



Investigatio

ISSN: 1390 - 6399 • ISSN-e: 2602 - 8336

Edita: Universidad Espíritu Santo © – UEES

Sistema Web basado en la Metodología SCRUM para Optimizar la Experiencia de Compra y Venta en una Empresa Cinematográfica

Web System based on the SCRUM Methodology to Optimize the Buying and Selling Experience in a Cinematographic Company

Cristhian Aldair Villacorta Vidal ¹  0009-0008-2504-7354

Marvin Alberto Chávez Ferrel ²  0000-0002-6734-7098

Juan Pedro Santos Fernández ³  0000-0002-8882-9256

Marcelino Torres Villanueva ⁴  0000-0002-9797-1510

Boy Chavil Luis Enrique ⁵  0000-0002-3488-2668

¹Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

²Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

³Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

⁴Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

⁵Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

Cita: Villacorta Vidal, C.A., et al. (2024). Sistema Web basado en la Metodología SCRUM para Optimizar la Experiencia de Compra y Venta en una Empresa Cinematográfica. *INVESTIGATIO*, 1(22). <https://doi.org/10.31095/investigatio.2024.22.8>

Fechas · Dates	Correspondencia · Corresponding Author
Recibido: 25.04.2024	Cristhian Aldair Villacorta Vidal
Aceptado: 23.07.2024	Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
Publicado: 30.11.2024	t013300620@unitru.edu.pe

Resumen

El siguiente trabajo tiene como finalidad agilizar la experiencia de compra y venta en una empresa cinematográfica el cual presenta un detallado proceso de desarrollo de sistema web haciendo uso de SCRUM. El estudio se compone de cuatro etapas clave, desde la identificación de procesos relacionados hasta la implementación definitiva del programa.

El desarrollo de la aplicación web se dividió en sprints, cada uno enfocado en aspectos específicos como la administración de usuarios, gestión de compras y emisión de reportes. Asimismo, se utilizó una variedad de

tecnologías, desde Laravel/Breeze hasta TypeScript y React, demostrando un enfoque integral moderno en la construcción del sistema.

La evaluación económica del proyecto revela su viabilidad financiera, respaldada por el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Beneficio/Costo. En la etapa de monitoreo y control de proyectos, se aplicaron técnicas como puntos de historia y Planning Poker con respecto a la distribución de las tareas, asimismo se implementó un tablero Kanban en Trello para facilitar el seguimiento visual del progreso.

Finalmente, la sección de resultados destaca la implementación exitosa del sistema, mostrando interfaces como el registro de productos, el proceso de compra y la lista de compras, respaldado por pruebas de carga con JMeter que evidencian la eficiencia en el manejo de concurrencias y mejoras significativas en la velocidad de respuesta. La introducción de prácticas ágiles como el Sprint Review y el Planning Poker ha fortalecido la colaboración además de aumentar la adaptabilidad del proyecto, demostrando la eficiencia de la implementación de SCRUM en agilizar el desarrollo y mejorar la experiencia en gestión de la empresa cinematográfica.

Palabras clave: SCRUM, sistema web, cine, compra, sprints, JMeter

Abstract

The present project aims to streamline the buying and selling experience in a film company, presenting a detailed process of developing a web system using the agile SCRUM methodology. The study consists of four key stages, from identifying related processes to the definitive implementation of the program.

The development of the web application was divided into sprints, each focused on specific aspects such as user management, purchase management, and report generation. Various technologies were used, from Laravel/Breeze to TypeScript and React, demonstrating a modern comprehensive approach to system construction.

The economic evaluation of the project reveals its financial viability, supported by indicators such as Net Present Value (NPV), Benefit/Cost Ratio, and Internal Rate of Return (IRR). In the project monitoring and control stage, techniques such as the story points method and Planning Poker were applied to estimate task distribution. Additionally, a Kanban board was implemented on Trello to facilitate visual tracking of progress.

Finally, the results section highlights the successful implementation of the system, showcasing interfaces such as product registration, the purchasing process, and the shopping list, supported by load tests with JMeter that demonstrate efficiency in handling concurrency and significant improvements in response speed. The introduction of agile practices such as Sprint Review and Planning Poker has strengthened collaboration and improved the system's adaptability, demonstrating the effectiveness of SCRUM implementation in streamlining development and enhancing the management experience in the film company.

Keywords: SCRUM, web system, film, purchase, sprints, JMeter.

Introducción

El impresionante avance tecnológico ha permitido a las empresas recopilar, analizar y comprender de manera eficaz. Sin embargo, en el ámbito del comercio electrónico, donde la velocidad y la adaptabilidad son elementos cruciales, la mejora constante de los procesos de desarrollo web se ha vuelto imperativa con el fin de proporcionar experiencias de compra y venta más ágiles.

Los métodos tradicionales utilizados en el ámbito empresarial para gestionar los procesos de adquisición, como la comunicación manual y documentación física, tienden a ralentizar el proceso asimismo aumentar los errores. Además, la tecnología de la información tiene un rol clave al acelerar las adquisiciones. Budiman et al. (2023), recalcan que la implementación innovadora de compras en línea posibilita la automatización de solicitudes, flujos de aprobación además la gestión de proveedores, reduciendo así la carga de trabajo manual y generando ahorros de costos a través de negociaciones eficientes.

A medida que las transacciones en línea continúan desempeñando un papel fundamental en el panorama comercial actual, la eficacia en la entrega de soluciones web se convierte en un diferenciador crucial. La metodología Scrum, al fomentar la colaboración, la transparencia y la adaptabilidad, se presenta como una herramienta estratégica para enfrentar los desafíos específicos de este entorno dinámico.

Foeh et al. (2022), afirman que el desarrollo de las transacciones digitales o en línea también influye en el ámbito de la industria de servicios como los cines para mantenerse abiertos a los avances con los últimos desarrollos tecnológicos. Esto significa que esos cines deben comercializar activamente sus industrias de servicios como instalaciones públicas en consonancia con el creciente número de espectadores.

Chung et al. (2022), señalan que el desarrollo tradicional sigue un enfoque de arriba hacia abajo que dificulta cualquier transición, garantiza la planificación previa para la ejecución de fases posteriores, solo requiere la participación del cliente en la fase inicial de recopilación de requisitos, realiza la planificación del proyecto antes de iniciar el proceso de desarrollo del sistema, permite que al gerente del proyecto gobierne la propiedad del proyecto. En este contexto, la implementación de Scrum emerge como una estrategia fundamental. Scrum, como marco ágil, ha demostrado ser una metodología eficiente para abordar la complejidad y la velocidad de cambio inherentes al desarrollo web. La presente investigación se enfoca en explorar cómo la adopción de Scrum puede transformar de manera significativa la dinámica del desarrollo web en el ámbito del comercio electrónico, con el propósito de optimizar la experiencia de compra y venta en un entorno cinematográfico.

Al igual que sucede con cualquier enfoque, siempre hay posibles desventajas conocidas como anti patrones. Estos anti patrones son errores habituales de la metodología que pueden afectar negativamente a su eficacia. Wróbel et al. (2023), mencionan que, en Scrum, un anti patrón se caracteriza como una práctica perjudicial dentro del marco de Scrum que, aunque pueda parecer beneficiosa inicialmente, termina siendo perjudicial a largo plazo

La metodología ágil Scrum según Ventocilla Gomero et al. (2021), se basa en un método de planificación que sigue un proceso iterativo y gradual para la ejecución del proyecto, con énfasis en la colaboración, la comunicación asimismo la entrega continua de valor al cliente. Además, se centra en equipos autoorganizados multidisciplinarios que trabajan en sprints cortos para lograr objetivos específicos y entregables.

Scrum se divide en sprints, que son períodos de tiempo fijos en los que se desarrolla un conjunto de funcionalidades del software. En cada ciclo de desarrollo, el equipo de desarrollo colabora estrechamente con el propietario del producto y el Scrum Master para planificar, diseñar, desarrollar, probar además de entregar el trabajo pendiente. Degif et al. (2018), señala que al final de cada sprint, se realiza una revisión al igual que una retrospectiva para evaluar el trabajo realizado asimismo mejorar el proceso para el siguiente sprint. Es importante adoptar una estrategia de ciberseguridad enfocada en proteger la información en el contexto de la transformación digital. Esta necesidad surge de la imperativa tarea de garantizar la protección integral de los procesos comerciales y la información en todos los activos respaldados durante la transformación digital. Lampe Georg et al.(2021), indican que llevar a cabo una estrategia de ciberseguridad integrada con el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) mediante la metodología Scrum, se presenta como una vía efectiva para abordar la constante evolución de las áreas comerciales y las estructuras organizativas de las empresas, así como para facilitar la implementación promoviendo el desarrollo continuo de los sistemas de tecnología de la información (TI).

Wróbel et al. (2023), enfatizan que la adopción de la metodología SCRUM contribuye a desarrollar sistemas que proporcionan mayor seguridad en las transacciones realizadas mediante el comercio electrónico. Utilizando SCRUM para la elaboración de un se permite a los usuarios la alternativa de realizar sus operaciones de compra y venta en línea con mayor seguridad, evitando y reduciendo así los índices de fraude informático. Ponce Kcomt et al. (2022), revelan que los sistemas de comercio electrónico desarrollados con la metodología ágil SCRUM, facilitaron que el sistema se centrara en satisfacer los requisitos de los clientes, permitiendo así una mejor adaptación a la organización y sus necesidades en constante evolución, garantizando operaciones online más seguras.

Ehikioya & Guillemot (2020), afirman que los diversos elementos en el comercio en línea desempeñan un papel crucial en la satisfacción y fidelidad del cliente. Factores como la percepción de utilidad, la facilidad de uso percibida, la evaluación del riesgo, la atención al cliente, la confianza, las estrategias promocionales, la calidad de la información, la seguridad de las transacciones, el diseño del sitio web y la imagen de marca ejercen una influencia significativa en la experiencia de compra en línea, lo que a su vez impacta notablemente en la lealtad del cliente.

A lo largo de este trabajo se abordan los principios de Scrum, su implementación práctica en el desarrollo web, asimismo, su impacto en la agilización de la experiencia de cliente y la compra en el contexto de comercio cinematográfico.

Materiales y Métodos

El estudio se dividió en cuatro etapas fundamentales. Inicialmente, se procedió a identificar los procesos vinculados. La segunda fase se enfocó en la concepción y estructuración de la solución propuesta. La tercera etapa

abordó el desarrollo de la aplicación, integrando pruebas y la implementación definitiva. Por último, se presenta una descripción detallada de las tecnologías empleadas en la elaboración del programa.

Identificación de los procesos relacionados

En la etapa inicial, se recopiló información sobre los procesos relacionados con los requisitos a través de entrevistas con empleados y evaluaciones de la experiencia de los clientes. Con base en estos datos, se establecieron las funciones de la aplicación web, que incluyen la gestión de clientes asimismo la gestión de compras. A continuación, se presentarán los diversos diagramas propuestos para obtener una visión integral del sistema.

Diseño y arquitectura del programa

En esta fase posterior, se empleó un enfoque ágil conocido como la metodología Scrum; Huacre et al.(2021), afirman que esta tiene las capacidades de satisfacer las necesidades de miles de proyectos donde se puede escalar a grandes cantidades, buscando así mitigar riesgos en el proyecto tanto para el cliente como para el equipo de desarrollo, de esta manera para ofrecer resultados de calidad. Saeedi & Visvizi(2021), explican que el enfoque ágil o incremental se fundamenta en la entrega progresiva de funciones de software, lo que implica construir el software de manera gradual. Por consiguiente, en cada etapa posterior de implementación del proyecto, se evalúa el resultado del proceso en función de los comentarios recibidos tanto del cliente como de otras partes interesadas. SCRUM se divide en sprints. Hron & Obwegeser(2022), indican que al comienzo de cada sprint se realiza la planificación, donde se determina qué se entregará en el siguiente sprint y cómo se llevará a cabo. Al finalizar cada sprint, se lleva a cabo una retrospectiva para estimular el aprendizaje y la mejora continua en el equipo.

Desarrollo de la aplicación web

La metodología Scrum para el desarrollo de software se centra en ciclos cortos de implementación, conocidos como sprints. En este estudio, se establecieron tres sprints para la gestión de compras. Durante el Sprint 1, se abordó la gestión de usuarios, perfiles y asignación de accesos según el tipo de usuario. En el Sprint 2, se llevó a cabo la administración de los catálogos principales que afectan la operatividad del negocio, incluyendo el registro de compras que involucra entradas y productos. Finalmente, el Sprint 3 se dedicó a la generación de informes del sistema web, que fueron exportados en formato .pdf.

Durante la creación del programa, se emplearon diversas tecnologías que contribuyeron a su desarrollo y eficacia. En primer lugar, se utilizó Laravel/Breeze 1.21 para la estructura y funcionalidad esencial. La base de datos se gestionó a través de MySQL 8.0.3, asegurando una gestión eficiente y segura de los datos.

En cuanto al desarrollo web, se implementó Next.js 14.0.4, un marco de trabajo React que integra la renderización del lado del servidor (SSR), proporcionando una solución escalable y eficiente para aplicaciones web. Para el diseño de interfaces web, se recurrió a Tailwind CSS 3.2.1, un marco de trabajo CSS utilitario que agiliza el proceso de creación.

En términos de programación, se empleó TypeScript 5.0.2, un lenguaje tipado diseñado para mejorar la seguridad y la mantenibilidad en el desarrollo de aplicaciones JavaScript. Además, se utilizó Express 4.18.2, un marco de trabajo web de Node.js, para la creación ágil de APIs y aplicaciones web.

La implementación de la versión más reciente de React, la 18.2.0, permitió aprovechar las nuevas características asimismo mejoras de este popular marco de trabajo. Por otro lado, Node.js 18.17.1 proporcionó un entorno de ejecución eficiente para aplicaciones JavaScript en el lado del servidor. Finalmente, se incorporó Vite 4.0.0, un marco de trabajo rápido y eficiente, que brinda herramientas de desarrollo avanzadas para la construcción de aplicaciones web modernas. Estas tecnologías combinadas contribuyeron de manera integral a la creación de un programa robusto y orientado a las mejores prácticas del desarrollo web contemporáneo.

Resultados

Para realizar el seguimiento y control, se llevó a cabo la estimación de la duración y la intensidad necesaria para las historias de usuario. Se decidió utilizar el método de los puntos de historia, una medida relativa basada en la serie de Fibonacci, que combina puntos evaluados en función del tiempo, permitiendo estimar el esfuerzo necesario para completar elementos en el product backlog. Adicionalmente, se implementó la técnica de planning poker, Tupia & Andrade (2021), señalan que se utiliza para estimar las historias de usuario y determinar el esfuerzo que requerirá desarrollar cada una, dependiendo de su dificultad, con el objetivo de mejorar la precisión y la colaboración en el proceso de estimación del esfuerzo requerido en la elaboración del software.

En la Tabla 1 se muestra el Product Backlog propuesto para el sistema.

Tabla 1.

Estimación del Product backlog

Sprint	HU	Descripción	Size	Tiempo [Dias]	Inicio	Finalización
Sprint 1	HU1	Ingresar al sistema como administrador	XS	1	04/09/2023	05/09/2023
	HU2	Ingresar al sistema como jefe de compras	XS	1	06/09/2023	07/09/2023

	HU3	Ingresar a la página principal	XS	1	08/09/2023	09/09/2023
	HU4	Gestionar usuario del sistema	S	1 1/2	11/09/2023	13/09/2023
Sprint 2	HU5	Gestionar proveedores	S	1 ½	14/09/2023	16/09/2023
	HU6	Planificación de inventario	M	2	18/09/2023	20/09/2023
	HU7	Estimar costos de los productos	M	2	21/09/2023	23/09/2023
	HU8	Gestionar productos	S	1 1/2	25/09/2023	27/09/2023
	HU9	Gestionar boletos	M	2	28/09/2023	30/09/2023
Sprint 3	HU10	Gestionar reporte de compras	M	2	02/10/2023	04/10/2023
	HU11	Generar informes de proveedores	L	3	05/10/2023	08/10/2023
	HU12	Generar reporte de productos	L	3	9/10/2023	12/10/2023
Puntos de historia / Tiempo estimado (Time Boxing)				21 1/2		

Wulansari et al. (2022), sostienen que en el ámbito del desarrollo ágil de software, el product backlog se define como una lista dinámica y priorizada que incluye todas las funcionalidades, mejoras al igual que cambios que se desean implementar en un producto. Contiene las características que se desarrollarán junto con el nivel de prioridad y la carga de trabajo. Esta lista, mantenida por el product owner, se actualiza regularmente para reflejar las cambiantes necesidades del cliente y del negocio. Cada elemento del product backlog, comúnmente expresado como una "historia de usuario", representa un incremento de valor para el producto.

Costo de implementación

Se llevó a cabo una exhaustiva evaluación del costo general asociado con la implementación, para llevar a cabo esta evaluación, se empleó la herramienta de flujo de caja, la cual permitió proyectar tanto la inversión

inicial requerida por ambos subsistemas como los costos operacionales asociados, entre otros factores financieros relevantes. A partir de esto se calcularon ciertos indicadores económicos que permiten definir la viabilidad del proyecto, lo cuales son mostrados en la Tabla 2. Este análisis detallado proporciona una comprensión integral de los recursos financieros requeridos para lograr la implementación exitosa de los subsistemas mencionados.

Tabla 2

Detalle de indicadores

INDICADOR	VALOR	CONDICIÓN	ESTADO
VAN	4992.84	$VAN < 0$	Aprobado
Beneficio / Costo	1.18	$B/C > 1$	Aprobado
TIR	38.92, %	$TIR > 9.3\%$	Aprobado

La evaluación detallada del costo asociado con la implementación del sistema, utilizando la herramienta de flujo de caja, reveló la viabilidad financiera del proyecto. Indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Relación Beneficio/Costo y la Tasa Interna de Retorno (TIR) ofrecieron una comprensión integral de los recursos financieros necesarios para una implementación exitosa. El Valor Actual Neto es la métrica que posibilita evaluar cuánto se enriquecerá al realizar el proyecto. Se obtuvo un valor positivo. Esto significa que estás generando un excedente de efectivo y que el proyecto es rentable económicamente, ya que los flujos de efectivo futuros superan la inversión inicial.

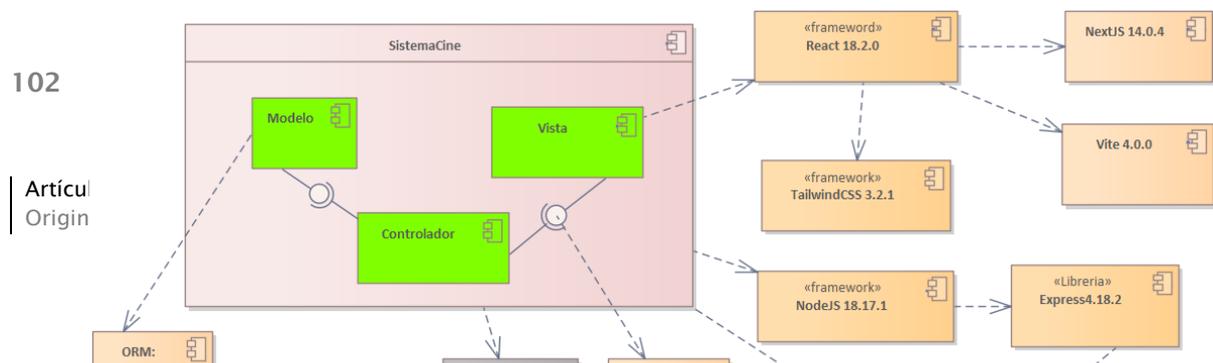
El ratio Beneficio/Costo del proyecto resultó en un valor por encima de 1., lo que indica un indicador más favorable. Este resultado implica que por cada S/. 1.00 invertido, el beneficio se traduce en la diferencia obtenida, sugiriendo así que el proyecto podría generar un retorno superior al esperado en comparación con la inversión inicial. La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador que refleja la tasa de rendimiento de un proyecto, asimismo se obtuvo una tasa mayor a la tasa de interés deseada por lo tanto significa esto significa que el proyecto es potencialmente atractivo, ya que la rentabilidad esperada es superior a la tasa de referencia. En este caso, una TIR más alta indica que el proyecto puede generar ganancias suficientes para superar la tasa de interés utilizada como referencia, lo que sugiere que podría ser una inversión favorable.

Tecnologías usadas

A continuación, en la Figura 1, se describen las tecnologías utilizadas durante la creación del programa.

Figura 1

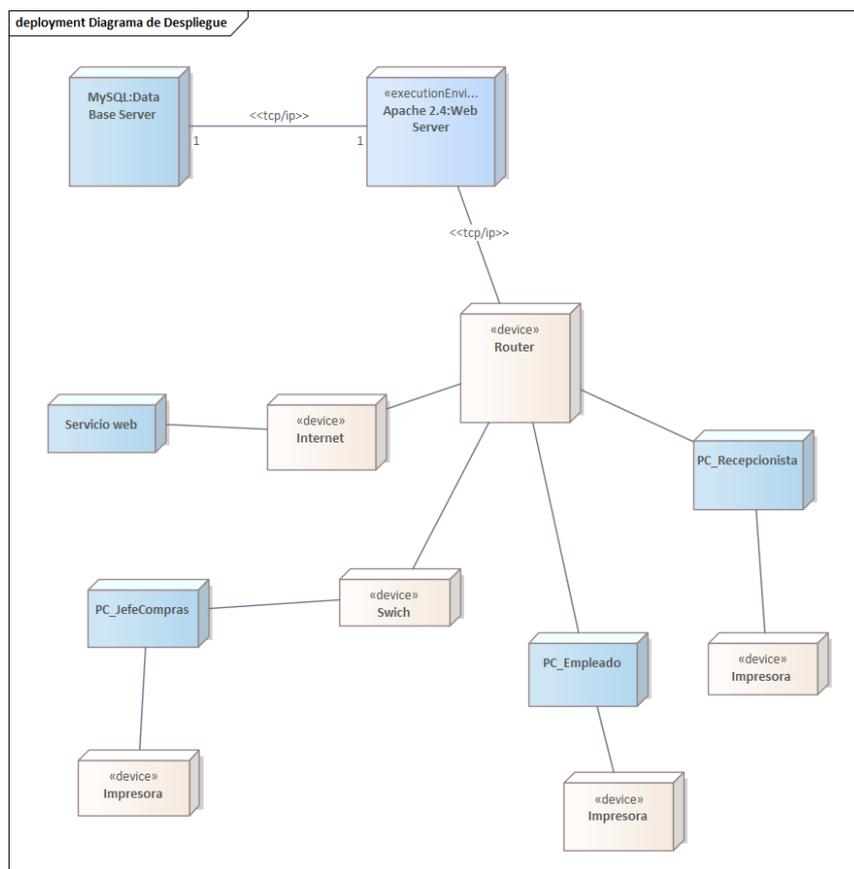
Diagrama de componentes



En la Figura 2 se muestra el diagrama de despliegue considerado para el sistema.

Figura 2

Diagrama de despliegue

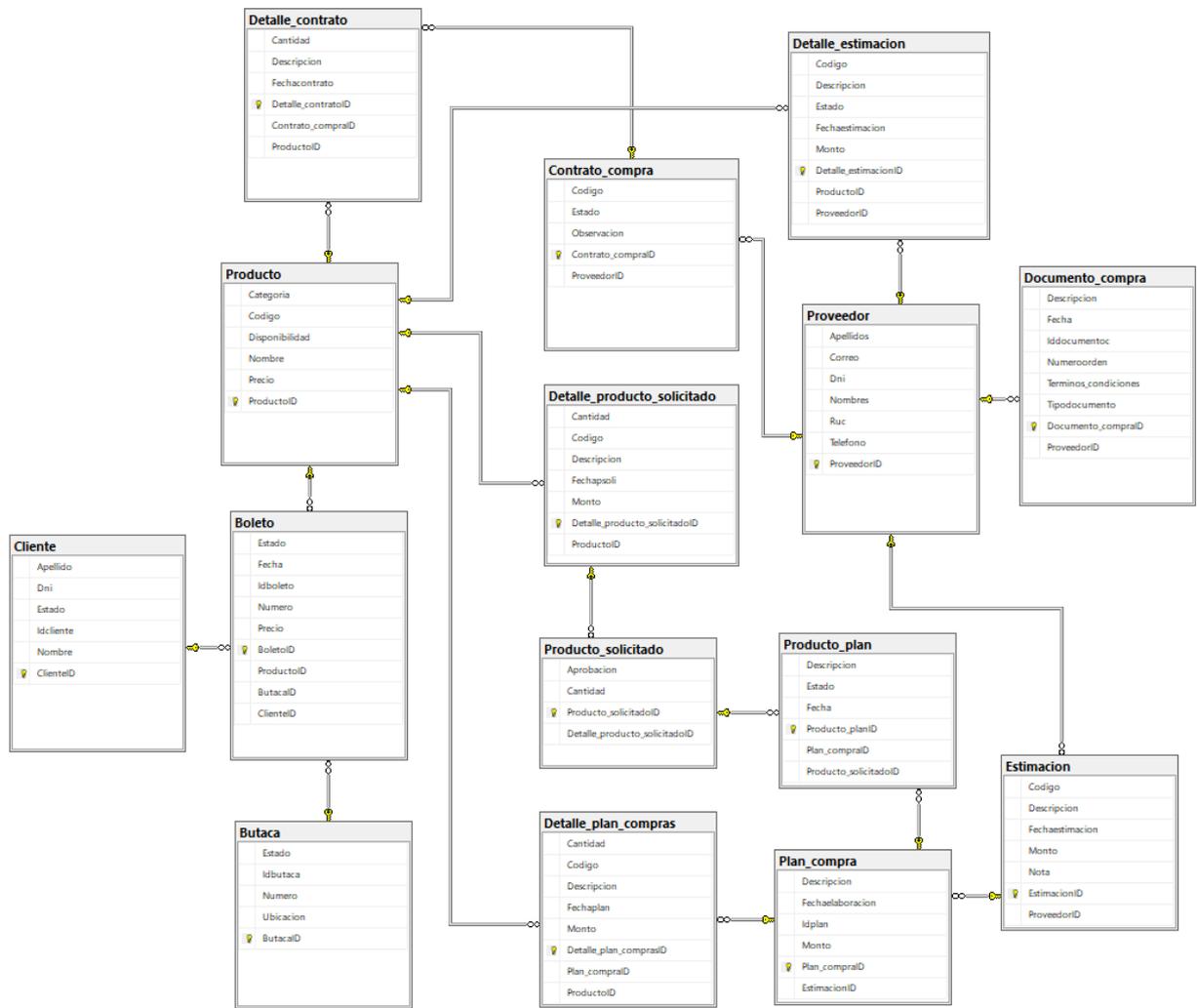


Un esquema de despliegue exhibe cómo y dónde se llevará a cabo la implementación del sistema. Los nodos representan tanto las máquinas físicas como los procesadores, mientras que la estructura interna puede ser representada por nodos o artefactos integrados. La ubicación de los artefactos en los nodos, que modela la implementación del sistema, se determina mediante las especificaciones de despliegue.

En la Figura 3 se muestra el modelado de base de datos utilizado para la construcción del sistema.

Figura 3

Esquema de modelado de base de datos

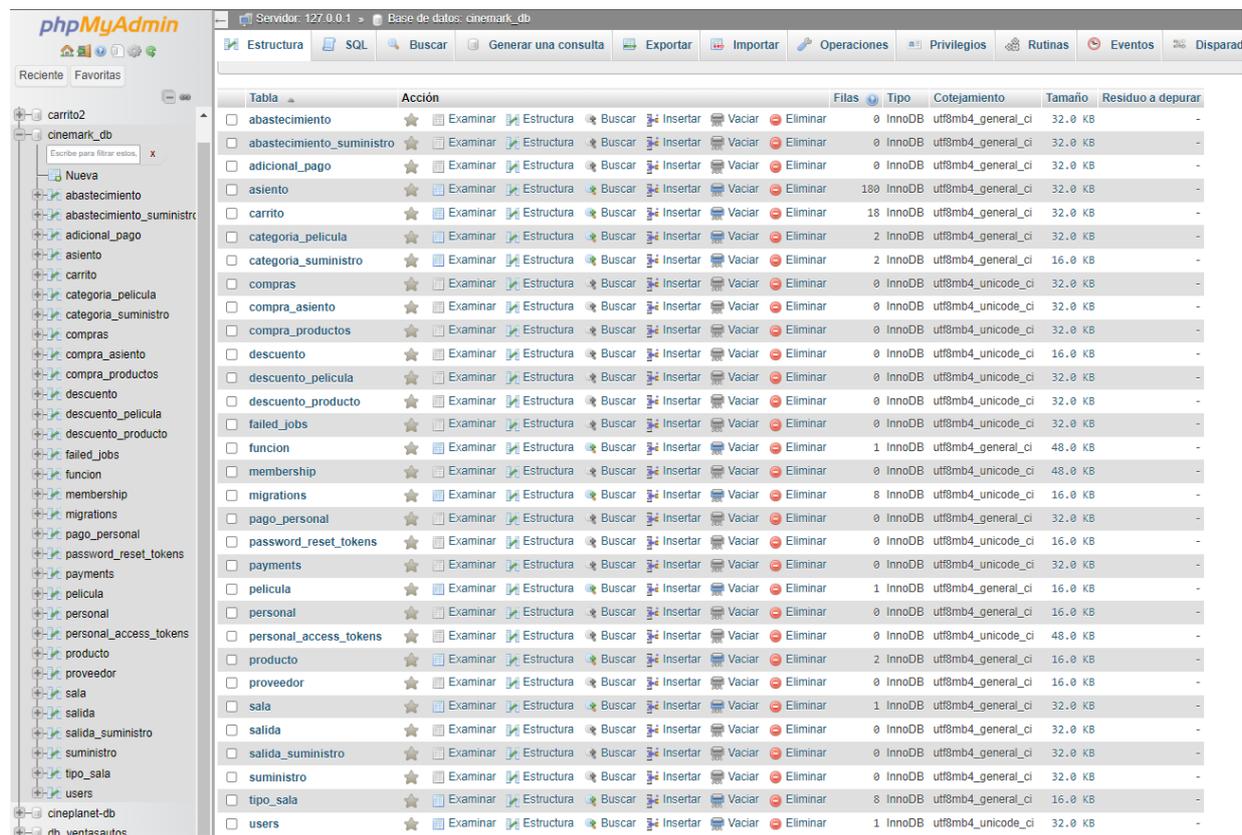


Islam et al. (2020), indican que un modelo de datos representa un sistema de base de datos específico para un dominio de problema particular. Se representa mediante el uso de tablas y columnas relacionales, clases orientadas a objetos, brinda una descripción general conceptual de la estructura de datos.

En la Figura 4 se observa la base de datos utilizada para el sistema.

Figura 4

Estructura de la base de datos en phpMyAdmin

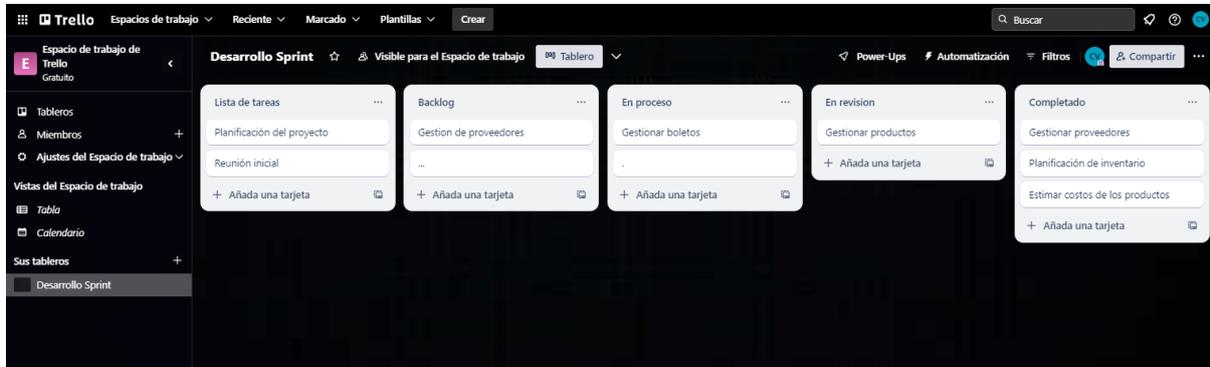


Por otra parte, para la visualización de las tareas, se implementó el sprint review. Este proceso desempeña la funcionalidad de revisar y evaluar el trabajo realizado durante un sprint específico. Proporciona una oportunidad para que el equipo de desarrollo presente los avances, demostrando funcionalidades completadas recopilando feedback inmediato de los stakeholders. El sprint review no solo promueve la transparencia en el progreso del proyecto, sino que también facilita la adaptación continua a medida que se ajustan las prioridades asimismo se incorporó comentarios valiosos para optimizar el desarrollo.

Para supervisar el progreso del sprint y el avance de las tareas, utilizamos un tablero Kanban a través de la plataforma Trello. Como se muestra en la Figura 5, este tablero consta de listas como "Backlog", "En Progreso", "En Revisión" y "Completado", que representan diversas fases o etapas del ciclo de vida de una tarea. Cada tarjeta en el tablero corresponde a una historia de usuario o tarea específica, proporcionando detalles como descripción, asignación de responsables y estimación de esfuerzo. Utilizamos etiquetas y colores para categorizar las tarjetas, facilitando la identificación visual de elementos clave. Las reuniones diarias de Scrum se complementan con este tablero para revisar el estado del trabajo, discutir obstáculos y realizar ajustes según sea necesario.

Figura 5

Detalle del desarrollo de los sprint del subsistema compras en la herramienta Trello



Capacitación y Crecimiento del Grupo Scrum

En esta parte, la capacitación del equipo Scrum desempeñó una labor crucial en la implementación de este marco ágil en el proyecto de desarrollo web para la empresa cinematográfica. En primer lugar, la capacitación inicial establece los fundamentos esenciales, proporcionando una comprensión detallada de los principios y valores de Scrum. Este conocimiento básico sienta las bases necesarias para que el equipo comience a trabajar eficazmente bajo este enfoque ágil.

Wróbel et al. (2023), afirman que es fundamental evitar ciertos anti patrones en la aplicación de la metodología SCRUM como que los sprints sean demasiado largos porque el equipo no responde a las solicitudes de los clientes y el ciclo de retroalimentación sea demasiado largo, las pruebas del sistema fueron realizadas en el siguiente sprint por un equipo separado, y llevadas a cabo en el final del sprint; y el progreso del trabajo no se hizo visible a los equipos con gráficos de avance, por lo que ocurrió un fenómeno denominado progreso invisible. Definir claramente los roles y responsabilidades representa otro pilar fundamental. Esta acción evita confusiones, asimismo, garantiza una distribución efectiva de tareas, contribuyendo a la eficiencia y al éxito general del equipo. Según Vega et al. (2022), el desarrollo iterativo e incremental, junto con reuniones diarias y retrospectivas, permiten a los miembros del equipo brindar información temprana sobre cómo se realizan las prácticas ágiles. A diferencia de los enfoques en cascada, los miembros del equipo reciben retroalimentación antes de esperar el final de un proyecto. Adaptar la capacitación a los desafíos específicos del proyecto, como aquellos inherentes al comercio cinematográfico, asegura que el equipo esté preparado para abordar situaciones particulares asimismo

aplicar Scrum de manera efectiva. Esto permite una comprensión más profunda y una aplicación más efectiva de Scrum en el entorno del desarrollo web.

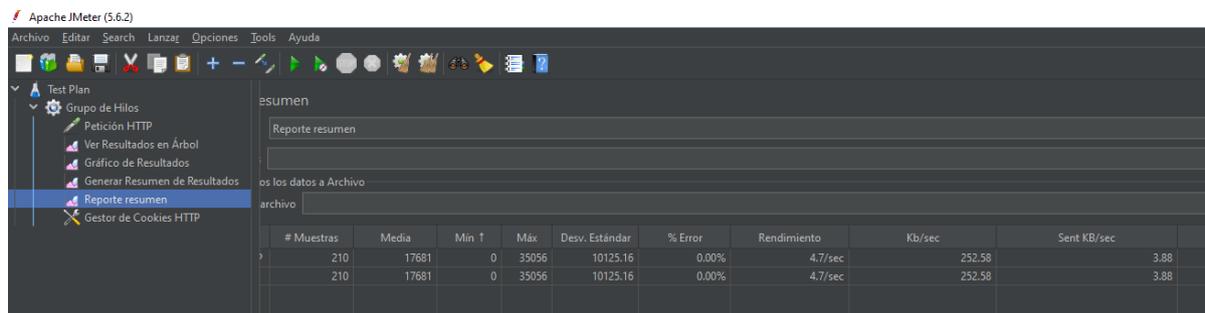
Por otro lado, la herramienta JMeter posibilitó una evaluación exhaustiva, evidenciando que tanto el modelo de datos como la estructura de relaciones entre tablas están bien concebidos. Asimismo, se observó una mejora significativa en la velocidad de respuesta, resultado directo de la optimización de consultas. Este aspecto es crucial para un sistema que enfrenta múltiples transacciones concurrentes.

En consecuencia, se han obtenido resultados de la prueba de carga y comportamiento del manejo de concurrencias en la página web mediante el uso de la herramienta JMeter. Estos resultados reflejan aspectos positivos derivados del adecuado manejo de la programación y la optimización de consultas. Esto se traduce en un rendimiento más eficiente asimismo una gestión más efectiva de las concurrencias en la página.

Es relevante destacar que la eficiencia en el manejo de concurrencias es fundamental para asegurar la protección de los datos en entornos de concurrencia. En este contexto, los resultados positivos obtenidos en la Figura 6 refuerzan la capacidad de respuesta del sistema frente a cargas simultáneas, producto de la prueba de carga se pudo identificar la concurrencia sesiones activas en 207 usuarios, antes que el sistema presente problemas por congestión de sesiones.

Figura 6

Gráfico de resultados de la prueba de carga



A continuación, se detallarán los resultados producto de la implementación del sistema Web para Agilizar la Experiencia de Compra y Venta en una empresa cinematográfica utilizando SCRUM para ello se mostrará los resultados por cada etapa.

Etapa de Identificación de los procesos

Esta etapa se centró en recopilar información mediante la experiencia de clientes, identificando los procesos relacionados con requisitos clave. Se desarrollaron diversos diagramas para definir las características esenciales de la aplicación web, estableciendo así las bases para las fases siguientes.

Etapa de Diseño y arquitectura del programa

En esta fase, la adopción de Scrum como marco de trabajo permitió una planificación de sprints y la utilización de planning poker para una entrega incremental de funciones de software. La eficacia de Scrum se reflejó en la reducción de riesgos y la entrega continua de resultados de calidad durante el desarrollo del programa.

Etapa de Desarrollo de la aplicación web

En esta fase se llevó a cabo la asignación de tareas esenciales para el progreso del sistema, entre las cuales se destacan la gestión de la base de datos y programación del sistema. A continuación, se resume las etapas fundamentales que se abordaron en este proceso:

Análisis de requisitos: Se identificó la información a almacenarse en la base de datos, definiendo así la composición de la misma en función de estos requisitos.

Diseño y creación de la base de datos: Se elaboró el diseño estructural y se implementó en el sistema, creando las tablas, definiendo campos y relaciones y se seleccionó el servidor de bases de datos para adaptarse a las necesidades específicas del sistema.

Programación de consultas: Se realizó la programación de consultas con respecto a los datos para ser mostrados en la interfaz para el usuario. Además, se definieron procedimientos almacenados para mantener la integridad y seguridad de los datos.

Pruebas: Se realizaron pruebas exhaustivas para corroborar el correcto funcionamiento de la base de datos y garantizar que las consultas devolvieran los resultados esperados.

Seguridad: Se implementaron aspectos de seguridad para resguardar los datos definiendo controles de acceso y estableciendo acciones de respaldo. Este paso crucial aseguró la integridad asimismo la confidencialidad de los datos almacenados.

En la Figura 7 se muestra la pantalla del registro de productos.

Figura 7

Pantalla de la lista de productos

Dulces

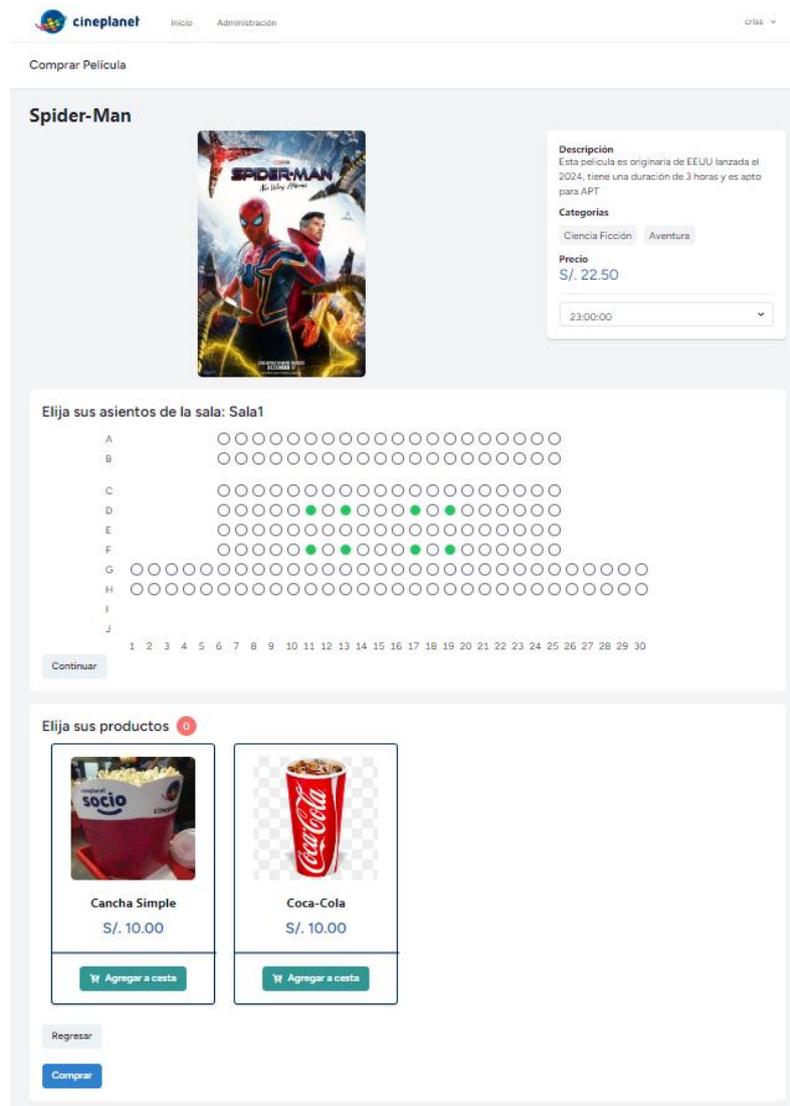
CÓDIGO	NOMBRE	IMAGEN	PRECIO	CATEGORIA	DISPONIBILIDAD	OPCIONES
1	Cancha Simple		10.00	Bebida	Activo	
2	Coca-Cola		6.00	Bebida	Activo	
3	Cancha Simple2		12.00	Palomitas	Activo	

@Copyrigh

A continuación, en la Figura 8, se detalla el proceso de compras, el cual consta de tres modales. Este proceso se activa al seleccionar el horario para reservar la película, elegir la butaca y, finalmente, seleccionar los productos a consumir.

Figura 8

Pantalla del proceso de compra



Posteriormente, en la Figura 9 se visualiza la lista de compras realizadas y un gráfico donde se observa el número de entradas compradas correspondiente al número de sala.

Figura 9

Pantalla de la lista de compras

Lista Compras



Discusión

El desarrollo de una aplicación web para agilizar la experiencia de compra y venta en una empresa cinematográfica, permite el control de procesos clave mediante la adopción de la metodología ágil SCRUM. Este enfoque proporciona una estructura eficiente y flexible para abordar los desafíos específicos del desarrollo web en el ámbito del comercio cinematográfico.

SCRUM ha ofrecido una estructura eficiente que aborda específicamente los problemas inherentes al desarrollo web en el ámbito del comercio cinematográfico. La capacidad de este marco para permitir entregas incrementales y continuas de funcionalidades ha sido clave para agilizar el proceso de desarrollo. La flexibilidad que ofrece SCRUM ha permitido adaptarse rápidamente a cambios en los requisitos y prioridades, lo que es esencial en un sector donde la velocidad de respuesta es crucial.

Asimismo, la introducción de prácticas como el sprint review y el planning poker ha mejorado la colaboración, la comunicación en el acuerdo del esfuerzo para el desarrollo del sistema. Estas prácticas han fortalecido la retroalimentación temprana, asegurando que cualquier ajuste necesario se realice durante el proceso de desarrollo, en lugar del final del proyecto.

El sistema de compras implementado destaca por su funcionalidad adicional, ya que cuenta con botones que generan una amplia variedad de documentos, abarcando desde reportes de productos y órdenes de compra hasta gráficos estadísticos. Esta característica contrasta notablemente con el estudio de Budiman et al. (2023),

donde se observa una carencia en la capacidad del sistema para generar gráficos que faciliten la evaluación de la demanda en tiempo real. Sin embargo, se asemeja al elaborado por Wulansari et al. (2022), donde se presenta un dashboard con los gráficos de ventas en los diferentes meses del año, número de usuarios y productos más vendidos y al aplicar ambos proyectos la metodología SCRUM facilitó que el equipo de desarrollo obtuviera revisiones de las funciones integradas para que el proceso de implementación pudiera llevarse a cabo de inmediato.

Por otra parte, el sistema desarrollado utiliza la metodología ágil Scrum, que guarda similitudes con el enfoque propuesto por Lampe et al. (2021). Sin embargo, a diferencia de este último, el sistema mencionado da prioridad a los estándares de seguridad, como la autenticación mediante inicio de sesión y la asignación de roles administrativos. Aunque estas medidas son efectivas, podrían no ser igual de flexibles para adaptarse a los cambios en el panorama de la ciberseguridad. La metodología ágil Scrum, según se aplica en el enfoque de estos autores, sugiere una respuesta más dinámica y flexible ante las amenazas emergentes. En última instancia, aunque ambos sistemas emplean la metodología Scrum, la diferencia radica en cómo se incorporan con otras prácticas de seguridad asimismo cómo se ajustan a las necesidades específicas de cada organización.

Conclusiones

La implementación de SCRUM en el desarrollo de la aplicación web para la empresa cinematográfica ha demostrado ser altamente efectiva y eficiente, proporcionando una estructura flexible que fomenta la colaboración, la transparencia y la adaptabilidad del sistema web. SCRUM ha permitido entregas continuas de funcionalidades, agilizando el proceso de desarrollo asimismo mejorando la gestión de la organización en un entorno dinámico como el comercio cinematográfico.

Por otra parte, el análisis detallado de los procesos, desde la identificación de requisitos hasta la implementación del sistema web y las pruebas de rendimiento, resalta la importancia de una planificación meticulosa además de una ejecución cuidadosa en el éxito del proyecto. La introducción de prácticas ágiles, como el Sprint Review y el Planning Poker, ha mejorado la colaboración asimismo la precisión en la estimación del esfuerzo necesario, fortaleciendo la retroalimentación temprana además de asegurar la evolución continua del sistema para satisfacer las cambiantes necesidades de los procesos de la industria cinematográfica.

En cuanto a la implementación de la página web, la meticulosidad en las fases de análisis, diseño, implementación, programación de consultas ha sido esencial. La eficiencia en el manejo de concurrencias, demostrada mediante pruebas de carga con JMeter, confirma la robustez del sistema en entornos con múltiples transacciones simultáneas.

Como recomendación a futuras investigaciones, se espera un estudio profundo en el impacto de SCRUM en el proceso de reclamaciones y procesos producto de la venta o uso del servicio en el contexto cinematográfico, debido a la escasez de investigaciones en este entorno a pesar de su gran relevancia e influencia en el comercio electrónico por la gran demanda de dicho servicio. Asimismo, se recomienda incluir pronósticos de ventas con

técnicas de inteligencia artificial de acuerdo al tipo o género de película y establecer horarios con mayor concurrencia de usuarios para optimizar el sistema y establecer horarios de funciones que permitan mejorar la compra de entradas y productos, en consecuencia, la rentabilidad del proyecto.

Referencias

- Budiman, R Yadi Rakhman, A., Ismi Nur, M., & Nur, A. (2023). E Purchasing Application to Improve Company Performance. *Formosa Journal of Applied Sciences*. <https://doi.org/10.55927/fjas.v2i6.4750>
- Chung, Y. H., THINAKARAN, R., BATUMALAY, M., & ASMAK ISMAIL, N. H. (2022). SOFTWARE QUALITY ASSURANCE PERSPECTIVE ON E-COMMERCE SYSTEM DEVELOPMENT. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-024x\(199608\)26:8](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-024x(199608)26:8)
- Degif, T., Yvonne, D., & MesTin, K. (2018). *Adapting Lightweight User-Centered Desing with the Scrum-Based Development Process*. Obtenido de https://pure.itu.dk/ws/portalfiles/portal/83630059/SEiA_2018_V4_final.pdf
- Ehikioya, S., & Guillemot, E. (2020). *A critical assessment of the design issues in e-commerce systems development*. <https://doi.org/10.1002/eng2.12155>
- Foeh, J. E., MANURUNG HAYMANS, A., KURNIASARI, F., KARTIKA ROSE, T., & YUNITA, S. (2022). Factors that Influence Purchase on Cinema Online Tickets Using Tix-Id Application, through Buying Interest. *WSEAS TRANSACTIONS on ENVIRONMENT and DEVELOPMENT* . <https://doi.org/10.37394/232015.2022.18.2>
- Hron, M., & Obwegeser, N. (2022). Why and how is Scrum being adapted in practice: A systematic review. *The Journal of Systems & Software*. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111110>
- Huacre, K., Daza, A., & Mejia, E. (2021). E-commerce System for the Sales Process in the Company: A Systematic Review. *Journal of System and Management Sciences*. <https://doi.org/10.33168/jsms.2021.0406>
- Islam, G. Z., Zinnia, J. I., Hossain, F., Rahman, R., Juman, U. A., & Bin Emran, A. N. (2020). Implementation of an efficient web-based movie ticket purchasing system in the context of Bangladesh. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v19.i2.pp828-836>
- Lampe Georg, S., Oлару, M., & Teodora, E. (2021). *Information Security Management System and Cyber Security Strategy Implementation in the Context of SCRUM*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/353931063_Information_Security_Management_System_and_Cyber_Security_Strategy_Implementation_in_the_Context_of_SCRUM
- Ponce Kcomt , E., Sanchez Escobedo , K., & Arenas Andrade, L. (2022). Implementation of a Web System: Prevent Fraud Cases in Electronic Transactions. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications(IJACSA)*. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2022.01306102>

- Saeedi, K., & Visvizi, A. (2021). Software Development Methodologies, HEIs, and the Digital Economy. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci11020073>
- Tupia Astoray, A., & Andrade Arenas, L. (2021). Implementation of an e-Commerce System for the Automation and Improvement of Commercial Management at a Business Level. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications(IJACSA)*. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2021.0120177>
- Vega, F., Rodríguez, G., Rocha, F., & Pereira dos Santos, R. (2022). Scrum Watch: a tool for monitoring the performance of Scrum-based work teams. *Journal of Universal Computer Science*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3897/jucs.67593>
- Ventocilla Gomero, F., Aguila Ruiz , B., & Arenas Andrade, L. (2021). Prototype of Web System for Organizations Dedicated to e-Commerce under the SCRUM Methodology. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications(IJACSA)*. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120152>
- Wróbel, M., Przała, D., & Weichbroth, P. (2023). Exploring the Prevalence of Anti-patterns in the Application of Scrum in Software Development Organizations. *Science and Intelligence Systems*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15439/2023F9562>
- Wulansari, A., Yudha Kartika, D., Agussalim, Seftin Fitri, A., Maya Safitri, E., & Saka Fitri, A. (2022). E-commerce Website Development Using Scrum Methods on Small Business. *International Journal of Computer, Network Security and Information System*. <https://doi.org/10.33005/ijconsist.v3i2.69>