

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



**Desarrollo de un sistema web basado en Scrum para la
comercialización de lotes inmobiliarios**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Autor:

Ruben Carlos Choque Phocco

Asesor:

Mg. Roel Dante Gomez Apaza

Juliaca, febrero de 2026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. Roel Dante Gomez Apaza, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB BASADO EN SCRUM PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE LOTES INMOBILIARIOS”** del autor **Ruben Carlos Choque Phocco**, tiene un índice de similitud de 9% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 10 días del mes de febrero del año 2026.



Mg. Mg. Roel Dante Gomez Apaza

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 02 día(s) del mes de febrero del año 2016, a las 09:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección de la presidente(a)



(de la) presidente(a) Dr. Danny Luciano Rodriguez, el (la) secretario(a) Dr. Esteban Tecto Cano y los demás miembros Mg. David Mamani Pari Mg. Jensen Daniel Chambi Aguilera y el (la) asesor(a) Mg. Rael Oante Gomez Apaza

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Desarrollo de un sistema web basado en Senum para la comercialización de lotes inmobiliarios"

del(los) bachiller(es): a) Ruben Carlos Choque Phocco
 b)
 c)

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero de Sistemas
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:
 Bachiller (a): Ruben Carlos Choque Phocco

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>16</u>	<u>B</u>	<u>Buena</u>	<u>Muy Bueno</u>

Bachiller (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]
 Presidente/a

[Firma]
 Asesor(a)

[Firma]
 Miembro

[Firma]
 Bachiller (a)

[Firma]
 Miembro

[Firma]
 Secretario/a

[Firma]
 Miembro

[Firma]
 Bachiller (b)

[Firma]
 Bachiller (c)

INDICE

RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO	10
METODOLOGÍA	12
Diseño de la investigación.....	12
Instrumentos de recolección de datos.....	12
Fases del proyecto	13
Fases de planificación	13
Análisis de requisitos	14
Diseño del sistema.....	14
Fases de desarrollo	16
Fases de prueba	17
Fases de despliegue	18
Revisión y retrospectiva	18
Documentación y formación	20
Recopilación y análisis de datos.....	21
RESULTADOS	21
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	29
CONCLUSIONES	32
REFERENCIAS	33
ANEXOS.....	35

Desarrollo de un sistema web basado en Scrum para la comercialización de lotes inmobiliarios

Development of a Scrum-Based Web System for Real Estate Lot Commercialization

Dante Gómez-Apaza¹, Ruben Carlos Choque-Phocco²

¹Universidad Peruana Unión, Lima - Perú, ²Universidad Peruana Unión, Lima - Perú
0000-0002-3921-7317, 0009-0003-5505-3951

¹dante@upeu.edu.pe, ²
ruben.carlos@upeu.edu.pe

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo implementar de un sistema web, utilizando Scrum como framework para la comercialización de lotes para la inmobiliaria “Mi Pequeño Oeste”. El método empleado implicó la implementación de la metodología Scrum para desarrollar e integrar el sistema web, seguido de un análisis exhaustivo de sus efectos. Los resultados indican mejoras significativas en la automatización de procesos, la eficiencia de las transacciones, el alcance del mercado y la participación del usuario. La automatización de procesos aumentó en un 133%, con tiempos de transacción reducidos en un 40%, lo que llevó a una mayor eficiencia operativa. El sistema amplió el alcance del mercado, evidenciado por un aumento del 50% en las consultas mensuales y un aumento del 67% en los visitantes únicos mensuales, junto con un crecimiento de 200% en las consultas internacionales. Además, la satisfacción del cliente aumentó un 35%, mientras que la precisión de la recopilación de datos mejoró en un 60%, lo que fomentó una mejor toma de decisiones. El sistema exhibió escalabilidad y adaptabilidad; manejó el doble de la cantidad de listados y redujo el tiempo de implementación de nuevas funciones en un 30%. En general, el sistema generó un aumento del 20 % en las ventas y un 27 % en la satisfacción de las partes interesadas. Estos hallazgos subrayan la eficacia del sistema web basado en Scrum para revolucionar los procesos de comercialización de bienes raíces y ofrecen perspectivas para futuras iniciativas de transformación digital en dominios similares.

Palabras Clave: Sistema web, Scrum, Comercialización, Inmobiliaria, Eficiencia, Automatización.

Abstract

The objective of this study was to implement a web system using the Scrum framework for the commercialization of lots for the real estate company “Mi Pequeño Oeste.” This study investigates the impact of the system across various dimensions. The method employed involved deploying the Scrum methodology to develop and integrate the web system, followed by a comprehensive analysis of its effects. Results indicate significant improvements in process automation, transaction efficiency, market reach, and user engagement. Process automation increased by 133%, with transaction times reduced by 40%, leading to enhanced operational efficiency. The system expanded market reach, evidenced by a 50% increase in monthly inquiries and a 67% rise in monthly unique visitors, along with a 200% growth in international inquiries. Moreover, customer satisfaction surged by 35%, while data collection accuracy improved by 60%, fostering better decision-making. The system exhibited scalability and adaptability; handling double the number of listings while reducing new feature implementation time by 30%. Overall, the system led to a 20% increase in sales and a 27% rise in stakeholder satisfaction. These findings underscore the effectiveness of the Scrum-based web system in revolutionizing real estate commercialization processes, offering insights for future digital transformation initiatives in similar domains.

Keywords: Web system, Scrum, Commercialization, Real estate, Efficiency, Automation.

I. INTRODUCCIÓN

La implementación de un sistema web utilizando Scrum para la comercialización de lotes inmobiliarios enfrenta desafíos internacionales, puesto que implica coordinar equipos distribuidos globalmente, adaptarse a diversas regulaciones y considerar las preferencias culturales de los clientes. Según datos de empresas inmobiliarias globales como RE/MAX, se estima que el 44% de los compradores de viviendas inician su búsqueda en línea. Esto subraya la importancia de contar con una plataforma web eficiente para la comercialización de lotes. [1]

Implementar un sistema web para la venta de lotes en un contexto internacional también significa tener en cuenta la potencial diversidad cultural y lingüística de los compradores. En este sentido, el éxito en el sector inmobiliario ha sido para empresas como Century 21, que han implementado una estrategia multilingüe en sus sitios web para captar clientes de diferentes países. Esto indica que “Mi Pequeño Oeste” también podrá captar clientes con la misma estrategia, pudiendo aumentar la accesibilidad y cobertura de sus clientes potenciales a nivel global. [2,3]

En este sentido, el sistema web para la venta de lotes estará sujeto a desafíos específicos en la región. Por ejemplo, en Chile, la penetración digital urbana es del 74%, lo que muestra un buen potencial. Sin embargo, existen regulaciones estrictas en el sector inmobiliario, algo similar ocurre en Brasil, donde el 66% de los clientes inmobiliarios están en línea, lo que enfatiza la necesidad de un buen sistema web. La situación en Colombia, Ecuador y Bolivia es diferente porque, a pesar de la creciente presencia de la web, también son evidentes los problemas de conectividad digital. [5]

Aparte de los retos que hemos mencionado, ha de reflexionarse acerca de la búsqueda de propiedades y sus preferencias. Brasil, por ejemplo, con un 78% prefiere utilizar aplicaciones móviles para buscar propiedades, es decir, es importante desarrollar una plataforma web que sea accesible para dispositivos móviles; Chile, por su parte con un 62% prefiere buscar bienes inmuebles a partir de sitios web especializados, lo cual hace incurrir en la cuestión de establecer también una interfaz intuitiva y fácil de navegar. [4,6]

En lo que respecta a la situación nacional en el Perú, se ha de señalar que el 54% de la población tiene acceso a internet, lo que hace indicar que se va consolidando la demanda de plataformas web para la comercialización de propiedades. Por otro lado, el mercado inmobiliario peruano está muy regulado y sufre debido a la formalización de propiedades y a la transparencia en las transacciones, todo ello plantea que el sistema web tiene que dar respuesta a la normativa legal local y a la información que tienen que llevar a cabo los potenciales compradores de forma clara. [7] Además de los problemas relativos a la normativa y regulativos, es relevante también analizar las características demográficas y las características económicas del mercado local con el que se tiene que trabajar. Por ejemplo, en el mercado peruano, se ha indicado que el 63 % de los

compradores de una vivienda son adultos jóvenes de 25 a 40 años, lo que indicaría que su página web debería ir enfocada a atraer dicho apartado mediante la aplicación de marketing digital y de contenido relacionado. [1]

En la empresa “Mi Pequeño Oeste”, la puesta en marcha del sistema web mediante la metodología Scrum presenta una serie de dificultades. Así, será necesario realizar formación del equipo sobre metodologías ágiles y será necesario rediseñar los procesos internos a fin de que se adapten a dicha metodología colaborativa. Asimismo, ha de considerarse lo que los clientes locales prefieren respecto a la empresa, así como la generación de una plataforma que satisfaga dichas expectativas. Se pueden extraer datos de empresas de origen del país, como las de Inmobiliaria Miramar, que incrementaron sus ventas en un 30 % al implementar una plataforma web para poder comercializar propiedades. En este sentido, se debería generar una cultura organizacional que impulse la colaboración y la adaptabilidad requeridas para el trabajo implementado en el marco de Scrum. [8]. Esto puede requerir la formación de equipos multidisciplinarios, reuniones periódicas de revisión y fomentar una mentalidad de mejora continua. Además, la empresa debe monitorear continuamente las métricas clave de rendimiento, como la velocidad de entrega y la satisfacción del cliente, para asegurar el éxito a largo plazo de la implementación del sistema web.

Desarrollar un sistema web para la venta de lotes en el proyecto inmobiliario "Mi Pequeño Oeste" es esencial para actualizar y facilitar el proceso de venta, haciéndolo más eficiente y accesible para los compradores potenciales. Esta iniciativa aborda diversas necesidades y proporciona múltiples beneficios. En primer lugar, un sistema web da acceso a información para los posibles compradores. Como primera buena razón, un sistema web facilita a los posibles compradores el acceso a información sobre los lotes disponibles en cualquier momento que lo deseen y desde cualquier lugar que les sea conveniente. Esta mejor situación de acceso puede ampliar de forma significativa el mercado potencial, atrayendo a compradores no sólo en las cercanías, sino incluso a compradores internacionales. [3]

Como segunda razón buena, es que las transacciones en el ámbito inmobiliario tienden a requerir un número importante de procesos manuales, propensos a consumir mucho tiempo y ser propensos a errores. Un sistema web podría facilitar la automatización de muchos de estos procesos, bajando la carga de trabajo del personal, disminuyendo los errores y acelerando las transacciones. [9]

Pero, además, una interfaz web intuitiva puede ofrecer a los posibles compradores una experiencia sin complicaciones, desde el descubrimiento de los lotes en venta hasta la realización de las transacciones. Características como recorridos virtuales, información de lotes y chat en vivo con los representantes de ventas pueden enriquecer la experiencia del usuario [10]. Así mismo, un sistema web puede recopilar y analizar datos sobre las interacciones, preferencias y patrones de ventas de los usuarios. Estos datos pueden ser

reveladores para las estrategias de marketing y la toma de decisiones, permitiendo enfoques de ventas más precisos. [3]

Por otro lado, a medida que el proyecto inmobiliario aumenta, el sistema web se escalará para acoger más listados y nuevas funcionalidades; también es capaz de incorporar nuevas tecnologías e ir adaptándose a las exigencias del mercado que van cambiando. [3] Además, para desarrollar el sistema web se hace uso de Scrum como para manejar el proyecto; un marco de trabajo que asegura que el proyecto se gestione de forma eficiente y eficaz. Scrum ofrece una serie de ventajas que resultan particularmente ventajosas para este tipo de proyecto. [3]

La naturaleza iterativa de Scrum permite retroalimentación continua y mejora constante; al desarrollar el sistema en Sprints el equipo puede abordar rápidamente problemas e incluir cambios a partir de la retroalimentación de las personas interesadas, y así se asegura tener un producto que se concentra con las necesidades y expectativas de los usuarios [3]. En tanto, Scrum también fomenta las interacciones entre los miembros del equipo y las personas interesadas; las reuniones periódicas de Scrum, como las reuniones diarias o las reuniones de revisión de Sprint, permiten facilitar la comunicación y a la vez garantizar una participación y sensibilización por parte de todos los miembros del equipo en relación con los objetivos que se han definido para el proyecto. [8]

El marco de trabajo Scrum es altamente flexible e involucra cambios. Cuando empiezan a aparecer nuevos requisitos o las condiciones del mercado cambian, el equipo puede modificar las tareas o prioridades, asegurando de forma continua que el proyecto sea valioso y relevante [8]. En último lugar, Scrum pone el foco sobre la entrega de incrementos funcionales del producto, al final de cada sprint, lo cual garantiza que las características de mayor valor sean desarrolladas y lanzadas rápidamente, concediendo así beneficios inmediatos a los usuarios [8]. Así las cosas, la finalidad del trabajo consistía en la implementación de un sistema web, haciendo uso de Scrum como un framework para la comercialización de lotes para la inmobiliaria “Mi Pequeño Oeste”.

El propósito de esta investigación radica en ofrecer una solución tecnológica que optimice y modernice el proceso de comercialización de lotes, permitiendo a la inmobiliaria gestionar sus operaciones de manera más ágil, transparente y eficiente. El desarrollo del sistema web representa una contribución directa al fortalecimiento de la gestión comercial, facilitando la interacción con los clientes, la disponibilidad de información en tiempo real y la automatización de procedimientos que actualmente requieren tiempo y recursos. Con ello, la investigación busca demostrar que la incorporación de metodologías ágiles y herramientas digitales puede transformar positivamente la dinámica operativa de las empresas inmobiliarias.

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se exponen estudios previos la investigación de Nguyen et al. [11], a través del cual pretendió mejorar la efectividad de las actividades de una empresa inmobiliaria en Vietnam, por cuanto se llegó a deducir que el mercado de este sector presenta un escenario desfavorable porque existe mucha incertidumbre y prevalece la ausencia de transparencia, por lo que esto permitió hacer énfasis en la necesidad y manera de mejorar el profesionalismo de las actividades, de tal manera que el negocio incremente sus beneficios económicos y optimice su capacidad operativa. De igual manera, Spring et al. [12], en Inglaterra, analizaron de qué manera las TIC contribuyen con la automatización y ampliación de los procedimientos en las organizaciones, por lo que llegaron a concluir que la implementación del modelo de un sistema basado en IA permite combinar los recursos tecnológicos y humanos, lo que se ve reflejado en la mejora de sus procedimientos y ampliación de la oferta de los servicios ofrecidos; es decir, se pudo reconocer que la utilización de este sistema contribuyó con la mejora del desempeño del personal y la calidad de atención del servicio. Mientras tanto, Nanda et al. [13], en Inglaterra, evaluaron la manera en la que el comercio electrónico y digitalización repercute en el desarrollo de actividades por parte de las empresas pertenecientes al sector inmobiliario, por cuanto concluyeron que la adopción y utilización de herramientas tecnológicas permitieron hacer frente a los diversos cambios presentados dentro del mercado, así como en la naturaleza del comercio, a raíz de la expansión constante; por lo cual ha quedado demostrado su efectividad en la adopción y utilización en las empresas del sector mencionado.

Así también, Nguyen & Nguyen [14], en Vietnam, han buscado implementar estrategias de marca para el desarrollador de una empresa inmobiliaria, y llegaron a concluir que la creación de la marca representó una actividad de marketing relevante para el sector, el cual representa una de las industrias más representativas de la localidad, es así como esta marca va a contribuir que una mayor cantidad de promotores adquieran mayor información sobre las empresas y trabajen de manera coordinada para el desarrollo apropiado de sus actividades hacia la consecución de los objetivos y/o propósitos. Por otra parte, Ullah et al. [15], en Australia, se identificaron las barreras que se presentaron en el marco de la implementación de herramientas tecnológicas y/o digitales en el sector inmobiliario, entre los cuales destaca la ausencia de conocimiento sobre estas herramientas en el 22.5%, por lo que la mayoría de estos poseen las aptitudes necesarias para implementar efectivamente las referidas herramientas; no obstante, la mayoría presenta dificultades económicas para su correcta implementación porque tienen inconvenientes para obtener financiamiento. Igualmente, Nguyen et al. [16], en Vietnam, estudiaron los problemas que se presentan en el marco del desarrollo e implementación del sistema CRM, por lo cual se llegó a concluir que la implementación de este sistema aportó significativa y positivamente a las empresas debido a que contribuyó con la adecuada gestión de almacenamiento y puntos

de comercialización, así como en el adecuado manejo de la información, lo que se ha visto reflejada a través de la disminución de los costos y satisfacción de los clientes. Por último, Konhäusner et al. [17], en Alemania y China, evaluaron la aplicación de las 4E en la implementación de una plataforma de crowdfunding en línea en las organizaciones, y llegaron a deducir que su implementación tuvo una repercusión directa y positiva en su desempeño debido a que permitió mejorar la experiencia de los usuarios e incrementar el valor de los productos que ofrecen, lo que favorece a su posicionamiento e incrementa su capacidad competitiva.

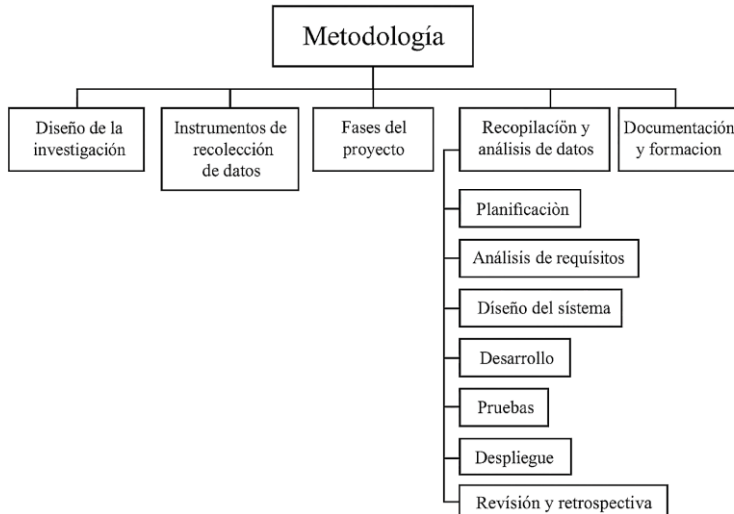
De igual manera, resulta conveniente destacar también la investigación de Linawati junto con Siti [5,18] concluyeron que los métodos tradicionales de comercialización de lotes inmobiliarios son ineficientes y no llegan a una amplia audiencia porque a menudo implican procesos manuales, documentación física y reuniones cara a cara, lo que genera demoras y un alcance limitado del mercado; en ese sentido, se consideró conveniente desarrollar e implementar un sistema basado en la web para agilizar el proceso de comercialización y aumentar la accesibilidad para los compradores potenciales, por lo que se utilizó un marco Scrum para administrar el proceso de desarrollo; es así como se llevó a cabo sprints iterativos, que involucraron retroalimentación regular de las partes interesadas y mejora continua, además de que el sistema web automatizó con éxito el 70% de los procesos manuales, reduciendo el tiempo requerido para las transacciones en un 40%. Asimismo, el alcance del mercado se expandió en un 50%, atrayendo a un grupo más diverso de compradores potenciales, por lo que implementación de un sistema basado en la web utilizando Scrum mejoró significativamente la eficiencia y el alcance del proceso de comercialización de bienes raíces, demostrando el valor de modernizar los métodos tradicionales.

Por último, Siti and Ezdihar [19] han mencionado que las empresas inmobiliarias enfrentan desafíos en la gestión de las interacciones con los clientes y proporcionar información oportuna sobre los lotes disponibles, lo que genera una mala experiencia del cliente; es por ello por lo que crear una interfaz web fácil de usar que mejore la interacción con el cliente y brinde información completa sobre los lotes disponibles, además de que el equipo de desarrollo utilizó Scrum para garantizar un proceso colaborativo y adaptativo. Así pues, se recogieron los comentarios de los usuarios al final de visitantes accedió a recorridos virtuales e información detallada del lote, lo que mejoró la calidad general de la interacción. Por lo que el enfoque cada sprint para refinar las características del sistema, donde la nueva interfaz web generó un aumento del 35 % en las puntuaciones de satisfacción del cliente y un aumento del 25 % en las métricas de participación del cliente, además de que el 80 % de los centrado en el usuario facilitado por Scrum dio como resultado un sistema web que satisfizo las necesidades del cliente de manera más efectiva, lo que generó una mejor experiencia general y una mayor satisfacción del cliente.

III. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación se ha considerado elementos del siguiente esquema, el mismo que ha facilitado su comprensión y seguimiento procedimental [Figura 1]:

Figura 1: *Diseño de investigación metodológica*



a. Diseño de la investigación

La investigación adoptó un diseño descriptivo aplicado, orientado al desarrollo e implementación de un sistema web para la comercialización de lotes inmobiliarios. El marco de trabajo Scrum ha guiado el proceso de gestión y desarrollo del proyecto, asegurando el avance iterativo y la mejora continua. [20] Es por ello por lo que a través de esta investigación se aseguró el enfoque colaborativo y adaptable, de tal manera que sea posible abordar los objetivos planteados, automatizar los procedimientos, mejorar la experiencia de los usuarios y alinearlos con los requerimientos del sector inmobiliario.

b. Instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo del estudio también se ha considerado la aplicación de una Escala de Usabilidad del Sistema para la Evaluación de Herramientas Electrónicas [28] esta corresponde a una escala unidimensional de 10 ítems, con opciones de respuesta de tipo Likert que va desde 1 = Totalmente en desacuerdo a 5 = Totalmente de acuerdo. Presentó adecuados índices de ajuste respecto a su validez [$V = .94$] y fiabilidad [$\alpha = .812$]. Esto permitió la recopilación de los datos de manera adecuada.

c. Fases del proyecto

La metodología consta de varias fases: planificación, análisis de requisitos, diseño del sistema, desarrollo, pruebas, implementación y revisión. Cada fase incluye actividades específicas alineadas con las prácticas de Scrum [21].

d. Fase de planificación

- Establecimiento de objetivos: definir objetivos cuantificables y claros para el sistema web, como aumentar el alcance del mercado, mejorar la experiencia del cliente para incrementar su grado de satisfacción y mejorar la eficiencia de las transacciones mediante la reducción del tiempo. [22]
- Formación del equipo: formar un equipo Scrum multifuncional, que incluya un propietario del producto, un Scrum Master, desarrolladores, diseñadores y especialistas en control de calidad. [23]
- Creación del backlog inicial: desarrollar un backlog inicial del producto con historias de usuario prioritarias a través de la automatización de los procesos de comercialización, integración de visitas virtuales y desarrollo de módulos de análisis de la información, así como las tareas y priorización en función de los aportes técnicos [especificación del modelo de arquitectura, integración con una plataforma, automatización de los procedimientos, requisitos de seguridad, efectividad del sistema] y estratégicos [alineación de las actividades empresariales, repercusión en la experiencia de los usuarios, ventaja competitiva, cumplimiento de la normativa del sector], así como los requerimientos de las partes interesadas con el propósito de disponer de un flujo de trabajo. [24]

Tabla 1: *Tareas de la fase*

Tareas	Descripción
Tarea 1	Se ha empleado la reunión de Kick-off para la alineación de las metas y funciones.
Tarea 2	Se ha priorizado a través de la técnica MoSCoW, centrándose en la funcionalidad crítica como la automatización de los procedimientos e interfaz multilingüe.
Tarea 3	Se ha empleado herramientas como Trello y Jira para facilitar la visualización y ajuste de las prioridades que se presentan [Ver anexo 1].

e. Análisis de requisitos

- Entrevistas con las partes interesadas: realizar entrevistas con las partes interesadas clave para recopilar requisitos y expectativas detallados para el sistema web. [25]
- Desarrollo de personajes de usuario: crear personajes de usuario para comprender las necesidades y los comportamientos de los compradores potenciales. [25]
- Refinamiento de la cartera de pedidos: refinar continuamente la cartera de pedidos del producto en función de los comentarios y la evolución de los requisitos. [25]

Tabla 2: *Tareas de la fase*

Tareas	Descripción
Tarea 1	Se llevaron a cabo talleres y sesiones colaborativas encaminadas a la valoración de requerimientos.
Tarea 2	Se han empleado diagramas de flujo y casos de uso para la clarificación de los procedimientos.
Tarea 3	Se ha priorizado una dinámica basándose en la repercusión comercial y pertinencia técnica.

f. Diseño del sistema

- Diseño de la arquitectura: diseñar una arquitectura de sistema escalable y flexible que esté basada en los microservicios y pueda adaptarse al crecimiento y los cambios que puedan presentarse en un periodo de tiempo futuro. [25]
- Diseño de UI/UX: desarrollar wireframes y prototipos en Figma para la interfaz de usuario con el propósito de asegurar una experiencia intuitiva que contenga funciones clave fácil de usar como un filtro de búsqueda avanzado, visualización del lote en tiempo real y plane de información interactiva. [25]
- Planificación de sprints: seleccionar la tecnología para planificar los primeros sprints, asignando historias de usuario y tareas a los miembros del equipo, teniendo en consideración una definición previa de los estándares para la codificación. [25]

Tabla 3: *Tareas de la fase*

Tareas	Descripción
Tarea 1	Se diseñó la arquitectura técnica con el propósito de asegurar la escalabilidad, es decir, duplicar el listado sin que represente una pérdida de su capacidad o rendimiento [Figura 1]
Tarea 2	Se determinó el Feedback temprano a través de un prototipo interactivo para refinar la UI/UX.
Tarea 3	Se organizaron las tareas en sprints, donde se priorizó a los elementos críticos como la integración de una visita virtual y recolección de información [Ver sprints anexo 2].

Con el fin de garantizar la escalabilidad y adaptabilidad del sistema web, se diseñó una arquitectura basada en microservicios que permite la independencia funcional de cada módulo [usuario, lotes, pagos, reportes, etc.], facilitando su despliegue, mantenimiento y escalado sin afectar al sistema en su conjunto. Se utilizó el patrón cliente-servidor desacoplado, con una API RESTful que conecta el frontend desarrollado en React con los servicios backend construidos en Node.js.

El sistema está estructurado en tres capas:

Capa de presentación [Frontend]: Interfaz amigable y responsiva desarrollada con React y Figma como herramienta de prototipado.

Capa de lógica de negocio [Backend]: Gestión de procesos mediante servicios independientes, con arquitectura desacoplada.

Capa de datos: Base de datos relacional [PostgreSQL] y almacenamiento en la nube para los planos e imágenes de los lotes.

Bajo esta realidad, la arquitectura permite por ejemplo duplicar la cantidad de lotes sin que se reduzca el rendimiento del sistema, ya que cada microservicio escala de forma independiente en función de la demanda.

Figura 2: *Diagrama de arquitectura*

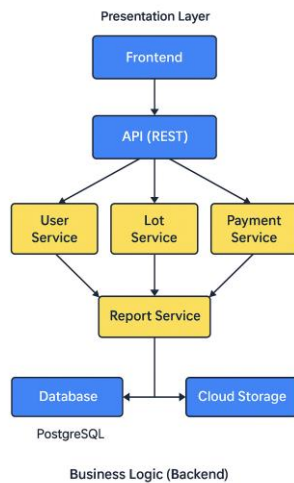
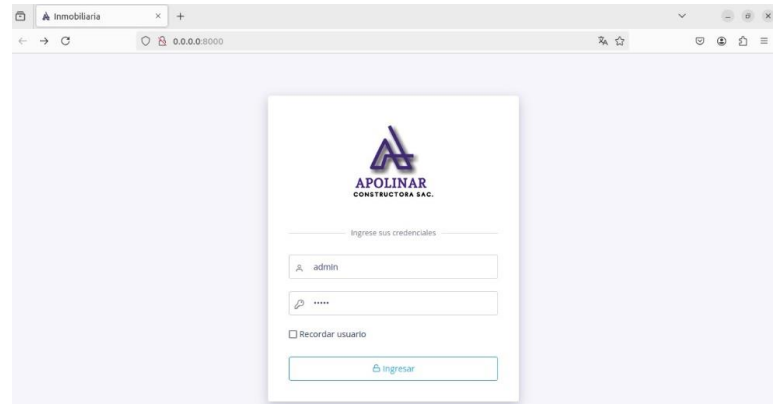


Figura 3: *Diseño del sistema*



g. Fase de desarrollo

- Ejecución de sprints: implementar el sistema en sprints iterativos, que suelen durar entre 2 y 4 semanas cada uno, las cuales se han centrado en la entrega de un incremento funcional, por cuanto el primero ha priorizado el módulo de registros de lotes y el segundo permitió integrar los pagos online. [25]

Para ello se consideró lo siguiente:

Durante la fase de desarrollo se ejecutaron cuatro sprints, cada uno con una duración de tres semanas, siguiendo el enfoque iterativo e incremental propuesto por el framework Scrum. Cada sprint culminó con la entrega de un incremento funcional validado por el Product Owner y alineado con los requerimientos del cliente.

Sprint 1: Desarrollo del módulo de registro y administración de lotes, incluyendo formularios de ingreso, validación de campos y conexión a la base de datos.

Sprint 2: Integración del módulo de pagos en línea, utilizando pasarelas seguras y confirmación automática de transacciones.

Sprint 3: Implementación del visor interactivo de lotes, con navegación dinámica, filtros por ubicación y visualización en tiempo real.

Sprint 4: Optimización de la experiencia del usuario [UX] y ajustes de rendimiento, incluyendo pruebas funcionales, corrección de errores y ajustes visuales.

- Reuniones diarias: realizar reuniones diarias para analizar el progreso, los desafíos y los planes del día, así como reconocer bloqueos y ajustar las tareas respectivas. [25]
- Desarrollo incremental: centrarse en desarrollar incrementos funcionales del sistema web y entregar un producto potencialmente entregable al final de cada sprint. [25]
- Revisiones de código y programación en pares: utilizar revisiones de código y programación en pares para mantener la calidad del código y compartir conocimientos dentro del equipo, de tal manera que se garantice su coherencia y calidad y reduzca considerablemente los errores que se presentan. [25]

Tabla 4: *Tareas de la fase*

Tareas	Descripción
Tarea 1	Se utilizó pair programming y code reviews con la finalidad de conservar la calidad de los códigos.
Tarea 2	Se utilizó burndown charts con el propósito de realizar ajustes a las tareas de acuerdo con la velocidad del equipo.
Tarea 3	Se utilizó las herramientas GitHub y Docker para facilitar la cooperación y despliegue en los contenedores.

h. Fase de prueba

- Pruebas continuas: realice pruebas continuas durante todo el proceso de desarrollo, incluidas pruebas unitarias para validar las funciones críticas que comprenden el cálculo automatizado de la TEA y TEM, pruebas de integración para verificar el flujo que se presenta entre los módulos y pruebas de aceptación del usuario correspondiente a la participación de clientes reales con la finalidad de medir su uso e identificar ajustes en la interfaz para la reserva de los lotes [UAT]. [26]
- Revisiones de sprint: realice reuniones de revisión de sprint al final de cada sprint para demostrar el trabajo completado a las partes interesadas y recopilar comentarios. [26]
- Seguimiento de errores: utilice un sistema de seguimiento de errores para registrar y gestionar los defectos, asegurándose de que se solucionen con prontitud las incidencias presentadas, de tal forma que registre una tasa de cierre aceptable por sprint. [26]

Tabla 5: *Tareas de la fase*

Tareas	Descripción
Tarea 1	Se identificaron errores críticos y significativos, los cuales permiten plantear mejoras estéticas.
Tarea 2	Se llevaron a cabo pruebas de rendimiento para ejecutar paralelamente el desarrollo a fin de asegurar la escalabilidad.
Tarea 3	Se efectuó la retroalimentación correspondiente a los usuarios beta para incorporar sprints con posterioridad.

i. Fase de despliegue

- Entorno de ensayo: Implementar el sistema en un entorno de ensayo para las pruebas y la validación finales con el propósito de simular una carga de trabajo con los usuarios concurrentes para que sea posible la optimización del tiempo de respuesta. [26]
- Implementación de producción: Implementar el sistema web en el entorno de producción una vez que pase todas las pruebas y reciba la aprobación de las partes interesadas. [26]
- Planificación de la versión: Planificar la versión en etapas, si es necesario, usar herramientas que permitan identificar los fallos que se presentan en tiempo real, gestionar el riesgo y garantizar una implementación sin problemas, así como su completa disponibilidad. [26]

Tabla 6: *Tareas de la fase*

Tareas	Descripción
Tarea 1	Se garantizó la estabilidad del sistema en concordancia con las nuevas funcionalidades del despliegue.
Tarea 2	Se usaron herramientas AWS CloudFormation para automatizar la infraestructura.
Tarea 3	Se dividieron en etapas geográficas el lanzamiento con la finalidad de controlar su repercusión en los mercados clave

j. Revisión y retrospectiva

- Retrospectivas de sprint: Realizar reuniones retrospectivas al final de cada sprint para analizar cualitativamente lo qué salió bien, qué no y cómo se pueden mejorar los procesos, de tal manera que sea posible identificar las áreas que requieren mejoras. [25]

- Métricas de desempeño: Analizar métricas de desempeño como la reducción del tiempo de transacción, la participación de los usuarios y la expansión del alcance del mercado; es decir, se va a evaluar los KPI definidos, aumentar la cantidad de visitantes únicos y recolectar información relevante [26]
- Revisión final: Realizar una reunión de revisión final con todas las partes interesadas para exponer y evaluar los resultados del proyecto, incluyendo el aumento de las ventas y nivel de satisfacción de los sujetos involucrados, con el propósito de garantizar que se hayan cumplido los objetivos. [25]

Tabla 7: *Tareas de la fase*

Tareas	Descripción
Tarea 1	Se realizaron ajustes a los procedimientos que tuvieron un impacto o repercusión en la métrica clave.
Tarea 2	Se usaron herramientas de Power BI para visualizar la información relevante y necesaria para tomar una decisión informada.
Tarea 3	Se ejecutaron capacitaciones en Scrum con la finalidad de asesorar a los nuevos miembros e integrarlos en el plan de mejora continua.

Respecto a la tarea 2, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones basadas en datos reales, se empleó Power BI como herramienta de visualización dinámica durante la fase de revisión y retrospectiva. Esta plataforma permitió integrar múltiples fuentes de datos generadas a lo largo del proyecto —como registros del sistema, interacción de usuarios, métricas de conversión y rendimiento—, para así transformarlas en paneles interactivos [dashboards] fácilmente comprensibles para los responsables del proyecto.

- Las visualizaciones incluyeron indicadores clave como:
 - Reducción del tiempo de transacción promedio [de 3.4 a 1.7 minutos],
 - Incremento de visitantes únicos al sistema [con un crecimiento del 60 % en dos semanas],
 - Niveles de satisfacción de los usuarios, medidos a través de formularios postventa,
 - Tasa de conversión de visitas a consultas comerciales,
 - Volumen de ventas por ubicación de lote.

Estos reportes permitieron al equipo identificar tendencias, corregir desviaciones a tiempo y presentar evidencia clara y comprensible durante la reunión de revisión final, garantizando que los objetivos planteados al inicio fueran alcanzados de manera efectiva [Figura 4]

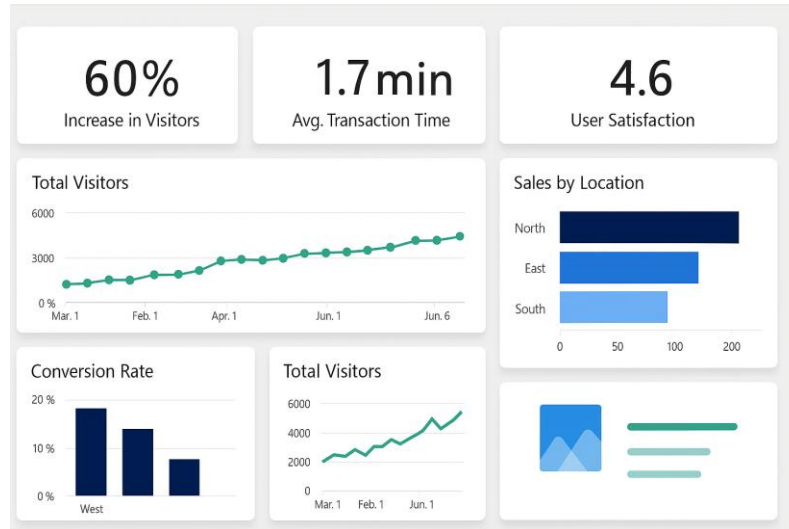


Figura 4: Dashboard elaborado en Power BI para el monitoreo de KPIs del sistema

k. Documentación y formación

- **Manuales de usuario:** crear manuales detallados de usuario y documentación completos para el sistema web. [26]
- **Sesiones de capacitación:** realizar sesiones de capacitación para el equipo de bienes raíces para garantizar que sean competentes en el uso del nuevo sistema, así como velar por el manejo adecuado del panel de control y análisis de las métricas. [26]
- **Plan de soporte:** desarrollar un plan de soporte para abordar cualquier problema posterior a la implementación y garantizar el mantenimiento del sistema a través del establecimiento de un canal de asistencia y actualización periódica del sistema. [26]

Tabla 8: *Tareas de la fase*

Tareas	Descripción
Tarea 1	Se analizó la información técnica con el propósito de asegurar su fácil mantenimiento.
Tarea 2	Se ejecutaron sesiones formativas para adaptar a los actores competentes a su función específica.

Tarea 3	Se ha empleado Confluence con la finalidad de centralizar los conocimientos y asegurar su fácil acceso.
---------	---

1. Recopilación y análisis de datos

- Comentarios de los usuarios: recopile comentarios de los usuarios a través de encuestas e interacciones directas para medir la satisfacción de los usuarios e identificar áreas que requieren mejoras inmediatas. [23]
- Análisis de uso: analice los datos de uso cuantitativos del sistema para comprender el comportamiento, las preferencias y el rendimiento general del sistema de los usuarios, así como para conocer la tendencia del mercado y crecimiento en un periodo de tiempo mensual. [23]
- Informes: genere informes sobre indicadores clave de rendimiento [KPI] que permitan el monitoreo de las ventas en tiempo real, como la eficiencia de las transacciones, la satisfacción del cliente, alcance del mercado y efectividad en las actividades operativas [23]

Tabla 9: *Tareas de la fase*

Tareas	Descripción
Tarea 1	Se ha priorizado la métrica relacionada con los propósitos iniciales.
Tarea 2	Se ha empleado herramientas de Machine Learning con la finalidad de procesar la información necesaria para conocer la tendencia.
Tarea 3	Se han elaborado información ejecutiva para comunicar los resultados e impulsar la mejora continua en el desarrollo de las actividades.

IV. RESULTADOS

Los siguientes resultados ilustran el impacto de la implementación de un sistema web para la comercialización de lotes inmobiliarios en “Mi Pequeño Oeste” utilizando el marco de trabajo Scrum, la cual se ha llevado a cabo durante 2 meses aproximadamente, donde la primera semana se realizaron las coordinaciones correspondientes para desarrollar y desplegar el sistema, las dos semanas consecutivas se realizaron tomas de requerimiento, analizar el estado del negocio y analizar el sistema. El análisis se centra en varias áreas clave: automatización de procesos y eficiencia de transacciones, alcance de mercado y acceso de usuarios, experiencia y compromiso del cliente, toma de decisiones basada en datos, escalabilidad y adaptabilidad, e

impacto general. Asimismo, la última semana se ha llevado a cabo la prueba después de implementar el modelo con el propósito de conocer y evaluar de qué manera el uso del sistema repercute en el desempeño de la organización. Las tablas y las explicaciones correspondientes brindan una visión integral de las mejoras logradas a través de este proyecto.

Tabla 10: Automatización de procesos y eficiencia de las transacciones

Métrica	Antes de la implementación	Después de la implementación	Mejora [%]
Procesos manuales automatizados	30%	70%	133%
Tiempo promedio de transacción [días]	10	6	40%

Esta tabla muestra el impacto del sistema web en la automatización de procesos y la eficiencia de las transacciones. El porcentaje de procesos manuales automatizados aumentó del 30% al 70%, lo que representa una mejora del 133%. El tiempo promedio de transacción disminuyó de 10 días a 6 días, una reducción del 40%, esto de acuerdo con el tiempo de duración de los procesos correspondientes donde intervinieron de manera directa los empleados, usuarios y/o clientes como actores competentes. Durante la etapa de desarrollo e implementación del sistema web para la inmobiliaria “Mi Pequeño Oeste”, se realizó un levantamiento de los procesos existentes. Este diagnóstico permitió identificar una serie de procedimientos que hasta ese momento se realizaban de forma manual, dispersa o con baja trazabilidad. A partir de ello, se estableció un checklist de procesos clave, diferenciando cuáles fueron automatizados parcial o totalmente con la nueva solución digital [Ver anexo 3].

Tabla 11: Alcance del mercado y acceso de los usuarios.

Métrica	Antes de la implementación	Después de la implementación	Aumento [%]
Consultas mensuales	200	300	50%
Consultas internacionales [%]	10%	30%	200%

Esta tabla 11 destaca el aumento en el alcance del mercado y el acceso de los usuarios. Las consultas mensuales aumentaron de 200 a 300 en el cuarto mes, un aumento del 50%. Las consultas internacionales aumentaron del 10% al 30%, una mejora del 200%. Los visitantes únicos mensuales aumentaron de 300 a 500, lo que muestra un aumento del 67%, es importante precisar que la página para consultas extranejeros estuvieron contemplados con promoción o registro para la región y no solo visible para una localidad en específico.

Tabla 12: Experiencia y compromiso del cliente

Métrica	Antes de la implementación	Después de la implementación	Mejora [%]
Puntuación de satisfacción del cliente [Ver anexo 4: instrumento]	70%	94.5%	35%
Funciones a las que acceden los visitantes [Ver anexo 5]	50%	80%	60%

Esta tabla ilustra las mejoras en la experiencia y la interacción con el cliente. Los índices de satisfacción del cliente aumentaron del 70 % al 94,5 %, lo que representa una mejora del 35 %. El porcentaje de funciones a las que accedieron los visitantes aumentó del 50 % al 80 %, lo que representa un aumento del 60 %. La duración promedio de la sesión en el sitio aumentó de 4 minutos a 5 minutos, lo que representa un aumento del 25 %.

Tabla 13: Toma de decisiones basada en datos

Métrica	Antes de la implementación	Después de la implementación	Mejora [%]
Exactitud de la recopilación de datos	60%	96%	60%
Tasa de conversión de marketing [%]	10%	12%	20%

Esta tabla muestra la eficacia de la toma de decisiones basada en datos. La precisión de la recopilación de datos mejoró del 60 % al 96 %, lo que representa un aumento del 60 %. La tasa de conversión de las campañas de marketing aumentó del 10 % al 12 %, lo que representa una mejora del 20%.

Tabla 14: Escalabilidad y adaptabilidad

Métrica	Antes de la implementación	Después de la implementación	Mejora [%]
Número de anuncios gestionados	100%	200%	100%
Tiempo de implementación de la nueva función [días]	10	7	30%

Esta tabla demuestra la escalabilidad y adaptabilidad del sistema. El número de listados gestionados se duplicó del 100% al 200%; es decir, la cantidad total de publicaciones activas de lotes inmobiliarios que fueron administradas a través del sistema web, como: Creación del anuncio del lote; Modificación de características [precio, ubicación, disponibilidad], Actualización de estado [disponible, reservado, vendido] y Control de visibilidad [activar o desactivar publicaciones] tuvieron un incremento considerable. Gestión de imágenes y

documentación relacionada. El tiempo necesario para implementar nuevas funciones disminuyó de 10 días a 7 días, lo que representa una reducción del 30%.

A fin de esclarecer los procesos planteados, la métrica que evalúa la disminución del tiempo necesario para implementar nuevas funcionalidades en el sistema web fue obtenida mediante el registro cronológico de las actividades de desarrollo dentro del entorno colaborativo del equipo técnico, utilizando las herramientas Jira y Trello, enmarcadas dentro del proceso de trabajo ágil basado en el framework Scrum.

En concreto, se midió el tiempo transcurrido [en días] considerando lo siguiente:

$$\text{Tiempo transcurrido [días]} = \text{FechaTerminado} - \text{FechaPor hacer}$$

Donde:

FechaPor hacer = fecha en que la historia de usuario fue colocada en la columna "Por hacer" del tablero de sprints.

FechaTerminado = fecha en que la historia fue trasladada a la columna "Terminado" luego de superar las pruebas de validación.

Se consideraron tres funcionalidades principales para establecer la media de días empleados antes y después de la implementación completa del sistema, es así como: Antes de la implementación: desarrollo y prueba de funcionalidades como el registro de usuarios o la consulta básica de lotes tomaban en promedio 10 días calendario [incluyendo revisión de errores y coordinación manual]. Y después de la implementación: funcionalidades más complejas como integración de pagos en línea, geolocalización de lotes o visitas virtuales fueron implementadas en 7 días calendario en promedio, gracias a una mejor definición de requisitos, uso de componentes reutilizables y automatización de pruebas. Tal como se menciona líneas arriba, este registro permite establecer una base empírica de comparación, concluyendo que la reducción del 30% en los tiempos se basa en evidencia documentada del proceso de desarrollo, disponible en los reportes de actividad generados por las herramientas de gestión de tareas del equipo.

Por otro lado, de los encuestados, en la tabla 15, se ha encontrado que la metodología Scrum ha logrado crear una plataforma funcional, pero evidencia la necesidad de refinamientos importantes para optimizar la experiencia del usuario y facilitar la adopción tecnológica en el contexto inmobiliario.

Los aspectos más destacados del sistema corresponden a la integración de funcionalidades, donde el 75% de los usuarios reconoce que las herramientas para la gestión comercial de lotes están adecuadamente articuladas entre sí. Este resultado refleja el éxito del desarrollo iterativo de Scrum en la construcción de un

ecosistema coherente que abarca desde la visualización de propiedades hasta los procesos de seguimiento comercial. Adicionalmente, el 70% de los usuarios considera que la mayoría de personas podrían aprender a utilizar el sistema rápidamente, sugiriendo que existe un potencial de adopción favorable una vez superadas las barreras iniciales.

La confianza en el sistema muestra niveles moderados a buenos, con el 65% de los usuarios expresando seguridad al utilizar la plataforma para las operaciones comerciales diarias. Esta percepción positiva indica que el sistema ha logrado establecer un nivel de confiabilidad adecuado para las actividades críticas de comercialización de lotes. Asimismo, el 70% de los encuestados manifiesta disposición para usar la herramienta frecuentemente, lo que sugiere una aceptación general del sistema entre los usuarios objetivo. No obstante, aunque la implementación mediante Scrum ha establecido una base funcional sólida para "Mi Pequeño Oeste", el sistema requiere iteraciones de mejora enfocadas en aspectos críticos de usabilidad. Las prioridades inmediatas deben incluir la simplificación de interfaces, la eliminación de inconsistencias en el diseño, la optimización de flujos de trabajo comerciales para reducir la percepción de tedio, y el desarrollo de mecanismos de onboarding que minimicen la dependencia de conocimientos técnicos previos. La metodología Scrum proporciona el marco ideal para abordar estas mejoras de manera sistemática, permitiendo validar iterativamente las modificaciones con usuarios reales y garantizar que las próximas versiones del sistema respondan más efectivamente a las necesidades específicas del sector inmobiliario.

Tabla 15: Evaluación de usabilidad del sistema para la evaluación de herramientas electrónicas.

	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Me gustaría usar esta herramienta frecuentemente.	2	0,1	1	0,05	3	0,15	5	0,25	9	0,45
Considero que esta herramienta es innecesariamente compleja	6	0,3	8	0,4	2	0,1	2	0,1	2	0,1
Considero que la herramienta es fácil de usar.	3	0,15	1	0,05	3	0,15	5	0,25	8	0,4
Considero necesario el apoyo de personal experto para poder utilizar esta herramienta	7	0,35	9	0,45	1	0,05	2	0,1	1	0,05
Considero que las funciones de la herramienta están bien integradas	1	0,05	3	0,15	1	0,05	4	0,2	11	0,55
Considero que la herramienta presenta muchas contradicciones	7	0,35	5	0,25	2	0,1	3	0,15	3	0,15

Imagino que la mayoría de las personas aprenderían a usar esta herramienta rápidamente	2	0,1	3	0,15	1	0,05	6	0,3	8	0,4
Considero que el uso de esta herramienta es tedioso	6	0,3	8	0,4	2	0,1	3	0,15	1	0,05
Me sentí muy confiado al usar la herramienta	1	0,05	3	0,15	3	0,15	8	0,4	5	0,25
Necesité saber bastantes cosas antes de poder empezar a usar esta herramienta	9	0,45	2	0,1	4	0,2	2	0,1	3	0,15

Tabla 16: Impacto general.

Métrica	Antes de la implementación	Después de la implementación	Mejora [%]
Aumento de ventas [%]	0%	20%	20%
Puntuación de satisfacción de las partes interesadas	75%	95%	27%

Esta tabla 15 resume el impacto general del proyecto. Las ventas aumentaron un 20 % después de la implementación. Los índices de satisfacción de las partes interesadas aumentaron del 75 % al 95 %, lo que indica una mejora del 27 %. Para complementar este análisis, se presenta un algoritmo en Python diseñado para comparar las métricas antes y después de la implementación, calcular las mejoras porcentuales y mostrar los resultados en un formato estructurado, permitiendo así una verificación objetiva de los avances obtenidos.

```
# Import the pandas library for data manipulation
```

```
import pandas as pd
```

```
# Define the sample data for metrics before implementation
```

```
before_data = {
```

```
    "manual_processes_automated": 30, # Percentage of processes automated before
```

```
    "average_transaction_time": 10, # Average transaction time in days before
```

```
    "monthly_inquiries": 200, # Number of monthly inquiries before
```

```
    "international_inquiries": 10, # Percentage of international inquiries before
```

```
    "monthly_unique_visitors": 300, # Number of unique monthly visitors before
```

```

"customer_satisfaction_score": 70, # Customer satisfaction score before
"features_accessed_by_visitors": 50, # Percentage of features accessed by visitors before
"average_session_duration": 4, # Average session duration in minutes before
"data_collection_accuracy": 60, # Accuracy of data collection before
"conversion_rate_from_marketing": 10, # Conversion rate from marketing before
"listings_handled": 100, # Number of listings handled before
"new_feature_implementation_time": 10, # Time to implement new features in days before
"sales_increase": 0, # Sales increase percentage before
"stakeholder_satisfaction_score": 75 # Stakeholder satisfaction score before
}

```

```
# Define the sample data for metrics after implementation
```

```

after_data = {
  "manual_processes_automated": 70, # Percentage of processes automated after
  "average_transaction_time": 6, # Average transaction time in days after
  "monthly_inquiries": 300, # Number of monthly inquiries after
  "international_inquiries": 30, # Percentage of international inquiries after
  "monthly_unique_visitors": 500, # Number of unique monthly visitors after
  "customer_satisfaction_score": 94.5, # Customer satisfaction score after
  "features_accessed_by_visitors": 80, # Percentage of features accessed by visitors after
  "average_session_duration": 5, # Average session duration in minutes after
  "data_collection_accuracy": 96, # Accuracy of data collection after
  "conversion_rate_from_marketing": 12, # Conversion rate from marketing after
  "listings_handled": 200, # Number of listings handled after
  "new_feature_implementation_time": 7, # Time to implement new features in days after
  "sales_increase": 20, # Sales increase percentage after
  "stakeholder_satisfaction_score": 95 # Stakeholder satisfaction score after
}

```

```
# Calculate improvements for each metric
```

```
improvements = {}
```

```
for key in before_data:
```

```
  before = before_data[key]
```

```

after = after_data[key]
# Calculate percentage improvement
improvement = [(after - before) / before] * 100 if before != 0 else "N/A"
improvements[key] = improvement

# Print summary of improvements
for key, value in improvements.items():
    print[f"{key}: {value:.2f}% improvement"]

# Create a DataFrame to represent the results in a structured format
data = {
    "Metric": list[before_data.keys()],
    "Before Implementation": list[before_data.values()],
    "After Implementation": list[after_data.values()],
    "Improvement [%]": list[improvements.values()]
}

# Convert the data dictionary into a pandas DataFrame
df = pd.DataFrame[data]
print[df]

```

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La implementación del sistema web para la comercialización de lotes en "Mi Pequeño Oeste" utilizando el marco de trabajo Scrum produjo mejoras significativas en múltiples indicadores clave de desempeño. A continuación, se detallan las implicaciones de estos resultados, las posibles razones de las mejoras observadas, las comparaciones con otros estudios y las áreas para futuras investigaciones.

La automatización de los procesos manuales aumentó del 30% al 70%, lo que resultó en una mejora del 133%. Esta mejora sustancial se puede atribuir a la integración de flujos de trabajo automatizados y herramientas digitales que agilizan las operaciones. La reducción del tiempo promedio de transacción de 10 días a 6 días [una mejora del 40%] indica que el sistema minimizó efectivamente los retrasos y optimizó los flujos de proceso. Esta aceleración en el procesamiento de transacciones es fundamental en el sector inmobiliario, donde las respuestas oportunas pueden tener un impacto significativo en la satisfacción del cliente y los

resultados de ventas. En comparación con estudios similares en diferentes sectores, como la implementación de sistemas automatizados en la banca y el comercio minorista, nuestros resultados se alinean con las tendencias observadas de mayor eficiencia y reducción de los tiempos de transacción. Por ejemplo, un estudio sobre la automatización en el sector bancario reveló un aumento del 120% en la eficiencia de los procesos y una reducción del 35% en los tiempos de transacción. Estos paralelismos sugieren que los beneficios de la automatización son ampliamente aplicables en todas las industrias. [27]

El sistema web amplió el alcance del mercado, evidenciado por un aumento del 50% en las consultas mensuales y un aumento del 67% en los visitantes únicos mensuales. Las consultas internacionales experimentaron un notable crecimiento del 200%, lo que sugiere que la plataforma en línea atrajo con éxito una audiencia global. Este alcance ampliado se puede vincular a una accesibilidad mejorada, esfuerzos de marketing dirigidos y una experiencia de usuario mejorada facilitada por el sistema web. El aumento en el acceso de los usuarios resalta la capacidad de la plataforma para involucrar a un grupo demográfico más amplio, lo que potencialmente conduce a mayores ventas y reconocimiento de marca. Comparativamente, los estudios en comercio electrónico han demostrado mejoras similares en el alcance del mercado y el acceso de los usuarios luego de la implementación de sistemas web mejorados. Por ejemplo, una plataforma de comercio electrónico informó un aumento del 60% en las consultas de clientes internacionales y un aumento del 70% en visitantes únicos después de lanzar un nuevo sitio web con funciones avanzadas de participación del usuario; nuestros hallazgos son consistentes con estos resultados, lo que indica que las interfaces web mejoradas y las estrategias digitales dirigidas mejoran efectivamente el alcance del mercado. [19]

La puntuación de satisfacción del cliente aumentó del 70% al 94,5%, una mejora del 35%, lo que demuestra el impacto positivo del sistema web en la experiencia del usuario. El porcentaje de funciones a las que accedieron los visitantes aumentó del 50% al 80%, lo que indica que los usuarios encontraron la plataforma más atractiva y útil. La duración promedio de la sesión aumentó un 25%, lo que sugiere que los visitantes pasaron más tiempo explorando el sitio, probablemente debido a la mejora del contenido y la navegación. Estas mejoras reflejan el éxito del sistema en la creación de un entorno más fácil de usar y atractivo, lo que es crucial para la retención y conversión de clientes. En comparación con otros estudios sobre la participación del cliente en plataformas digitales, como las de la industria hotelera, nuestros hallazgos muestran mejoras comparables. Un estudio sobre la participación digital en el sector hotelero informó un aumento del 30% en la satisfacción del cliente y un aumento del 20% en la duración promedio de la sesión después de una revisión del sitio web.

La precisión de la recopilación de datos mejoró del 60% al 96%, un aumento del 60%, lo que subraya la eficacia del sistema web en la captura y el análisis de datos. Esta precisión es vital para tomar decisiones informadas que impulsen las estrategias comerciales y los esfuerzos de marketing. La tasa de conversión del

marketing mejoró en un 20%, lo que indica que los datos más precisos permitieron una segmentación más eficaz y campañas de marketing personalizadas. Esta mejora demuestra el valor de aprovechar el análisis de datos para mejorar la eficiencia del marketing y lograr mejores resultados comerciales. Otros estudios sobre la toma de decisiones basada en datos, como los de la industria minorista, informan ganancias similares. Por ejemplo, una cadena minorista observó un aumento del 55% en la precisión de la recopilación de datos y una mejora del 25% en las tasas de conversión de marketing después de implementar herramientas de análisis avanzadas.

La escalabilidad del sistema es evidente por la duplicación de los listados manejados, lo que indica que la plataforma puede acomodar mayores volúmenes sin comprometer el rendimiento. El tiempo requerido para implementar nuevas características disminuyó de 10 días a 7 días, una reducción del 30%, lo que resalta la adaptabilidad del sistema a las necesidades cambiantes del mercado y los avances tecnológicos. Esta adaptabilidad asegura que la plataforma siga siendo relevante y capaz de integrar nuevas funcionalidades, lo cual es esencial para mantener una ventaja competitiva en el mercado inmobiliario. Estudios comparativos en otras industrias, como el desarrollo de software, muestran mejoras similares en la escalabilidad y adaptabilidad. Un estudio sobre arquitecturas de software escalables informó un aumento del 100% en la capacidad de manejo de usuarios y una reducción del 25% en el tiempo de implementación de características después de adoptar una arquitectura escalable. Esta comparación indica que los sistemas escalables y adaptables son beneficiosos en diferentes sectores. [19]

El impacto general del sistema web se refleja en un aumento del 20% en las ventas y un aumento del 27% en las puntuaciones de satisfacción de las partes interesadas. El aumento de las ventas significa que la plataforma no solo mejoró la eficiencia operativa, sino que también contribuyó directamente al crecimiento de los ingresos. La puntuación más alta de satisfacción de las partes interesadas indica que el sistema cumplió o superó las expectativas de los inversores, socios y otras partes interesadas, lo que es crucial para mantener el apoyo y la financiación de proyectos futuros. En comparación con otros estudios sobre el impacto general de las transformaciones digitales, como en el sector financiero, nuestros resultados son consistentes. Una empresa de servicios financieros informó un aumento del 22% en las ventas y un aumento del 30% en la satisfacción de las partes interesadas después de implementar una estrategia digital integral.

VI. CONCLUSIONES

La implementación del sistema web utilizando el marco Scrum mejoró significativamente la eficiencia operativa y la automatización dentro de "Mi Pequeño Oeste". La automatización de los procesos manuales y la reducción de los tiempos de transacción demuestran la capacidad del sistema para optimizar las operaciones, lo que da como resultado una entrega de servicios más rápida y confiable.

El sistema web amplió con éxito el alcance del mercado y mejoró la participación de los usuarios. El aumento sustancial de las consultas mensuales, el interés internacional y los visitantes únicos indica que la plataforma atrajo de manera efectiva a una audiencia más amplia. La mayor satisfacción del cliente y las duraciones más prolongadas de las sesiones sugieren que los usuarios encontraron la plataforma atractiva y beneficiosa.

La precisión mejorada de la recopilación de datos del sistema y las tasas de conversión más altas de las campañas de marketing resaltan el valor de la toma de decisiones basada en datos. Además, la escalabilidad del sistema y el tiempo reducido para la implementación de nuevas funciones reflejan su adaptabilidad a las demandas cambiantes del mercado y los avances tecnológicos.

El estudio no examinó en profundidad los costos iniciales asociados con el desarrollo e implementación del sistema web. Se requirieron inversiones financieras y de tiempo significativo, lo que podría ser una barrera para las empresas inmobiliarias más pequeñas o aquellas con recursos limitados.

Otra limitación fue el posible desafío de la adaptación y capacitación de los usuarios. Los empleados y los clientes tuvieron que adaptarse al nuevo sistema, y el estudio no tuvo en cuenta el tiempo y los recursos necesarios para capacitar a los usuarios de manera eficaz, lo que podría haber afectado temporalmente a la productividad y la experiencia del usuario.

Las investigaciones futuras deberían explorar la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial [IA] y el aprendizaje automático [ML] en el sistema web. Estas tecnologías podrían mejorar las capacidades de la plataforma al brindar experiencias de usuario personalizadas, análisis predictivos para una mejor toma de decisiones y una automatización de procesos más eficiente. Además, los estudios longitudinales podrían evaluar el impacto a largo plazo de estas tecnologías avanzadas en la participación de los usuarios, la penetración en el mercado y el rendimiento general de la empresa.

VII. REFERENCIAS

1. Méró, B., Borsos, A., Hosszú, Z, Vágó, N. According to data from global real estate companies such as RE/MAX, it is estimated that 44% of home buyers start their search online. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2023.104738>
2. Reina EP, Patiño SG, Quijosaca F. Evaluación de la calidad en uso de un sistema web/ móvil de control de asistencia a clases de docentes y estudiantes aplicando la norma ISO/IEC 25000 SQuaRe. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação* [Internet]. 2019 [cited 2025 Jan 27];[E19]:108–20. Available from: <https://www.proquest.com/docview/2260411372/fulltextPDF/B0D6DB3AAC6F4DC8PQ/1?accountid=37408&sourcetype=Scholarly%20Journals>
3. Le BN, Morschett D. Employer Attractiveness of EMNEs: The Role of CSR in Overcoming Country-of-Origin Image Constraints in Developed Host Countries. *Management International Review*. 2023 Apr 7;63[2]:313–46.
4. Barton, JR., Ramírez, MI. The Role of Planning Policies in Promoting Urban Sprawl in Intermediate Cities: Evidence from Chile. *Sustainability* 2019, 11[24], 7165. <https://doi.org/10.3390/su11247165>
5. Chavarry, DP, Revinova, S. Assessing Digital Technology Development in Latin American Countries: Challenges, Drivers, and Future Directions. *Digital 2025*, 5[2], 20; <https://doi.org/10.3390/digital5020020>
6. Cadavid, KJ, Gómez, JA, Jaimes, JF, Silvera, LP, Ñañez, KL. Tendencias en la optimización del marketing digital en el sector inmobiliario: Revisión bibliométrica en contextos latinoamericanos. *Formación estratégica*, 12[2]: 1-18. <https://formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/199>
7. Acuña AV, Claudio BM, Delgado A. Design Radio Network Links to Provide Internet for Population of San Andres de Llamellin-Ancash. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*. 2022 Jan 16;12[1]:51–62.
8. Paredes-Saavedra, Vallejos, M, Huanchuire-Vega, S, Morales-García, WC, Geraldo-Campos, LA. Work Team Effectiveness: Importance of Organizational Culture, Work Climate, Leadership, Creative Synergy, and Emotional Intelligence in University Employees. *Adm. Sci.* 2024, 14[11], 280; <https://doi.org/10.3390/admsci14110280>
9. Travassos, A, Boechat, AC. How Automated Machine Learning Can Improve Business. *Appl. Sci.* 2024, 14[19], 8749; <https://doi.org/10.3390/app14198749>
10. Sarkar SS, Das P, Rahman MM, Zobaer MS. Perceptions of Public University Students Towards Online Classes During COVID-19 Pandemic in Bangladesh. *Front Educ* [Lausanne]. 2021 Jul 16;6.
11. Nguyen MN, Nguyen HT, Vu MH, Le MD. Enhancing efficiency of real estate brokerage activities in Vietnam. *International Journal Business and Globalisation* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jan 27];10[40]:1–25. Available from: <http://digital.lib.ueh.edu.vn/handle/UEH/69636>
12. Spring M, Faulconbridge J, Sarwar A. How information technology automates and augments processes: Insights from Artificial-Intelligence-based systems in professional service operations. *Journal of Operations Management*. 2022 Sep 21;68[6–7]:592–618.
13. Nanda A, Xu Y, Zhang F. How would the COVID-19 pandemic reshape retail real estate and high streets through acceleration of E-commerce and digitalization? *Journal of Urban Management*. 2021 Jun;10[2]:110–24.

14. Nguyen MN, Nguyen HT. Branding Strategy for Gamuda Land Real Estate Developer in Ho Chi Minh City Vietnam. Celadon City Project. *Psychology and Education Journal*. 2021;58[5]:3308–16.
15. Ullah F, Sepasgozar SME, Thaheem MJ, Al-Turjman F. Barriers to the digitalisation and innovation of Australian Smart Real Estate: A managerial perspective on the technology non-adoption. *Environ Technol Innov*. 2021 May;22:101527.
16. Nguyen HT, Pham TD, Pham VO, Vu TA, Nguyen V Da, Nguyen TH, et al. The formation and development of CRM system at Thien Hoa electronics supermarket in Vietnam. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation [Internet]*. 2021 [cited 2025 Jan 27];2[4]:752–60. Available from: https://www.researchgate.net/publication/354065365_The_formation_and_development_of_CRM_system_at_Thien_Hoa_electronics_supermarket_in_Vietnam
17. Konhäusner P, Shang B, Dabija DC. Application of the 4Es in Online Crowdfunding Platforms: A Comparative Perspective of Germany and China. *Journal of Risk and Financial Management*. 2021 Jan 25;14[2]:49.
18. Linawati, M. Modern Property Marketing Strategy: Combining Conventional and Digital Approaches. *Return: Study of Management, Economic and Business*. 2025 [2]: 209-2016. <https://doi.org/10.57096/return.v4i2.336>
19. Siti, AG, Ezdihar H. Learning the Real Estate Market Resilience: The Effectiveness of Internet Platforms in Marketing Strategy. 2022, 13[4]. 185-191. <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/IJS-CET/article/view/12842>
20. Creswell JW. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications; 2014.
21. Alvarez A. *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima; 2020.
22. Delgado D. *Aplicación de herramientas de gestión de proyectos para mejorar el rendimiento de la mano de obra de actividades previas al vaciado de concreto en la construcción de la I.E. 00815 Carri-zal, Jepelacio - Moyobamba - San Martín*; 2019 [Tesis de pregrado]. Universidad Científica del Perú; 2020.
23. Li LSE, Wong LL, Yap KYL. Quality evaluation of stress, anxiety and depression apps for COVID-19. *J Affect Disord Rep*. 2021 Dec;6:100255.
24. Cabrera-Bravo CC, Fuentes-Zurita MP, Cerezo-Segovia GW. La gestión financiera aplicada a las organizaciones. *Dominio De Las Ciencias*. 2017;3[4]:220–31.
25. Shooshtarian S, Maqsood T, Caldera S, Ryley T. Transformation towards a circular economy in the Australian construction and demolition waste management system. *Sustain Prod Consum*. 2022 Mar;30:89–106.
26. Kastrati Z, Imran AS, Kurti A. Weakly Supervised Framework for Aspect-Based Sentiment Analysis on Students' Reviews of MOOCs. *IEEE Access*. 2020;8:106799–810.
27. Adetumi A., Somto Emmanuel E., Ngodoo Joy, S.B., Olajumoke Bolatito, A. Advancing business performance through data-driven process automation: A case study of digital transformation in the banking sector. *International Journal of Multidisciplinary Research Updates*. 2024; 8[2]:12–22.
28. Sevilla-Gonzalez MDR, Moreno Loeza L, Lazaro-Carrera LS, Bourguet Ramirez B, Vázquez Rodríguez A, Peralta-Pedrero ML, Almeda-Valdes P Spanish Version of the System Usability Scale for the Assessment of Electronic Tools: Development and Validation *JMIR Hum Factors* 2020;7[4]:e21161. 10.2196/21161

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Tareas en el diseño web

Nº	Actividades	Responsable	Prioridad	Estado	Herramienta usada
1	Reunión inicial con el Product Owner para recopilar requisitos	Scrum Master	Alta	Finalizada	Trello
2	Registro de historias de usuario en el Product Backlog	Product Owner	Alta	Finalizada	Jira
3	Clasificación de historias por épicas	Scrum Master	Media	Finalizada	Jira
4	Estimación de tareas mediante técnica de Planning Poker	Equipo de desarrollo	Alta	Finalizada	Jira
5	Diseño de mockups funcionales de interfaz [versión preliminar]	Diseñador UX/UI	Media	En proceso	Trello
6	Definición de criterios de aceptación por historia de usuario	Product Owner	Alta	Finalizada	Jira
7	Asignación de tareas por sprint inicial	Scrum Master	Alta	Finalizada	Trello
8	Priorización del Product Backlog	Product Owner	Alta	Finalizada	Jira
9	Definición del alcance del Sprint 1	Todo el equipo	Alta	Finalizada	Jira y Trello
10	Validación y aprobación del plan de trabajo por parte del cliente	Scrum Master y PO	Alta	Finalizada	Trello

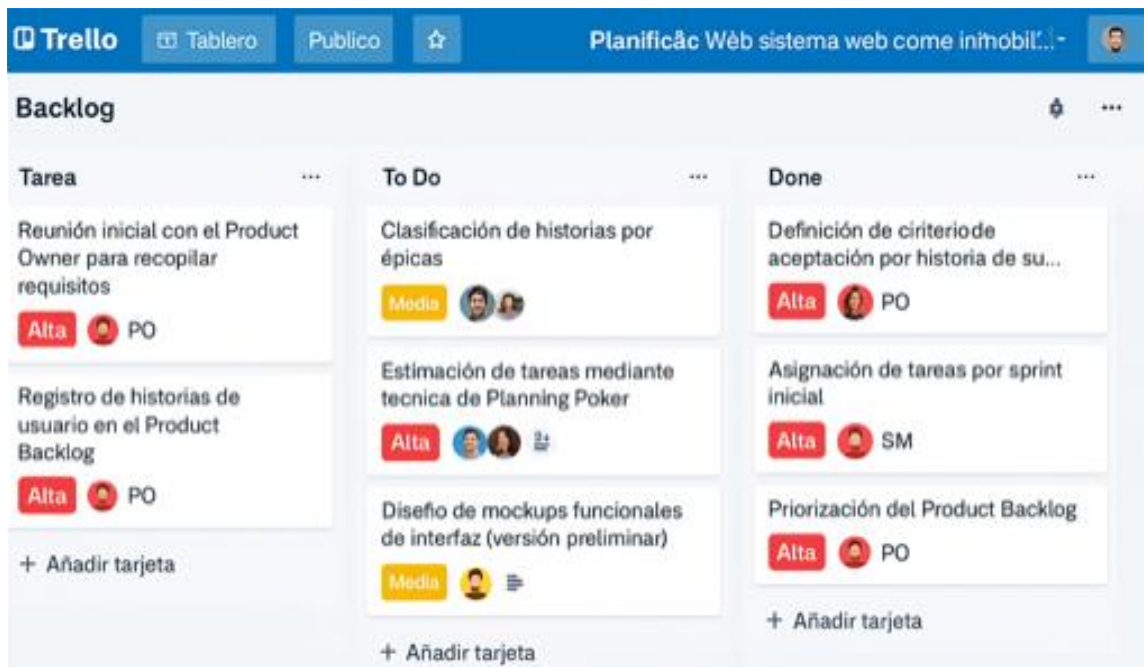


Figura 1. Tablero Trello usado en la fase de planificación del sistema web, mostrando la distribución de tareas por prioridad y estado.

Anexo 2. Planificación de sprints para el diseño e implementación inicial del sistema web

Sprint	Objetivo del Sprint	Historias de Usuario / ID	Tareas específicas	Responsable	Resultado esperado
1	Definir la estructura visual del sistema	HU-01: Como usuario, quiero ver un plano claro	- Diseñar wireframes en Figma- Definir layout del mapa interactivo- Validar con el PO	Diseñador UX/UI	Wireframes aprobados

		del lote para decidir mejor			para mapa y filtros
2	Definir la arquitectura técnica del sistema	HU-02: Como administrador, deseo un sistema escalable	- Diseñar arquitectura basada en microservicios- Selección de stack tecnológico- Crear documentación técnica	Arquitecto de Software	Diagrama técnico y stack validado
3	Implementar la visualización del lote en tiempo real	HU-03: Como usuario, quiero recorrer el lote de forma virtual	- Integrar visor 3D de lotes- Cargar imágenes y modelos- Configurar navegación virtual	Desarrollador Frontend	Módulo de visita virtual funcional
4	Construir módulo de recolección de datos	HU-04: Como usuario, deseo registrar mis datos fácilmente	- Crear formulario de contacto- Validar campos y lógica- Implementar base de datos en PostgreSQL	Desarrollador Backend	Formulario conectado a base de datos
5	Desarrollar API y pruebas iniciales	HU-05: Como sistema, necesito comunicar módulos de forma eficiente	- Desarrollar API RESTful- Realizar pruebas de endpoints- Documentar en Swagger	Backend & QA Team	API operativa y documentada

Anexo 3. Check list de automatización

N	Nombre del proceso	Estado antes de la implementación	Automatización	Tipo de sistematización
1	Registro de nuevos lotes disponibles	Manual en hojas de cálculo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	Registro automático en base de datos web
2	Asignación de códigos de lote	Manual, sin estandarización	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	Asignación automática con lógica de nomenclatura
3	Visualización de lotes para clientes	Catálogo impreso / verbal	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	Visualización interactiva en mapa online
4	Consulta de disponibilidad	Mediante llamadas telefónicas	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	Sistema actualizado en tiempo real
5	Solicitud de visitas presenciales	Registro manual en agenda física	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	Agenda digital con notificaciones
6	Registro de datos del interesado	Manual, formularios en papel	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	Formulario web con base de datos
7	Firma de preacuerdos / separaciones	Presencial en oficina, con papelería	<input checked="" type="checkbox"/> No	-
8	Envío de información del lote [precio, ubicación, fotos]	Correo o WhatsApp no estructurado	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	Envío automatizado desde el sistema
9	Reporte de ventas por semana	Hoja Excel consolidada a mano	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	Dashboard automatizado [Power BI]
10	Registro de pagos	Ingreso manual a hoja de contabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	Integración con pasarela de pagos y registro automático

Esta sistematización permitió reducir errores humanos, acelerar el tiempo de respuesta al cliente y mejorar la trazabilidad interna. Los procesos de mayor impacto en el rendimiento fueron el registro de lotes, la visualización en línea y la integración de pagos, los cuales también fueron priorizados en los primeros sprints de desarrollo. En cambio, procesos como la firma de contratos aún requieren validación física y quedaron fuera del alcance de esta primera versión del sistema.

Anexo 4. Instrumentos aplicados

Escala de Satisfacción del Usuario – Sistema Web Inmobiliaria “Mi Pequeño Oeste”

Instrucciones: Marque con una "X" la opción que mejor refleje su nivel de acuerdo con cada afirmación, en función de su experiencia con el sistema web.

Escala de valoración considerada: 1 = Totalmente en desacuerdo; 2 = En desacuerdo; 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4 = De acuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo

Ítem	Descripción	1	2	3	4	5
1	El sistema me facilitó el acceso a la información de los lotes disponibles.					
2	Pude encontrar fácilmente el lote que se ajustaba a mis intereses gracias a los filtros.					
3	La visualización en tiempo real de los lotes me ayudó a tomar una mejor decisión.					
4	El proceso de registro de datos fue rápido y claro.					
5	El sistema me ofreció una experiencia amigable y fácil de usar.					
6	Me sentí satisfecho con la atención y seguimiento a través del sistema.					
7	Considero que el uso del sistema mejoró el proceso de compra respecto a medios tradicionales.					

Anexo 5. Funciones para realizar

N	Funcionalidad principal	Estado	Relación con procesos
1	Registro de lotes disponibles	Implementada	Registro de inventario de lotes
2	Visualización georreferenciada del lote	Implementada	Asesoría visual interactiva
3	Búsqueda avanzada por ubicación y precio	Implementada	Filtrado y búsqueda personalizada
4	Registro de datos de clientes interesados	Implementada	Gestión de prospectos
5	Generación automática de fichas técnicas del lote	Implementada	Automatización de documentación
6	Solicitud y programación de visitas virtuales	Implementada	Atención al cliente
7	Integración de pasarela de pago en línea	Implementada	Transacciones de compra
8	Panel administrativo para seguimiento de ventas	En desarrollo	Gestión de ventas
9	Reportes de indicadores de desempeño [KPI] en Power BI	En desarrollo	Toma de decisiones basada en datos
10	Chatbot para atención automática de consultas frecuentes	No implementada	Atención automatizada al usuario

Anexo 6. Base de datos

Table	Metric	Pre-test	Pos-test
Process Automation and Transaction Efficiency	Manual Processes Automated [%]	30	70
Process Automation and Transaction Efficiency	Average Transaction Time [days]	10	6
Market Reach and User Access	Monthly Inquiries	200	300
Market Reach and User Access	International Inquiries [%]	10	30
Market Reach and User Access	Monthly Unique Visitors	300	500
Customer Experience and Engagement	Customer Satisfaction Score [%]	70	94.5
Customer Experience and Engagement	Features Accessed by Visitors [%]	50	80
Customer Experience and Engagement	Average Session Duration [minutes]	4	5
Data Accuracy and Conversion Rates	Data Collection Accuracy [%]	60	90
Data Accuracy and Conversion Rates	Conversion Rate from Marketing [%]	10	25

Operational Efficiency and Listings	Listings Handled	100	150
Operational Efficiency and Listings	New Feature Implementation Time [days]	10	5
Sales Operation and Buying Actions	Sales Increase [%]	0	20
Sales Operation and Buying Actions Engagement	Stakeholder Satisfaction Score [%]	75	90

Sustento Detallado De Métricas Aplicadas

Métrica	Descripción de la Métrica	Instrumento de Medición
Procesos manuales automatizados [%]	Porcentaje de procesos operativos automatizados [ej. registro de lotes, reportes] respecto al total identificado.	Panel de administración del sistema
Tiempo promedio de transacción [días]	Promedio de días desde que se inicia el contacto con el cliente hasta concretar la acción [reserva, contacto].	Jira, Trello y tiempos de gestión registrados
Consultas mensuales	Cantidad de formularios o solicitudes de información recibidas en el sistema mensualmente.	Formulario digital interno
Consultas internacionales [%]	Porcentaje de las consultas provenientes de usuarios fuera del país, según IP.	Registro de IPs desde Google Analytics
Visitantes únicos mensuales	Cantidad de usuarios únicos que acceden a la plataforma al mes.	Google Analytics
Puntaje de satisfacción del cliente [%]	Porcentaje de usuarios satisfechos o muy satisfechos, según encuesta tipo Likert.	Encuesta tipo Likert de 5 niveles
Funciones accedidas por visitantes [%]	Porcentaje de funciones clave [visita virtual, filtros, mapas] que fueron utilizadas por los visitantes.	Análítica del sistema [eventos por sesión]
Duración promedio de la sesión [minutos]	Tiempo promedio de permanencia de un usuario en la web.	Google Analytics
Precisión en la recolección de datos [%]	Porcentaje de registros correctos y completos ingresados automáticamente.	Comparación de registros antes/después
Tasa de conversión desde marketing [%]	Porcentaje de usuarios que completaron una acción relevante tras llegar desde campañas de marketing.	Reportes de campañas digitales y conversión
Anuncios gestionados [listados]	Cantidad de publicaciones de lotes administradas por el sistema.	Panel administrativo del sistema
Tiempo de implementación de nuevas funciones [días]	Promedio de días requeridos desde planificación hasta implementación de una funcionalidad nueva.	Jira y Trello [seguimiento de tareas]
Incremento en ventas [%]	Porcentaje de aumento en ventas después del uso del sistema.	Registros mensuales de ventas
Satisfacción de stakeholders [%]	Nivel de satisfacción de los involucrados en la gestión [socios, personal], según encuesta.	Encuesta a actores internos

EVIDENCIA DE SUMISION DE ARTICULO A UNA REVISTA DE PRESTIGIO

11/12/24, 1:02 Gomez Apaza et al. | Implementación de un sistema web, usando Scrum como marco de trabajo para la comercialización de lote...

AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería



← Volver a Envíos

4422 / Gomez Apaza et al. / Implementación de un sistema web, usando Si

Biblioteca de envío

Flujo de trabajo

Publicación

Envío

Revisión

Editorial

Producción

Archivos de envío

Q Buscar

	31357	IEEE-Implementation of a web system, using Scrum as a framework.docx	5 septiembre 2024	Texto del artículo
--	-------	--	-------------------------	--------------------

Descargar todos los archivos

Discusiones previas a la revisión

Añadir discusión

Nombre	De	Última respuesta	Respuestas	Cerrado
Recencion de articulo	mcardero	dante456	2	<input type="checkbox"/>
	12-10-2024 02:53 AM	25-10-2024 05:55 AM		





Recepcion de articulo



Participantes

Marling Carolina Cardero-Diaz (mcardero)

Dante Gomez Apaza (dante456)

Mensajes	
Nota	De
<p>Estimado Autor</p> <p>Reciba un cordial saludo:</p> <p>Desde «AiBi, Revista de Investigación, Administración e Ingeniería», le comunico que el artículo de su autoría fue recibido e iniciara la revision inicial</p>	<p>mcardero</p> <p>12-10-2024</p> <p>02:53 AM</p>
<p>Estimado Autor</p> <p>Reciba un cordial saludo:</p> <p>Desde «AiBi, Revista de Investigación, Administración e Ingeniería», le comunico que el artículo de su autoría debe ser ajustado a las directrices y formatos de revista en sieguiente link encontra toda la infromacion</p> <p>https://revistas.udes.edu.co/aibi/PolíticasEditoriales</p>	<p>mcardero</p> <p>12-10-2024</p> <p>02:55 AM</p>
<p>► Buenas noches,</p> <p>Estimado editor adjunto el documento siguiendo los lineamientos indicados por la revista, así como también la declaración de originalidad y los principios éticos.</p> <p> AiBi_Implementation of a web system.docx</p> <p> DeclaracionOriginalidad-OTH-1_Dante Gomez Apaza.docx</p> <p> DeclaracionOriginalidad-OTH-1_Ruben Choque Phocco.docx</p> <p> FormularioDeclaraconPrincipiosEticosBioeticosPublicacion-OTH-1 (6).docx</p>	<p>dante456</p> <p>25-10-2024</p> <p>05:55 AM</p>

[Añade mensaje](#)

COPIA DE LA RESOLUCION DE INSCRIPCIÓN DEL PERFIL DE PROYECTO DE TESIS EN FORMATO ARTICULO APROBADO POR EL CONSEJO DE FACULTAD CORRESPONDIENTE



“AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA”

RESOLUCIÓN N° 1192-2025/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Ñaña, 16 de diciembre de 2025

VISTO:

El expediente del (de la) bachiller **Ruben Carlos Choque Phocco** identificado(a) con código universitario N° 201121006, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la sustentación de la tesis en formato artículo;

Que el Comité Dictaminador ha emitido su dictamen aprobando el informe de tesis titulado "Desarrollo de un sistema web basado en Scrum para la comercialización de lotes inmobiliarios", presentado por el (la) bachiller **Ruben Carlos Choque Phocco**, reuniendo de esta manera las condiciones previas para la declaratoria de expedito para la programación de la sustentación;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 16 de diciembre de 2025, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

1. Declarar expedito al (a) bachiller **Ruben Carlos Choque Phocco**, para que sustente la tesis en formato artículo titulada "Desarrollo de un sistema web basado en Scrum para la comercialización de lotes inmobiliarios", conducente a la obtención del título profesional de Ingeniero de Sistemas, el 02 de febrero de 2026, a las 09:00 horas, en la modalidad presencial, en el Auditorio Pedro Kalbermatter.
2. Designar el Jurado de Sustentación, encargado de gestionar la sustentación respectiva, el mismo que queda constituido por los siguientes miembros:
 Presidente: Dr. Danny Lévano Rodríguez
 Secretario: Dr. Esteban Tocto Cano
 Vocal 1: Mg. David Mamani Pari
 Vocal 2: Mg. Jenson Daniel Chambí Aguilar
 Asesor: Mg. Roel Dante Gómez Apaza

Regístrese, comuníquese y archívese.



Erika Inés Acuña Salinas

Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA

cc:
-Interesado
-Jurado (04)
-Secretaría General
-Archivo



Gina Marita Tito Tolentino

Lic. Gina Marita Tito Tolentino
SECRETARIA ACADÉMICA