phpunit.xml  public  routes  tailwind.config.js  vite.config.js
app        bootstrap  composer.json  config        lang      package.json      postcss.config.js  resources  storage  tests
```

Figura 5.42 Ingreso a la ubicación del proyecto

Una vez dentro de la carpeta del proyecto ejecutaremos lo siguiente:

Tabla 5.49 Instalación de dependencias del proyecto

Comando	Descripción
composer install --no-dev --optimize-autoloader	Dentro de la carpeta se procede a instalar las librerías de Composer, el siguiente comando lee el archivo composer.lock e procederá a instalar las versiones exactas que se usaba en el ambiente de desarrollo.
Contenido	
 <pre> root@vmi3051506: /var/www, x + v - Installing psr/event-dispatcher (1.0.0): Extracting archive - Installing symfony/event-dispatcher-contracts (v3.6.0): Extracting archive - Installing symfony/event-dispatcher (v7.3.3): Extracting archive - Installing psr/log (3.0.2): Extracting archive - Installing egulias/email-validator (4.0.4): Extracting archive - Installing symfony/mailer (v7.3.5): Extracting archive - Installing symfony/error-handler (v7.3.4): Extracting archive - Installing symfony/http-kernel (v7.3.5): Extracting archive - Installing symfony/finder (v7.3.5): Extracting archive - Installing ramsey/collection (2.1.1): Extracting archive - Installing brick/math (0.14.0): Extracting archive - Installing ramsey/uuid (4.9.1): Extracting archive - Installing psr/simple-cache (3.0.0): Extracting archive - Installing nunomaduro/termwind (v2.3.2): Extracting archive - Installing symfony/translation-contracts (v3.6.0): Extracting archive - Installing symfony/translation (v7.3.4): Extracting archive - Installing psr/clock (1.0.0): Extracting archive - Installing symfony/clock (v7.3.0): Extracting archive - Installing carbonphp/carbon-doctrine-types (3.2.0): Extracting archive - Installing nesbot/carbon (3.10.3): Extracting archive - Installing monolog/monolog (3.9.0): Extracting archive - Installing league/uri-interfases (7.5.0): Extracting archive - Installing league/uri (7.5.1): Extracting archive - Installing league/mime-type-detection (1.16.0): Extracting archive - Installing league/flysystem-local (3.30.0): Extracting archive - Installing league/flysystem (3.30.1): Extracting archive - Installing nette/utils (v4.0.8): Extracting archive - Installing nette/schema (v1.3.2): Extracting archive - Installing dflydev/dot-access-data (v3.0.3): Extracting archive - Installing league/config (v1.2.0): Extracting archive - Installing league/commonmark (2.7.1): Extracting archive - Installing laravel/prompts (v0.3.7): Extracting archive - Installing laravel/framework (v12.36.1): Extracting archive - Installing laravel/tinker (v2.10.1): Extracting archive - Installing league/csv (9.28.0): Extracting archive - Installing livewire/livewire (v4.0.2): Extracting archive Generating optimized autoload files > Illuminate\Foundation\ComposerScripts::postAutoloadDump > @php artisan package:discover --ansi INFO Discovering packages. laravel/tinker DONE livewire/livewire DONE nesbot/carbon DONE nunomaduro/termwind DONE 55 packages you are using are looking for funding. Use the 'composer fund' command to find out more! root@vmi3051506: /var/www/html# </pre>	

Con la instalación completa de las librerías procederemos a realizar las siguientes configuraciones para la base de datos del proyecto.

Tabla 5.50 Configuración de la base de datos

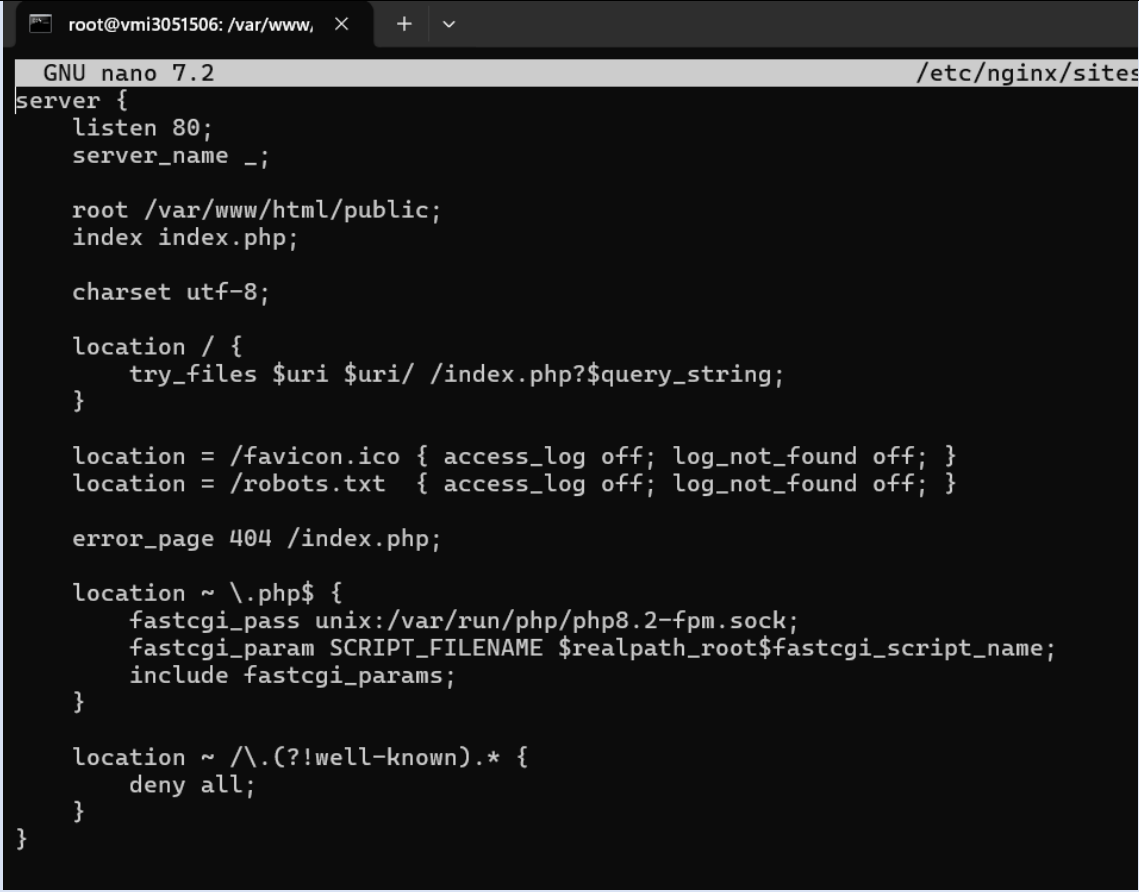
Comando	Descripción
mysql -u root -p	Acceso a MySQL instalado en el servidor.
CREATE DATABASE concesionario_moderno_db;	Crear la base de datos
Contenido	
 <pre> Contabo Welcome! This server is hosted by Contabo. If you have any questions or need help, please don't hesitate to contact us at support@contabo.com. Last login: Thu Jan 29 19:30:07 2026 from 190.15.139.157 root@vmi3051506:~# mysql -u root -p Enter password: Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g. Your MySQL connection id is 11 Server version: 8.0.44-0ubuntu0.24.04.2 (Ubuntu) Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates. Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners. Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement. mysql> clear mysql> CREATE DATABASE concesionario_moderno_db; Query OK, 1 row affected (0.07 sec) </pre>	
Una vez generada la base de datos procederemos a ejecutar los siguientes comandos para la correcta configuración de la base de datos del proyecto.	
CREATE USER 'usuario_laravel'@'localhost' IDENTIFIED BY 'Una_Contraseña_Segura';	Creacion del usuario y contraseña
GRANT ALL PRIVILEGES ON nombre_basededatos_db.* TO 'usuario_creado'	Permisos del usuario creado

Al terminar con las configuraciones necesarias de la base de datos realizamos las migraciones para crear estructura de tablas necesarias. Se debe tener en cuenta que se cambió el entorno de desarrollo a producción por esta razón Laravel preguntará si se desea ejecutar el siguiente comando, se debe aceptar positivamente.

5.4.7 Configuración final de Nginx

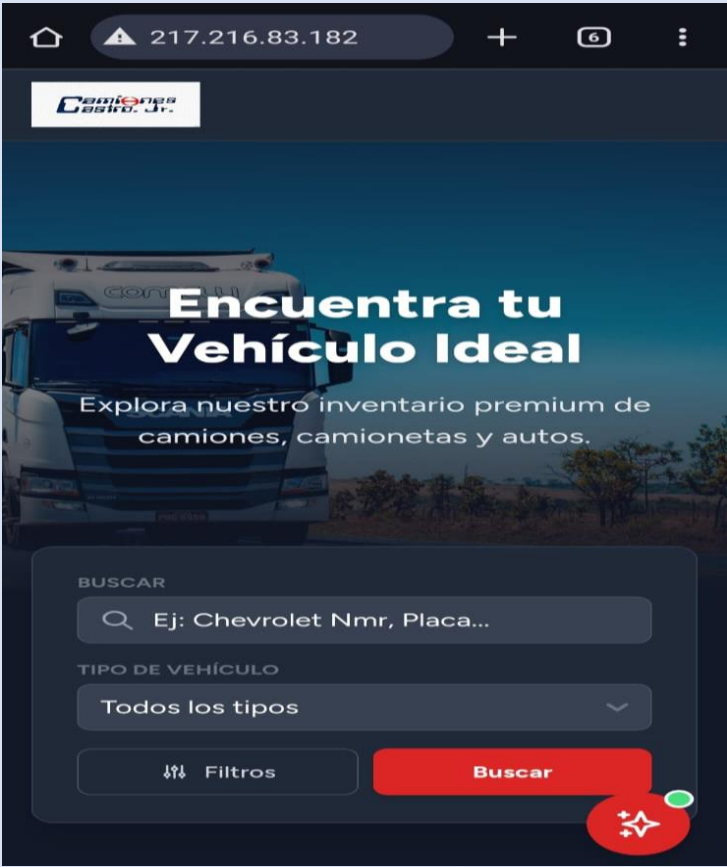
Para crear el archivo de configuración del sitio web, se procede a ubicarse en la siguiente ruta: `/etc/nginx/sites-available/`.

Tabla 5.51 Configuración final del servidor web (Nginx)

Comando	Descripción
<code>nano /etc/nginx/sites-available/laravel</code>	Creación de un nuevo archivo dentro de Nginx.
Contenido	
 <pre> server { listen 80; server_name _; root /var/www/html/public; index index.php; charset utf-8; location / { try_files \$uri \$uri/ /index.php?\$query_string; } location = /favicon.ico { access_log off; log_not_found off; } location = /robots.txt { access_log off; log_not_found off; } error_page 404 /index.php; location ~ \.php\$ { fastcgi_pass unix:/var/run/php/php8.2-fpm.sock; fastcgi_param SCRIPT_FILENAME \$realpath_root\$fastcgi_script_name; include fastcgi_params; } location ~ /\.(!well-known).* { deny all; } } </pre>	
Se edita el archivo en blanco con la configuración de la imagen que apunta a la carpeta publica de la aplicación.	
<code>ln -s /etc/nginx/sites-available/laravel /etc/nginx/sites-enabled/</code>	Activación del sitio (crea un enlace simbólico):
<code>rm /etc/nginx/sites-enabled/default</code>	Borra el sitio por defecto
<code>Systemctl restart nginx</code>	Reiniciar Nginx

5.4.8 Compilación de recursos frontend

Tabla 5.52 Instalación y compilación de recursos frontend

Comando	Descripción
<pre>curl -fsSL https://deb.nodesource.com/setup_20.x bash - && apt-get install -y nodejs</pre>	<p>Instalación de Node.js y compilación de recursos CSS y JavaScript necesarios, que son las herramientas para procesar los estilos se procede a instalar la versión 20 (que es la estándar actual).</p>
Contenido	
	
<pre>npm install</pre>	<p>Instalación dependencias de estilos ((Bootstrap, Tailwind, etc)..</p>
<pre>rm /etc/nginx/sites-enabled/default</pre>	<p>Compilación y optimización de archivos del frontend para producción.</p>
<p>En este punto la aplicación se puede visualizar en internet a través de su ip pública.</p>	

5.5 COSTO DEL SOFTWARE

Para realizar una estimación aproximada del costo del software se usa la estimación por tamaño de historia o T-Shirt Sizes. Para ello se debe asignar un tamaño a cada historia de usuario y se debe tomar en cuenta cuanto tiempo tardara en ser completada, acordando los siguientes intervalos.

Tabla 5.53 Tamaños de referencia para estimación

Tamaño	Tiempo estimado
XS	2 días
S	3-4 días
M	5-6 días
L	7-8 días
XL	+9 días

Tabla 5.54 Asignación de tamaños a las historias de usuario

HU	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	TAMAÑO
002	Gestionar (crear, editar, listar) el inventario de vehículos	Alta	L
003	Agendar una cita para ver un vehículo específico seleccionando un horario disponible	Alta	XL
005	Gestionar las solicitudes de citas recibidas en una tabla centralizada	Alta	XL
010	Conocer los horarios de atención y la ubicación de las sucursales desde el chat	Alta	L
001	Visualizar un dashboard con indicadores clave (KPIs) y gráficos estadísticos	Media	L
006	Consultar mi historial de citas agendadas y su estado	Media	L
007	Recibir correos electrónicos automáticos sobre mis citas.	Media	L

HU	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	TAMAÑO
008	Consultar el catálogo de vehículos disponibles a través del Chatbot	Media	S
009	Verificar rápidamente la fecha y hora de mi visita sin entrar al panel de usuario	Baja	S
004	Consultar el estado de mis citas agendadas mediante el Chatbot	Baja	M

- Salario mensual promedio de un desarrollador junior/mediano en Ecuador: \$1.200
- Otros costos indirectos (herramientas, hosting, VPS, dominio, APIs de IA, licencias): \$1.500 totales (estimado conservador para todo el proyecto).
- No se incluyen costos de infraestructura física ni hardware personal.

Cálculo detallado:

- Estimación salario por día = $1200 / 20 = 60 \text{ USD/día}$

Tabla 5.55 Estimación de costo del software

UH	Tamaño	Días	Costo / día	Total
002	L	8	60 USD	480 USD
003	XL	12	60 USD	720 USD
005	XL	13	60 USD	780 USD
010	L	8	60 USD	480 USD
001	L	8	60 USD	480 USD
006	L	8	60 USD	480 USD
007	L	6	60 USD	360 USD
008	S	6	60 USD	360 USD

UH	Tamaño	Días	Costo / día	Total
009	S	4	60 USD	240 USD
004	M	5	60 USD	300 USD
El sub total se multiplica por el número de desarrolladores que estén (2).				4680 USD
TOTAL				9360 USD

Este monto final de \$9360 representa un costo extremadamente eficiente para un prototipo funcional de Chatbot desarrollado en solo 3 meses, gracias a la metodología Kanban (que optimizó el flujo y minimizó desperdicios), el uso de modelos de IA open-source sin licencias (como Llama 3.1). El valor generado incluirá un sistema probado, evaluado con usuarios reales y con potencial de escalabilidad en concesionarios automotrices, lo que ofrece un excelente retorno de inversión en términos de mejora en eficiencia de información de los vehículos y atención al cliente.

5.6 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Para responder la pregunta de investigación planteada, se desarrolló un sistema web con Chatbot basado en inteligencia artificial, orientado a la visualización de vehículos y mejora a la atención al cliente en la empresa Camiones Castro Jr. Como parte del proceso de validación del sistema, se seleccionó un grupo de 16 usuarios participantes conformado por usuarios potenciales concedores sobre los procesos de patios de vehículos y personal relacionado con la empresa, quienes fueron designados para interactuar con la versión funcional inicial del sistema web durante un periodo de prueba controlado. Este proceso tuvo como finalidad evaluar la factibilidad, usabilidad y aceptación de la solución propuesta.

Luego de haber utilizado el sistema web durante el periodo de evaluación, se aplicó un cuestionario, el cual consto de preguntas enfocadas en evaluar el diseño, facilidad de uso, utilidad del Chatbot y satisfacción general del usuario y se obtuvo los siguientes resultados:

- **¿El diseño de la aplicación le resulto atractivo y acorde al servicio que ofrece la empresa Camiones Castro JR.?**

Tabla 5.56 ¿El diseño de la aplicación le resulto atractivo y acorde al servicio que ofrece la empresa Camiones Castro JR.?
(Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	10	62.5%
De acuerdo	6	37.5%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Fuente 5.11 Autores

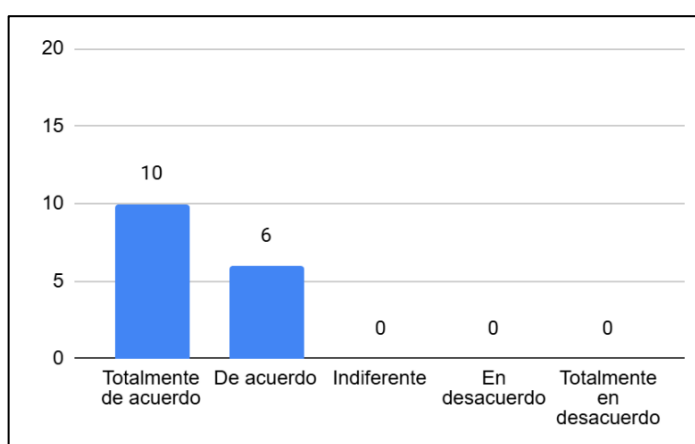


Figura 5.43 ¿El diseño de la aplicación le resulto atractivo y acorde al servicio que ofrece la empresa Camiones Castro JR.?
(Barras)

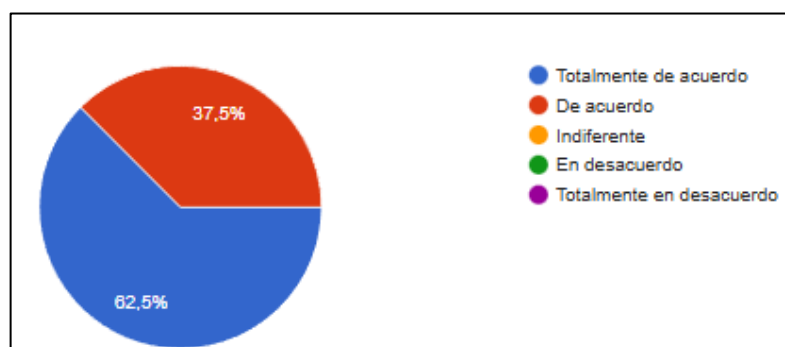


Figura 5.44 ¿El diseño de la aplicación le resulto atractivo y acorde al servicio que ofrece la empresa Camiones Castro JR.?
(Pastel)

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede evidencia una alta aceptación del diseño de la aplicación, ya que un total del 62.5% de los encuestados manifestó estar totalmente de acuerdo y el 37.5% de acuerdo en que el diseño de la aplicación es atractivo y acorde al servicio que la empresa ofrece.

- **¿Le resulta fácil navegar y utilizar el sistema web para visualizar la información de los vehículos disponibles?**

Tabla 5.57 ¿Le resulta fácil navegar y utilizar el sistema web para visualizar la información de los vehículos disponibles? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	56.3%
De acuerdo	7	43.8%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Fuente 5.12 Autores

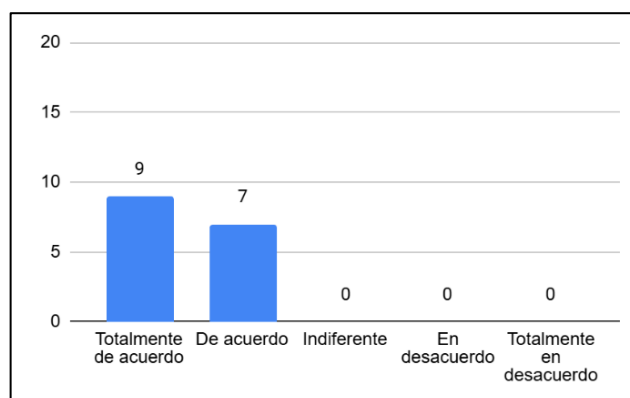


Figura 5.45 ¿Le resulta fácil navegar y utilizar el sistema web para visualizar la información de los vehículos disponibles? (Barras)

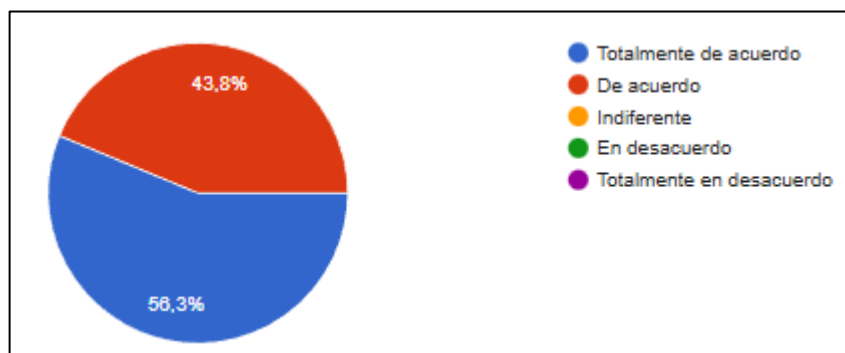


Figura 5.46 ¿Le resulta fácil navegar y utilizar el sistema web para visualizar la información de los vehículos disponibles? (Tabulación)

Análisis e interpretación

Los resultados obtenidos indican que el 100% de los encuestados percibe positivamente la facilidad de navegación y uso del sistema web para visualizar la información de los vehículos disponibles. En específico un total del 56.3% indicó estar totalmente de acuerdo mientras que el 43.8% manifestó estar de acuerdo con que el sistema es flexible.

- **¿La información presentada en el sistema web (precio, características, imágenes, disponibilidad) le pareció clara y suficiente para conocer los vehículos ofertados?**

Tabla 5.58 ¿La información presentada en el sistema web (precio, características, imágenes, disponibilidad) le pareció clara y suficiente para conocer los vehículos ofertados? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	10	62.5%
De acuerdo	6	37.5%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Fuente 5.13 Autores

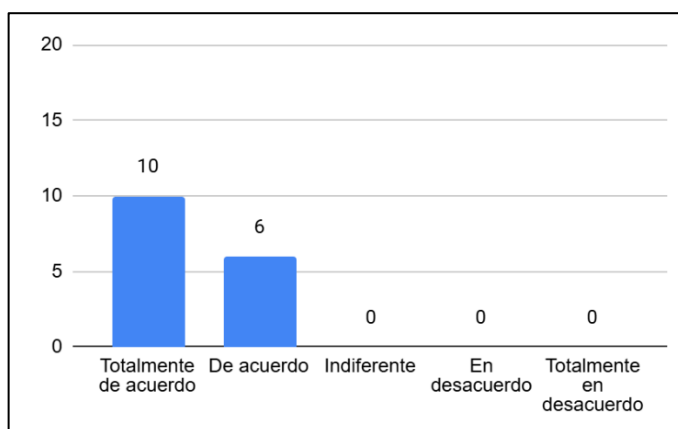


Figura 5.47 ¿La información presentada en el sistema web (precio, características, imágenes, disponibilidad) le pareció clara y suficiente para conocer los vehículos ofertados? (Barras)

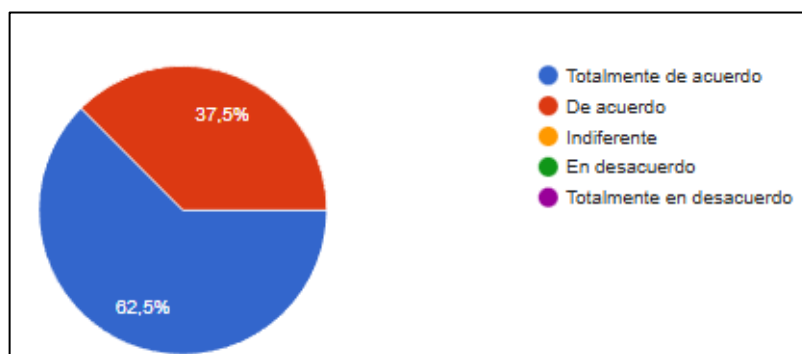


Figura 5.48 ¿La información presentada en el sistema web (precio, características, imágenes, disponibilidad) le pareció clara y suficiente para conocer los vehículos ofertados? (Pastel)

Análisis e interpretación

Al obtener los resultados se puede decir que en totalidad los encuestados consideran que la información presentada en el sistema web es clara y suficiente para conocer los vehículos que se ofertan, para ser precisos un total del 62.5% expreso estar totalmente de acuerdo mientras que el 37.5% señalo estar de acuerdo con esta afirmación.

- **¿El chatbot le permitió obtener respuestas rápidas, útiles a sus consultas sobre vehículos y consultas frecuentes?**

Tabla 5.59 ¿El chatbot le permitió obtener respuestas rápidas, útiles a sus consultas sobre vehículos y consultas frecuentes? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	7	43.8%
De acuerdo	9	58.3%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Fuente 5.14 Autores

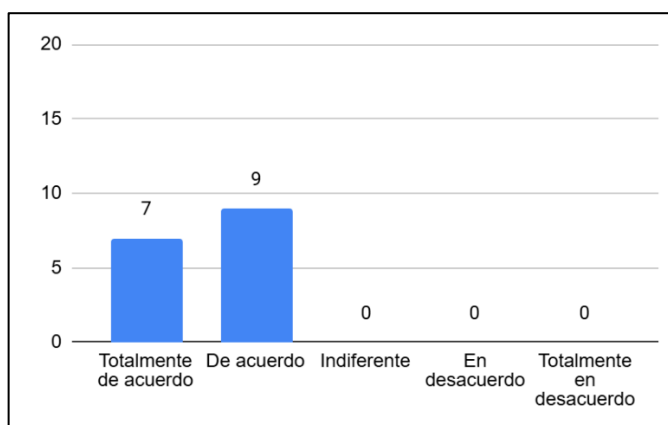


Figura 5.49 ¿El chatbot le permitió obtener respuestas rápidas, útiles a sus consultas sobre vehículos y consultas frecuentes? (Barras)

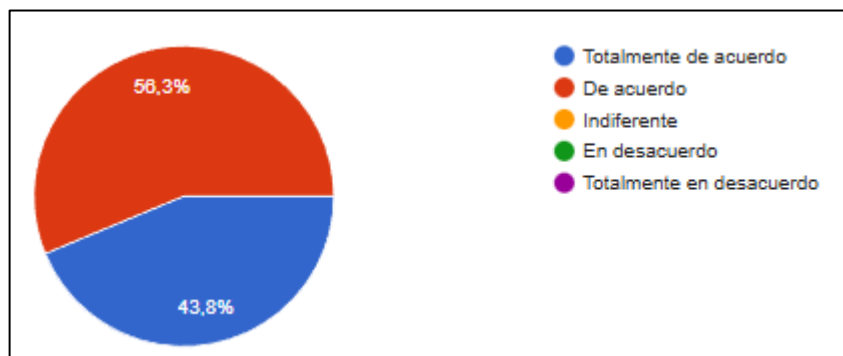


Figura 5.50 ¿El chatbot le permitió obtener respuestas rápidas, útiles a sus consultas sobre vehículos y consultas frecuentes? (Pastel)

Análisis e interpretación

Los resultados evidencian una aceptación total del chatbot, ya que el 100% de los encuestados considera que permitió obtener respuestas rápidas y útiles a sus consultas, el 56.3% estuvo de acuerdo y el 43.8 totalmente de acuerdo, lo que resulta una mejora en el fortalecimiento de la atención al cliente.

- **¿Considera que el sistema web con chatbot contribuyo a mejorar su experiencia al obtener información sobre vehículos, en comparación con otros sistemas o métodos tradicionales de atención al cliente?**

Tabla 5.60 ¿Considera que el sistema web con chatbot contribuyo a mejorar su experiencia al obtener información sobre vehículos, en comparación con otros sistemas o métodos tradicionales de atención al cliente? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	12	75%
De acuerdo	4	25%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Fuente 5.15 Autores

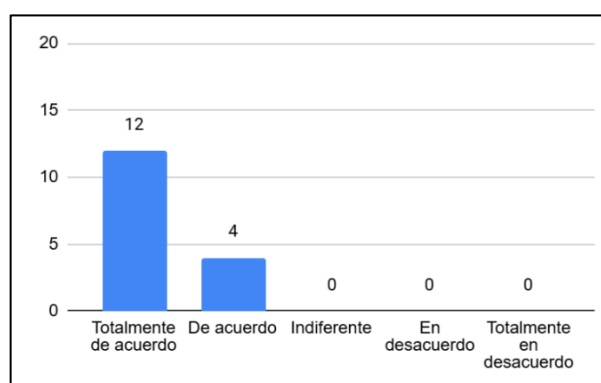


Figura 5.51 ¿Considera que el sistema web con chatbot contribuyo a mejorar su experiencia al obtener información sobre vehículos, en comparación con otros sistemas o métodos tradicionales de atención al cliente? (Barras)

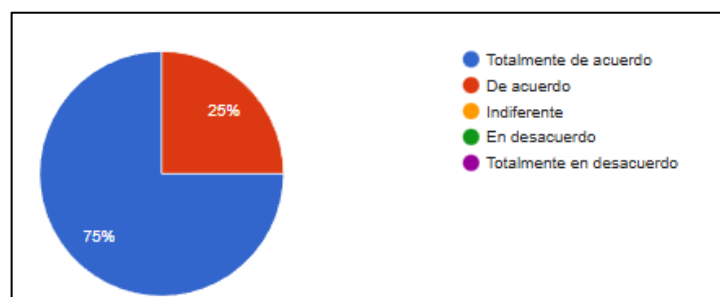


Figura 5.52 ¿Considera que el sistema web con chatbot contribuyo a mejorar su experiencia al obtener información sobre vehículos, en comparación con otros sistemas o métodos tradicionales de atención al cliente? (Pastel)

Análisis e interpretación

Los resultados obtenidos muestran una valoración altamente positiva del sistema web con chatbot, ya que el 75% de los encuestados está totalmente de acuerdo y el 25% de acuerdo en que este contribuyó a la mejora de su experiencia al obtener información sobre vehículos, lo que resulta una clara evidencia de que la solución implementada optimiza la interacción y acceso a la información para los clientes.

- **¿Recomendaría el uso del sistema web con chatbot de la empresa Camiones Castro Jr. a otras personas interesadas en conocer información sobre vehículos?**

Tabla 5.61 ¿Recomendaría el uso del sistema web con chatbot de la empresa Camiones Castro Jr. a otras personas interesadas en conocer información sobre vehículos? (Tabulación)

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	56.3%
De acuerdo	7	43.8%
Indiferente	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Fuente 5.16 Autores

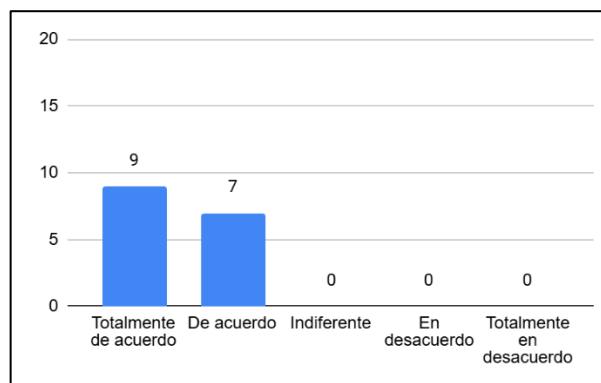


Figura 5.53 ¿Recomendaría el uso del sistema web con chatbot de la empresa Camiones Castro Jr. a otras personas interesadas en conocer información sobre vehículos? (Barras)

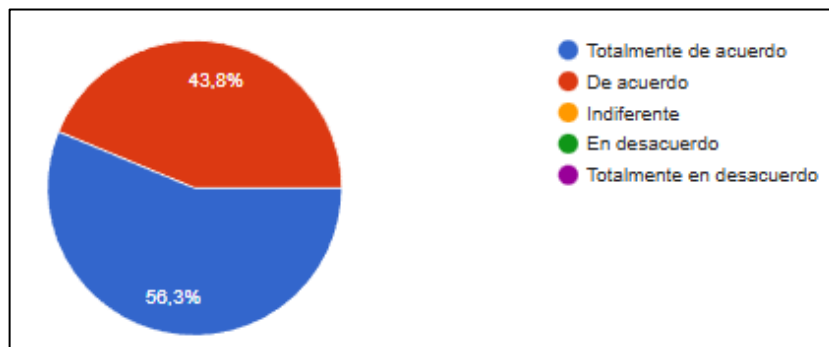


Figura 5.54 ¿Recomendaría el uso del sistema web con chatbot de la empresa Camiones Castro Jr. a otras personas interesadas en conocer información sobre vehículos? (Pastel)

Análisis e interpretación

Los resultados obtenidos reflejan que el 56.3% de los encuestados está totalmente de acuerdo mientras que el 43.8% está de acuerdo en que tienen una alta disposición a recomendar el uso del sistema web con chatbot de la empresa Camiones Castro Jr. a otras personas interesadas en conocer información sobre los vehículos, lo que resulta en un claro indicador de aceptación y confianza en la solución implementada.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Se realizó de manera satisfactoria una revisión documental exhaustiva y se consultó diversas fuentes teóricas confiables como bases de datos de artículos científicos, además de libros académicos, lo que permitió sustentar y fortalecer la fundamentación teórica del trabajo de titulación.
- La metodología ágil Kanban fue aplicada correctamente durante el desarrollo del sistema web, respetando sus principios fundamentales como la visualización del flujo de trabajo mediante el tablero Kanban y la limitación del trabajo en proceso, lo que permitió una gestión eficiente de las tareas y un desarrollo ordenado del proyecto.
- El sistema web fue implementado en un servidor VPS destinado a servicios web, permitiendo la administración y visualización del inventario de vehículos de manera centralizada. Además, se integró un Chatbot basado en inteligencia artificial capaz de proporcionar información relevante, mejorando la presentación de los vehículos y ofreciendo una experiencia de usuario más fluida e interactiva para los clientes de la empresa.

6.2 RECOMENDACIONES

- Realizar revisiones documentales actualizadas en fuentes académicas que generen confianza, artículos científicos y documentación técnica especializada, con el fin de fundamentar adecuadamente el desarrollo del sistema, garantizando la solidez teórica y correcta aplicación tecnológica en el proyecto.
- Mantener y fortalecer el uso de metodologías ágiles, como Kanban, en el desarrollo de sistemas web ya que permiten una mejor adaptación a cambios y una gestión eficiente del trabajo. La aplicación constante de estas metodologías facilita la priorización de requerimientos y optimización de procesos de desarrollo conforme a las necesidades de las empresas.
- Escalar el sistema web a una arquitectura modular que permita la integración futura de nuevos servicios, como sistemas de ventas, notificaciones automáticas por correo o mensajería instantánea, y compatibilidad con dispositivos móviles, sin afectar el rendimiento del sistema actual.

7. REFERENCIAS

- [1] M. Bedoya Soto, T. Arango Aguilar y L. Gómez Bayona, «El nuevo consumidor y su evolución tras la pandemia del COVID-19,» *SciELO* , vol. X, nº 1, 2024.
- [2] D. J. Anderson, *Kanban: Cambio Evolutivo Exitoso Para su Negocio de Tecnología*, WA, USA: Sequim, 2010.
- [3] E. Barón Ramírez, C. W. García Estrella y S. K. Sánchez Gárate, «La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales,» *REVISTA CIENTÍFICA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA*, vol. I, nº 2, p. 39, 2021.
- [4] Bluecaribu, «Bluecaribu.com,» [En línea]. Available: <https://www.bluecaribu.com/el-consumidor-informado-el-80-de-las-personas-investigacion-en-internet-antes-de-comprar>. [Último acceso: 8 12 2025].
- [5] S. L. T. Yépez, «SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL,» *Opuntia Brava*, vol. 9, nº 4, pp. 2,3, 2018.
- [6] C. A. Montoya Agudelo, *Inteligencia Artificial aplicada a las organizaciones*, Bogotá: Ediciones de la U, 2025.
- [7] E. K. Dawson, *Historia y evolución de la IA en los últimos 50 años*, n.p.: Amazon Digital Services LLC - Kdp, 2024.
- [8] J. J. Barreto Romero, *Implementación de un sistema web con un chatbot para la gestión administrativa y operativa en la empresa repuestos automotrices*, Guayaquil, Ecuador: Tesis de Ingeniería, 2024.
- [9] S. S. López López, *Implementación de un agente conversacional para negocio de repuestos automotrices integrado a plataformas de mensajería instantánea*, Quito, Ecuador: Tesis de Ingeniería, 2022.
- [10] L. R. Díaz Díaz, *Diseño e Implementación de un Asistente Virtual Inteligente para la Administración Estratégica Digital en la Atención de Clientes de un Concesionario*, Quito, Ecuador: Tesis de Ingeniería, 2024.

- [11] S. Luján Mora, Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web., Alicante, España: Alicante, España, 2002.
- [12] S. Luján Mora, Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web, Alicante, España: Editorial Club Universitario, 2002.
- [13] Hostinger.com, «Qué es una aplicación web: componentes, tipos y ejemplos,» Hostinger.com, 1 Noviembre 2025. [En línea]. Available: <https://www.hostinger.com/es/tutoriales/que-es-una-aplicacion-web>. [Último acceso: 9 Enero 2026].
- [14] Kinsta, «Arquitectura de aplicaciones web: desglosando una app web,» Kinsta, 15 01 2025. [En línea]. Available: <https://kinsta.com/es/blog/arquitectura-aplicaciones-web>. [Último acceso: 5 1 2026].
- [15] ESIC.edu, «Aplicaciones web: qué son, tipos y ventajas,» ESIC.edu, [En línea]. Available: <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/que-son-las-aplicaciones-web-c>. [Último acceso: 29 12 2025].
- [16] goMAGE, «PWA vs SPA vs MPA: Understanding the Differences | 2025 Guide,» goMAGE, 2025. [En línea]. Available: <https://www.gomage.com/blog/pwa-vs-spa-vs-mpa>. [Último acceso: 30 12 2025].
- [17] Arsys, «Arsys,» Arsys, 28 12 2025. [En línea]. Available: <https://www.arsys.es/blog/tendencias-desarrollo-web>. [Último acceso: 28 12 2025].
- [18] S. Fouad , Inteligencia artificial general, n.p.: Mil Millones De Conocimientos [Spanish], 2022.
- [19] Estudiando, «Estudiando,» Estudiando, 1 Enero 2025. [En línea]. Available: <https://estudiando.com/tipos-de-inteligencia-artificial-debil-fuerte-general-y-estrecha/>. [Último acceso: 25 Noviembre 2025].
- [20] «DataScientest,» DataScientest, 1 1 2025. [En línea]. Available: <https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-fuerte-vs-inteligencia-artificial-debil>. [Último acceso: 14 Noviembre 2025].

- [21] A. T. Norman, *Aprendizaje automático en acción: Un libro para el lego, guía paso a paso*, TekTime, 2017.
- [22] (. ALGOTIVE, «Machine Learning: ¿Que es el aprendizaje automático?,» 03 enero 2023. [En línea]. Available: <https://www.algotive.ai/es-mx/blog/machine-learning-que-es-el-aprendizaje-autom%C3%A1tico-y-c%C3%B3mo-funciona>.
- [23] I. J. Goodfellow, Y. Bengio y A. C. Courville, *Deep Learning*, Cambridge: MIT Press, 2016.
- [24] A. Géron, *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*, Sebastopol: O'Reilly Media, 2022.
- [25] M. W. Berry, A. A. Aziz, y B. E. Wah, *Supervised and Unsupervised Learning for Data Science*, Cham: Springer International Publishing, 2019.
- [26] R. S. Sutton y A. G. Bart, *Reinforcement Learning: An Introduction*, Cambridge: MIT Press, 2018.
- [27] F. J. García Peñalvo y A. Vázquez Ingelmo, *Inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural*, 1st ed, Madrid, España: Editorial Síntesis, 2024.
- [28] J. Porras Castaño, *Inteligencia Artificial: Sistemas Conversacionales Cognitivos: Procesamiento de Lenguaje Natural, Computación Cognitiva y Sistemas Inteligentes Chatbots, Voicebots y Asistentes Virtuales*, Saarbrücken, Alemania: Editorial Académica Española, 2020.
- [29] M. AI, «Introducing Llama 3.1: Our most capable models to date,» Meta AI, 8 Julio 2024. [En línea]. Available: <https://ai.meta.com/blog/meta-llama-3-1>. [Último acceso: 24 Diciembre 2025].
- [30] «The Llama 3 Herd of Models,» 2024. [En línea]. Available: <https://ai.meta.com/research/publications/the-llama-3-herd-of-models/>.
- [31] M. Yanev, *Desarrollo de aplicaciones de inteligencia artificial con las API de OpenAI*, Madrid, España: Marcombo, 2025.

- [32] V. Alto, Inteligencia artificial generativa con modelos de ChatGPT y OpenAI: Aproveche las capacidades de los LLM de OpenAI para mejorar la productividad y fomentar la innovación con GPT-3 y GPT-4, Madrid, España: ANAYA Multimedia, 2023.
- [33] J. Porras Castaño, El chatbot: la inteligencia artificial como la voz de la empresa, Madrid, España: Universitat Autònoma de Barcelona, 2025.
- [34] C. Technologies, Quantum Technologies, Natural Language Processing con Python Edición Actualizada: Desde lo Básico a Proyectos Avanzados: Dominando el análisis de texto, los modelos de aprendizaje automático y el desarrollo de chatbots, Independiente, 2024.
- [35] A. Saraswat, IA conversacional: liberar el potencial de los chatbots, Madrid, España: Editorial Académica Española, 2024.
- [36] G. Kalaiarasi, M. Selvi y R. Yogitha, Técnicas de procesamiento del lenguaje natural en aplicaciones, Independiente, 2023.
- [37] A. Saraswat, IA conversacional: liberar el potencial de los chatbots, Madrid, España: Editorial Académica Española, 2024.
- [38] J. Calvo García, Cómo aplicar la inteligencia artificial en la estrategia de la empresa, Barcelona, España: UDL Libros, 2025.
- [39] X. Sánchez Pérez, Inteligencia artificial en la empresa., México DF, México: Independiente, 2023.
- [40] J. Camblong, La gestión empresarial y la Inteligencia Artificial, Buenos Aires, Argentina: Independiente, 2024.
- [41] A. Martel, Gestión práctica de proyectos con Scrum: Desarrollo de software ágil para el Scrum Master, Sevilla, España: Independiente, 2015.
- [42] A. Rodríguez, Como comprar y vender vehículos de manera rápida en tiempos de crisis: Guía rápida para ingresar al negocio de compra-venta de vehículos usados, Independiente, 2018.
- [43] Equipo Autoradar España, Compraventa de coches: Agenda de compras, ventas y reparaciones, Independiente.

- [44] M. Leopold, Kanban en la práctica: Cómo mejorar el flujo de trabajo en equipos pequeños, Independiente, 2018.
- [45] J. Edge, Kanban: La guía definitiva de la metodología Kanban para el desarrollo de software ágil., Independiente, 2020.
- [46] F. Llopis Pascual, Lean, Kanban y Scrum: Gestión de equipos ágiles., Independiente, 2016.
- [47] E. Brechner, Agile Project Management with Kanban, WA, USA: Microsoft Press, 2015.
- [48] C. Lasa Gómez, A. Álvarez García y R. De las Heras del Dedo, Métodos Ágiles. Scrum, Kanban, Lean., Madrid, España: Anaya Multimedia, 2016.