



Sistema web para la dinamización de la gestión de inventario y estrategias de marketing en supermercados peruanos

Web system for the dynamization of inventory management and marketing strategies in peruvian supermarkets

Reyes-Riveros, Anderson Jhanyx^{1*}; Castillo-Sarmiento, José María Hermes¹; Santos-Fernández, Juan Pedro¹; Alcántara-Moreno, Oscar Romel¹; Sánchez-Ticona, Robert Jerry¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú

Recibido: 17 Feb. 2024 | **Aceptado:** 26 Jun. 2024 | **Publicado:** 10 Jul. 2024

Autor de correspondencia*: ajreyesr@unitru.edu.pe

Cómo citar este artículo: Reyes-Riveros, A. J., Castillo-Sarmiento, J. M. H., Santos-Fernández, J. P., Alcántara-Moreno, O. R. & Sánchez-Ticona, R. J. (2024). Sistema web para la dinamización de la gestión de inventario y estrategias de marketing en supermercados peruanos. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 4(2), e673. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v4i2.673>

RESUMEN

Frente a la demanda de enfoques innovadores en supermercados, donde la administración eficiente de inventarios y estrategias de marketing es crucial para la pertinencia y competitividad, se resalta la importancia de un sistema web respaldado por la metodología ágil Scrum. El objetivo central fue explorar la importancia de este sistema para dinamizar la gestión de inventarios y estrategias de marketing en supermercados, demostrando su capacidad para abordar desafíos actuales y ofrecer flexibilidad futura. Se implementó la metodología Scrum, con el diseño del sistema basado en tecnologías como HTML, CSS, PHP, Node.js, Laravel y SQL Server Express, garantizando un desarrollo ágil y adaptable. Los resultados incluyen roles definidos, priorización del Product Backlog, planificación y estimación mediante puntos de historia, evaluación positiva de indicadores económicos y eficiencia en pruebas de rendimiento utilizando JMETER. La discusión destaca la necesidad de alinear la elección del sistema con tácticas de sistemas de información, enfatizando la valoración de indicadores económicos y pruebas de carga y estrés. En conclusión, el sistema web respaldado por Scrum ha tenido éxito al mejorar la gestión de inventarios y estrategias de marketing, elevando la experiencia del usuario con indicadores económicos positivos y pruebas de carga eficientes.

Palabras clave: almacén; JMETER; Scrum; sistema de información

ABSTRACT

Faced with the demand for innovative approaches in supermarkets, where efficient inventory management and marketing strategies are crucial for relevance and competitiveness, the importance of a web-based system supported by the agile Scrum methodology is highlighted. The central objective is to explore the importance of this system for streamlining inventory management and marketing strategies in supermarkets, demonstrating its ability to address current challenges and offer future flexibility. Scrum methodology was implemented, with the system design based on technologies such as HTML, CSS, PHP, Node.js, Laravel and SQL Server express, ensuring agile and adaptive development. The results include defined roles, prioritisation of the Product Backlog, planning and estimation through story points, positive evaluation of economic indicators and efficiency in performance testing using JMETER. The discussion highlights the need to align system choice with information systems tactics, emphasising the assessment of economic indicators and load and stress testing. In conclusion, the Scrum-supported web system has been successful in improving inventory management and marketing strategies, enhancing user experience with positive economic indicators and efficient load testing.

Keywords: warehouse; JMETER; Scrum; information system



1. INTRODUCCIÓN

En la encrucijada donde la dinámica del mercado y la tecnología convergen, los supermercados se encuentran en una búsqueda constante de soluciones innovadoras para enfrentar los desafíos cambiantes del comercio minorista (Samoggia et al., 2023). Ante ello, Jones et al. (2023) mencionan que en esta era donde los consumidores son cada vez más informados y exigentes, la gestión eficiente de inventarios y las estrategias de marketing no solo constituyen componentes aislados de la operación de un supermercado; más bien, son elementos esenciales que no solo aseguran la relevancia, sino que también actúan como los hilos que dan forma a la trama de una experiencia de compra completa y satisfactoria.

Por otro lado, Jaime & Andrade-Arenas (2021) señalan que este tema se sumerge en la importancia vital de un sistema web que, imbuido con la metodología ágil Scrum, no solo aborda estos aspectos críticos, sino que también ofrece un enfoque dinámico y adaptable. Ahora bien, la gestión de inventarios en supermercados ha evolucionado de una simple tarea logística a un arte delicado que equilibra la oferta y la demanda en tiempo real. Según Chuanpeng & Yi (2021), la complejidad surge de la necesidad de anticipar las tendencias de compra, gestionar eficientemente el flujo de productos perecederos y adaptarse a la demanda estacional. Además, Montororing & Widyanoro (2022) señalan que la falta de herramientas integradas ha dejado a los supermercados vulnerables a los desafíos operativos, donde la falta de visibilidad y coordinación puede traducirse directamente en pérdida de ingresos y clientela.

La gestión de inventarios es fundamental, pero no suficiente para el éxito de los supermercados. Según Ginantra et al. (2022) y Ponce et al. (2022), es crucial que los supermercados también se enfoquen en estrategias de marketing para mantener una presencia relevante en la mente del consumidor. Liu & Liu (2023) y Benmoussa (2022) señalan que la falta de herramientas integradas y la desconexión entre la gestión de inventarios y el marketing han llevado a campañas descoordinadas y respuestas lentas al mercado, desperdiciando oportunidades de promoción.

Según Leung et al. (2018), la brecha existente radica en la falta de un resultado integral que optimice tanto la gestión de inventarios como las estrategias de marketing. Ante ello, Rosin et al. (2023), indican que, la ausencia de una plataforma que unifique estos elementos críticos ha resultado en decisiones desconcertadas, desafíos logísticos y, en última instancia, una pérdida de competitividad. Este vacío en la integración se traduce en una experiencia de la cliente fragmentada y en oportunidades desaprovechadas para los supermercados que buscan destacar en el saturado mercado minorista.

Por lo tanto, el estudio buscó desarrollar un sistema en línea que agilice la gestión de inventario y estrategias de marketing en supermercados peruanos, bajo la metodología Scrum. Ahondaremos en cómo este enfoque completo no solo enfrenta los retos actuales, sino que también establece los cimientos para una operación futura caracterizada por su flexibilidad y eficacia. Este estudio tiene como finalidad mostrar que la adopción estratégica de un sistema web, con el respaldo de la metodología Scrum, no solo responde a los desafíos operativos actuales, sino que también representa una inversión en la capacidad de adaptación y la mejora continua de los supermercados en el dinámico entorno minorista.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño y construcción del sistema web

Con el objetivo de realizar la construcción del sistema web, se utilizó la plantilla gratuita Atlantis Lite como punto inicial para las interfaces (pantallas), y también se optó por este diseño para el sistema, aplicando la notación UML en el proceso de creación y desarrollo, teniendo en cuenta los siguientes materiales: HTML Versión 5 para la estructura del sitio web; CSS (Cascading Style Sheets) versión 3 para personalizar el sitio web; Lenguajes de programación se emplearon PHP Versión 7.3.26, el entorno de node.js para java script Versión 20.2.0; Frameworks se utilizó Laravel versión 10.0. y SQL Server express Versión 2022.

El diseño siguió el patrón MVC para una organización estructurada, dividiendo la aplicación en modelo, vista y controlador. Además, Yücenur (2023) resalta que, este enfoque ofrece seguridad, velocidad y ligereza y SQL Server express proporciona características modernas para la gestión eficiente de datos, según la metodología y herramientas destacadas en la literatura.

2.2. Metodología

Durante la ejecución de la investigación que se enfocó en revitalizar la gestión de inventarios y estrategias de marketing en supermercados a través de una aplicación web utilizando la metodología Scrum, se utilizaron distintos enfoques y herramientas para garantizar la solidez y aplicabilidad de las propuestas, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos (Ventocilla Gomero et al., 2021).

La estrategia metodológica empleada en el proceso de desarrollo de software fue SCRUM, enfoque sistemático para la asignación de tareas y responsabilidades en un proyecto de desarrollo (Parada et al. 2020). Su capacidad para ajustarse y adaptarse a medida que se adquiere información ha consolidado su posición como una metodología más utilizada en el desarrollo de software (Toledo González et al., 2023).

Scrum se diseñó con la finalidad de acelerar (tanto en términos de velocidad como de adaptación) la entrega de valor por parte de un equipo como señala Neyra Gonzales et al. (2020). Así mismo, en otro estudio, Kuz et al. (2018), informan que, la metodología Scrum está constituida por un proceso ágil compuesto por cinco eventos distribuidos en Sprints (iteraciones temporales con una duración de 2 o 4 semanas), tres responsabilidades distintivas, tres productos, y cinco valores. Esta metodología tiene fases: User Role, Backlog (Análisis situacional), Sprint Backlog, Desarrollo y Finalización, las cuales se emplearon en el presente estudio; de acuerdo con lo evidenciado en la Figura 1.

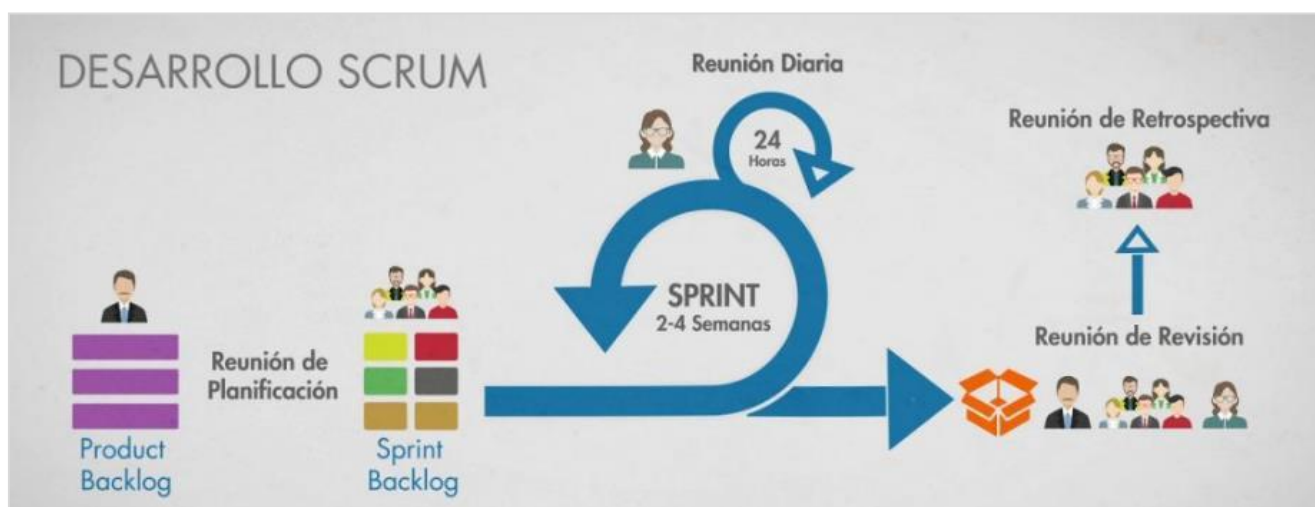


Figura 1. Fases de Scrum diseñado por Alatawi (2022)

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. User rol

En esta fase se definieron los roles desempeñados, como se explica con mayor precisión en la Tabla 1.

Tabla 1.
Resultados de las métricas de evaluación al modelo

Recursos Humanos	Roles
Anderson Reyes	Product Owner
José Castillo	Scrum Master
Juan Santos	Equipo Scrum
Oscar Alcántara	Equipo Scrum

3.2. Product Backlog priorizado

Según Martin et al. (2023), el Product Backlog es una herramienta fundamental en la metodología Scrum, proporcionando una visión clara de los elementos a abordar durante el desarrollo y sirviendo como guía para la planificación de sprints y la entrega incremental de valor al cliente. La lista de pendientes del producto a desarrollar estuvo compuesta por las historias de usuario, y se organizaron de acuerdo con la prioridad de implementación, tanto para el subsistema de inventario como para el de marketing. En la Tabla 2 se presenta el product backlog priorizado.

Tabla 2.
Product Backlog Priorizado Marketing e Inventario

Historia de usuario	Descripción	Prioridad
HU1	Acceder al sistema en calidad de administrador de marketing	1
HU2	Acceder al sistema en calidad de administrador de inventario	1
HU3	Ingresar a la página principal	1
HU4	Gestionar las clases de productos	2
HU5	Gestionar la recepción de mercadería	2
HU6	Gestionar las fechas de Caducidad	2
HU7	Consultar Stock	3
HU8	Gestionar reposición de productos en estantes	3
HU9	Gestionar promociones de productos	3
HU10	Gestionar encuestas	3
HU11	Gestionar eventos especiales	4
HU12	Generar reportes en PDF	4
HU13	Generar reportes gráficos	4
HU14	Envío de reportes	4
HU15	Optimizar la base de datos	4

3.3. Planificación y estimación

Utilizando el método de puntos de historia, se contabilizó en base al total de historias de usuario por subsistema, obteniendo como resultado para el Subsistema de Marketing y subsistema de inventarios se tiene 48 puntos de historia, la cual equivale a 31 días y medio todo esto separados en 4 Sprint, tal como se evidencia en la Tabla 3.

Tabla 3.
Planificación y estimación

Sprint	HU	Descripción	Puntos	Tiempo (días)
Primer Sprint	HU1	Acceder al sistema en calidad de administrador de marketing	2	1,5
	HU2	Acceder al sistema en calidad de administrador de inventario	2	1,5
	HU3	Ingresar a la página principal	3	2
Segundo Sprint	HU4	Gestionar las clases de productos	5	3
	HU5	Gestionar la recepción de mercadería	5	3
	HU6	Gestionar las fechas de caducidad	5	3
Tercer Sprint	HU7	Consultar stock	3	2
	HU8	Gestionar reposición de productos en estantes	3	2
	HU9	Gestionar promociones de productos	3	2
Cuarto Sprint	HU10	Gestionar encuestas	3	2
	HU11	Gestionar eventos especiales	3	2
	HU12	Generar reportes en pdf	3	2

HU13	Generar reportes gráficos	3	2
HU14	Enviar de reportes	3	2
HU15	Optimizar la base de datos	2	1,5
Puntos de historia / Tiempo estimado		48	31,5

Es importante destacar que la creación del sistema web comenzó el 11 de septiembre de 2023 y finalizó el 24 de octubre de 2023, cumpliendo con un total de 31 días y medio, ya que no se llevaron a cabo actividades los sábados ni domingos.

3.4. Indicadores económicos

Adicionalmente, se realizó una evaluación de los indicadores económicos asociados a los 2 subsistemas tanto de gestión de inventario y estrategias de marketing, con la finalidad de evaluar su rentabilidad. Este análisis brindó una serie de resultados fundamentados en diversos indicadores económicos, ofreciendo una perspectiva clara sobre el potencial económico y la viabilidad financiera del sistema desarrollado, tal como lo indica la Tabla 4.

Tabla 4.

Indicadores económicos

Indicador económico	Valor obtenido	Condición	Estado
VAN	S/.1 263,66	VAN > 0	Aprobado
TIR	19,37%	TIR > 6	Aprobado
B/C	1,16	B/C>1	Aprobado

Por lo tanto, en base a estos indicadores podemos afirmar que el sistema web para la Dinamización de la Gestión de Inventario y Estrategias de Marketing en Supermercados es económicamente viable, debido a que los indicadores de evaluación económico lo comprueban.

3.5 Fase de desarrollo

En esta etapa, se avanzó en el desarrollo del sistema web, cumpliendo con las tareas y plazos establecidos. La seguridad, aspecto fundamental en sistemas informáticos, fue abordada considerando la robustez de las estructuras del software. A continuación, se presenta en la Figura 2 la explicación detallada del diagrama de componentes del sistema desarrollado.

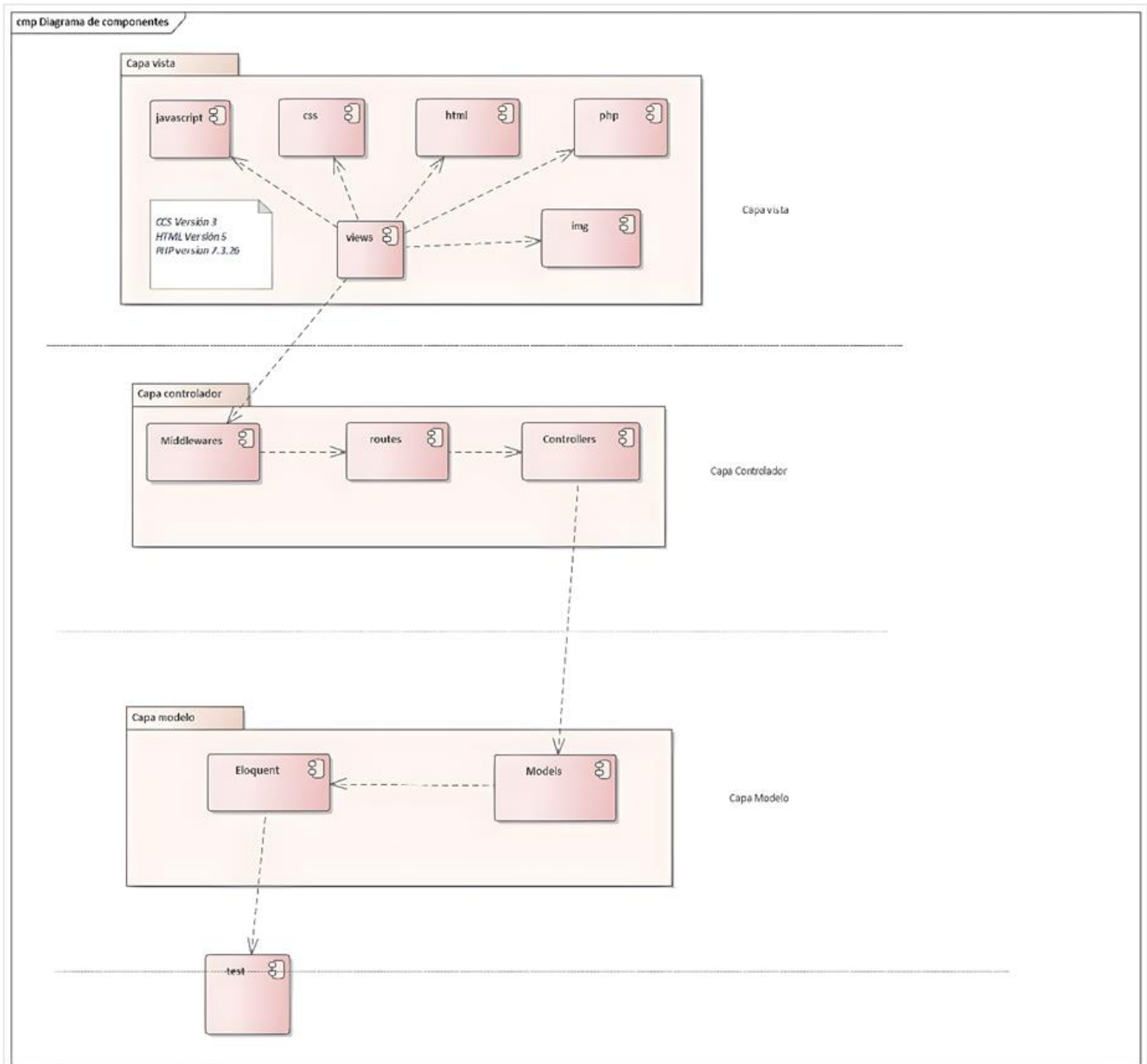


Figura 2. Diagrama de componentes del sistema

Adicionalmente, se presenta en el diagrama de despliegue la infraestructura de hardware y software, destacando la distribución de sus componentes en diversos servidores y la intercomunicación entre ellos. En esta ilustración, se muestra la incorporación de componentes de red, tales como switches y routers, que favorecen la transmisión eficaz de información entre las diversas partes del sistema, como se visualiza en la Figura 3.

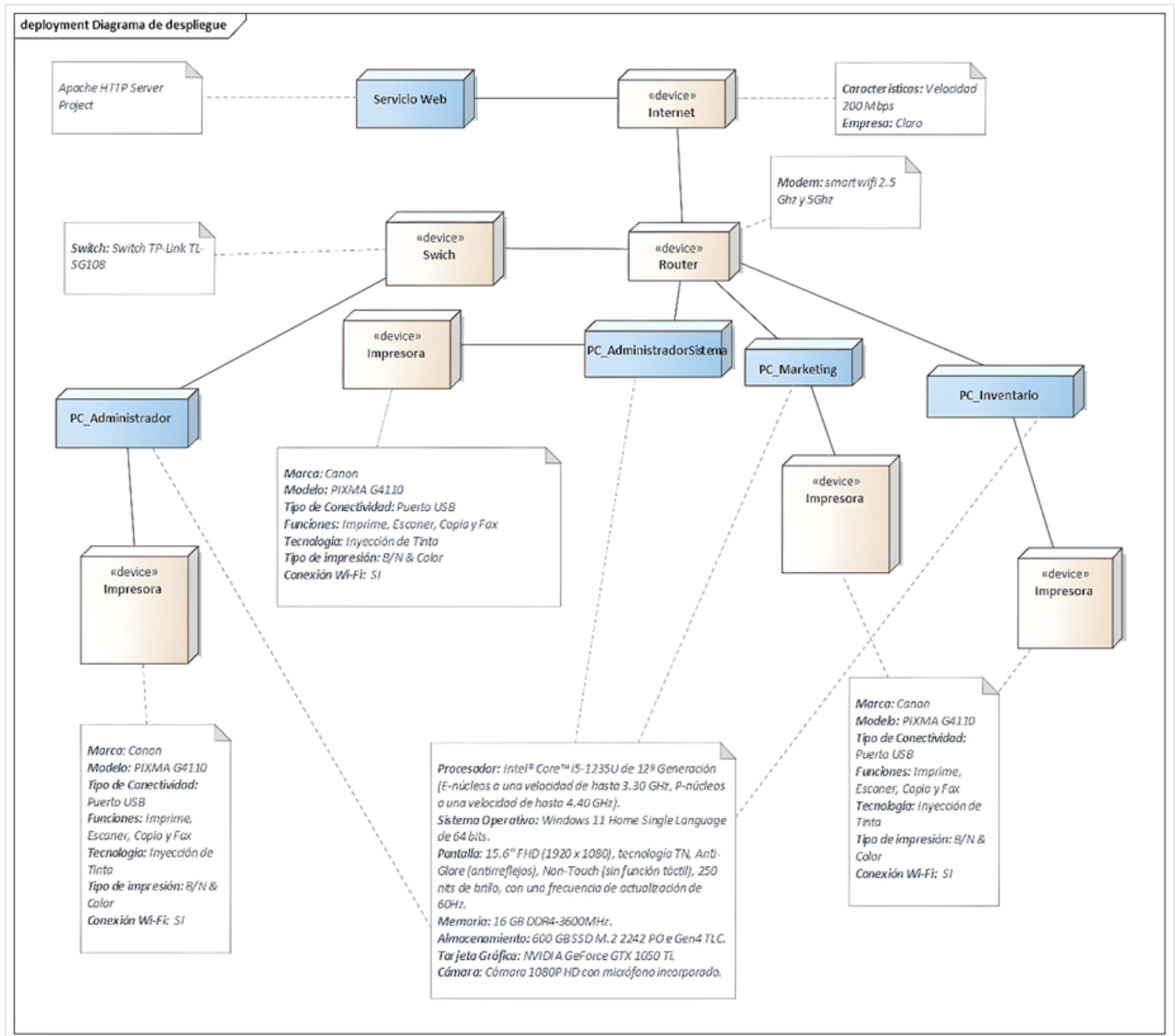


Figura 3. Representación de despliegue

De igual manera, se desarrolló la representación del sistema utilizando la notación UML. En este contexto, se emplearon los diagramas de casos de uso para visualizar de manera efectiva el funcionamiento del sistema. A continuación, se presenta en la Figura 4 el diagrama general de casos de uso del sistema, el cual ilustra los actores y las acciones que pueden llevar a cabo conforme a su función en la administración de estrategias de marketing e inventarios.

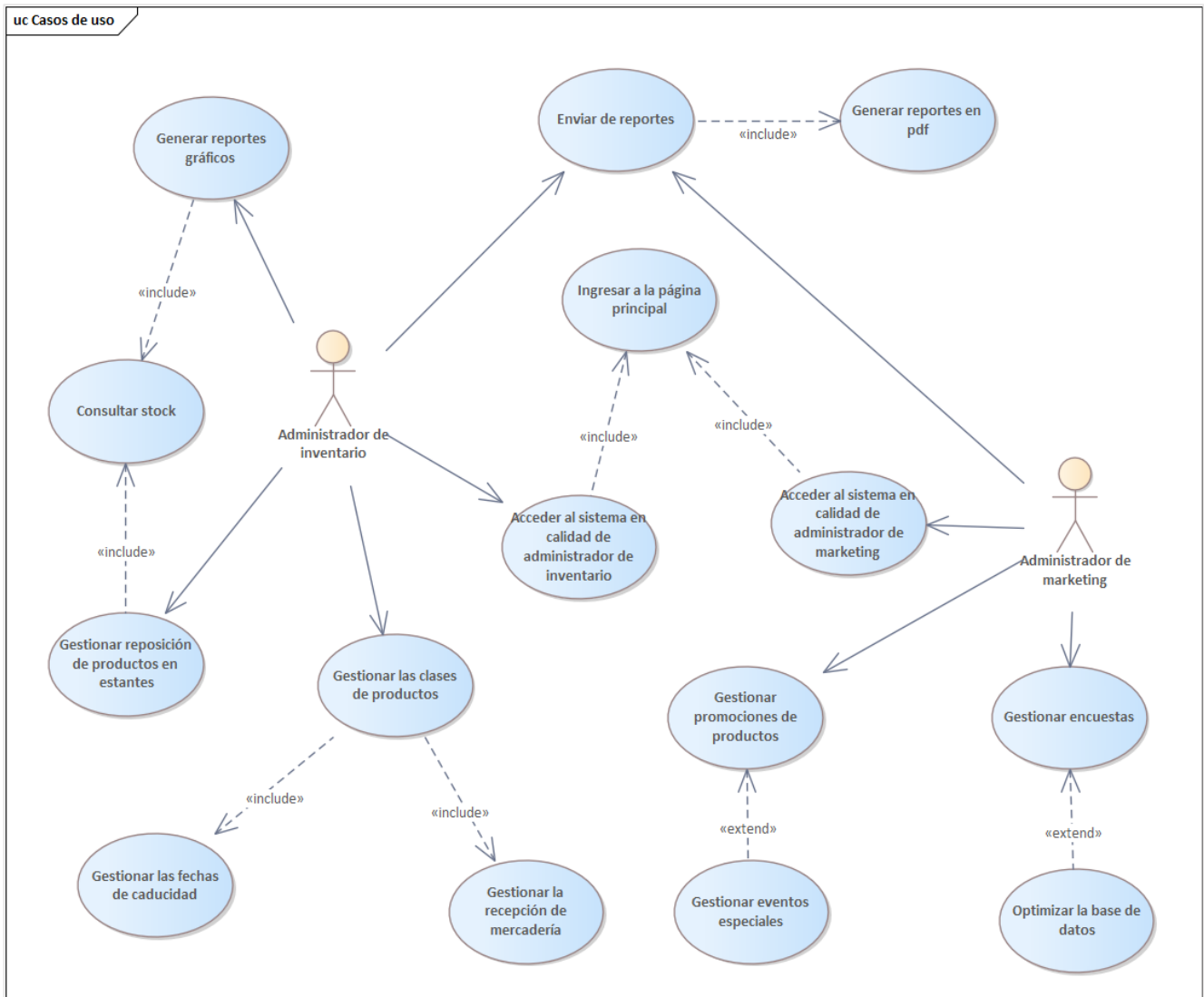


Figura 4. Diagrama general de casos del sistema

Además, se procedió a crear un modelo físico de la base de datos, como se presenta en la Figura 5, lo cual resulta esencial por su capacidad para ofrecer una representación gráfica detallada de la configuración del sistema y las interrelaciones entre las distintas tablas.

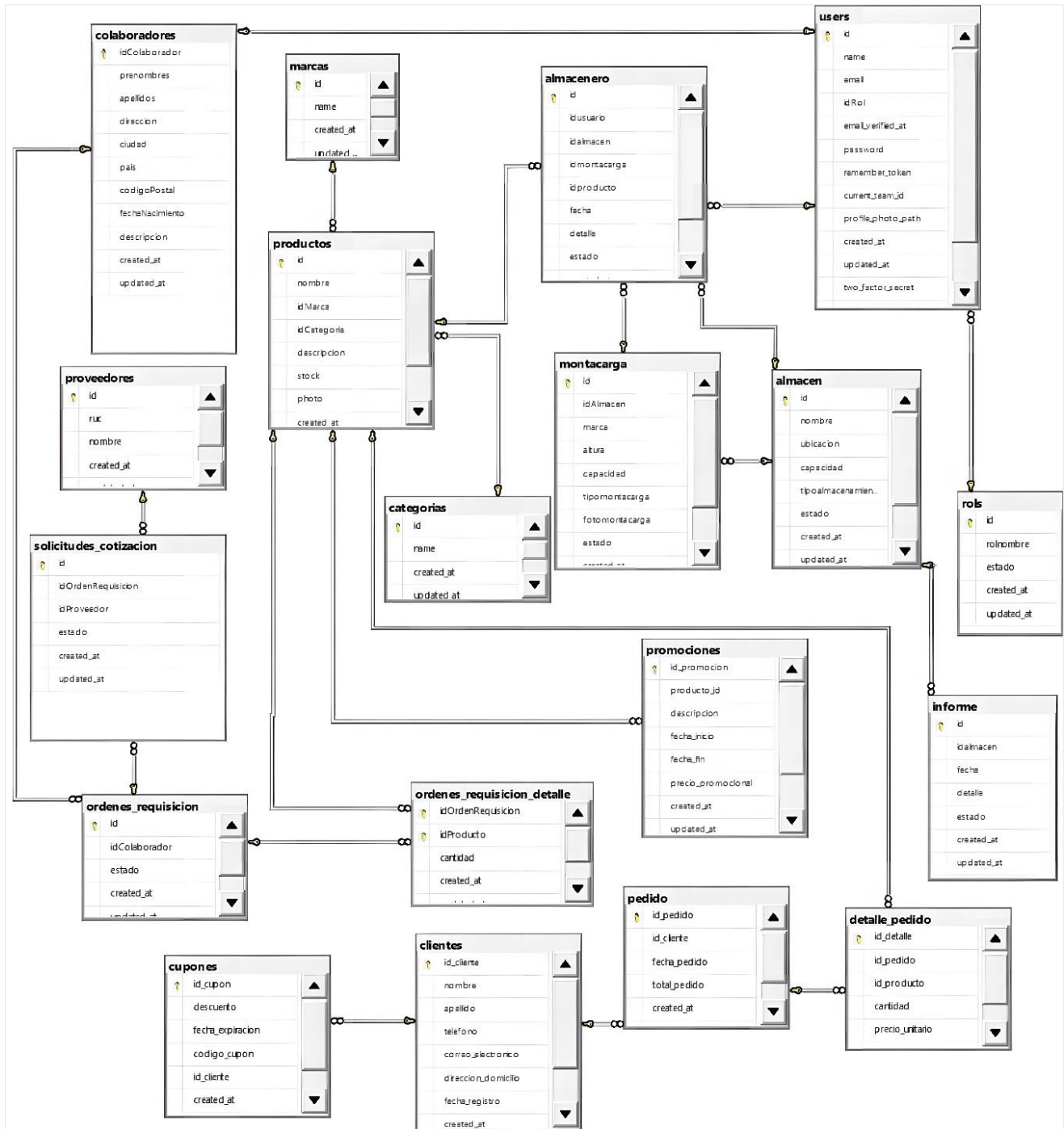
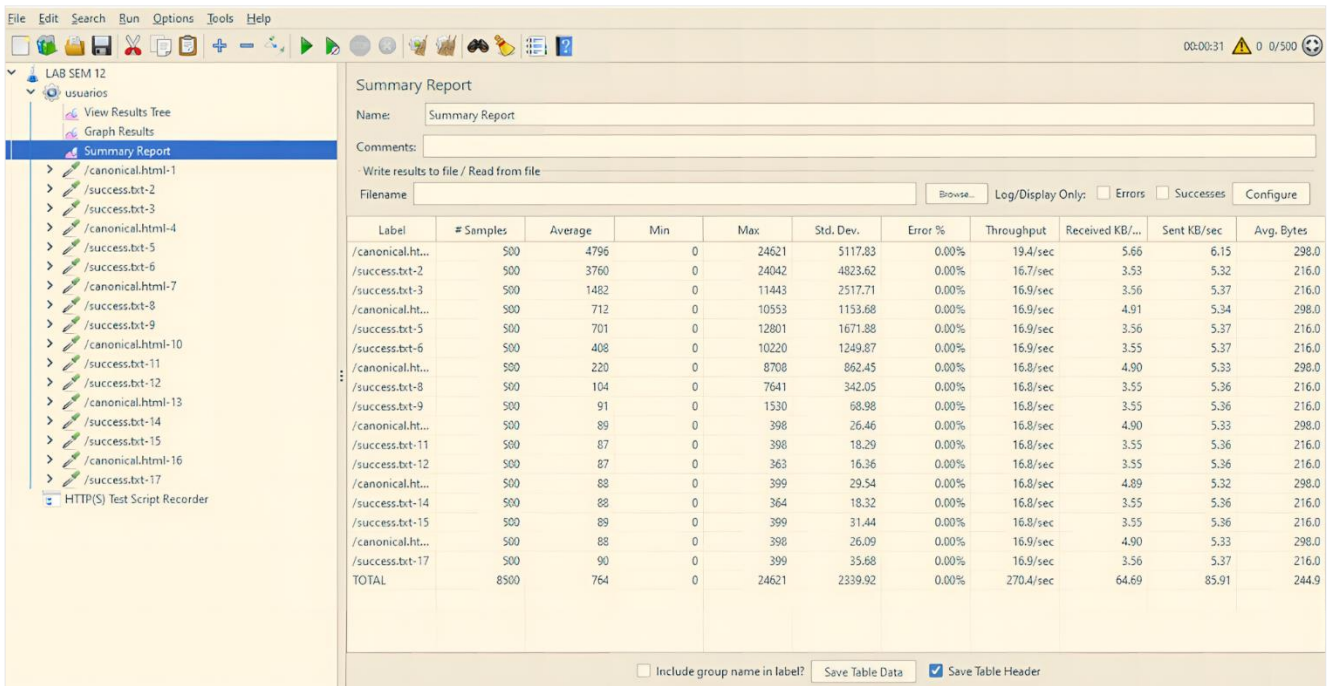


Figura 5. Modelo físico de base de datos

3.6. Pruebas de rendimiento

Se realizó prueba de carga, para poder ver la eficiencia de la base de datos de los subsistemas de gestión de inventario y estrategias de marketing, para ello usamos el software JMETER versión 5.6.3 y Java 19.0.1. Cuyos resultados fueron prometedores demostrando un rendimiento estable, ya que el servidor Proxy HTTP del sistema fue sometido a las pruebas de carga con 500 hilos como máximo sin obtener ningún error (0%), cuyo error se generó al someter las pruebas de carga con 501 hilos (Figura 6).



The screenshot shows a 'Summary Report' window with a table of performance metrics. The table has columns for Label, # Samples, Average, Min, Max, Std. Dev., Error %, Throughput, Received KB/sec, Sent KB/sec, and Avg. Bytes. The data is summarized in a 'TOTAL' row at the bottom.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
/canonical.html-1	500	4796	0	24621	5117.83	0.00%	19.4/sec	5.66	6.15	298.0
/success.txt-2	500	3760	0	24042	4823.62	0.00%	16.7/sec	3.53	5.32	216.0
/success.txt-3	500	1482	0	11443	2517.71	0.00%	16.9/sec	3.56	5.37	216.0
/canonical.html-4	500	712	0	10553	1153.68	0.00%	16.9/sec	4.91	5.34	298.0
/success.txt-5	500	701	0	12801	1671.88	0.00%	16.9/sec	3.56	5.37	216.0
/success.txt-6	500	408	0	10220	1249.87	0.00%	16.9/sec	3.55	5.37	216.0
/canonical.html-7	500	220	0	8708	862.45	0.00%	16.8/sec	4.90	5.33	298.0
/success.txt-8	500	104	0	7641	342.05	0.00%	16.8/sec	3.55	5.36	216.0
/canonical.html-10	500	91	0	1530	68.98	0.00%	16.8/sec	3.55	5.36	216.0
/success.txt-9	500	89	0	398	26.46	0.00%	16.8/sec	4.90	5.33	298.0
/success.txt-10	500	87	0	398	18.29	0.00%	16.8/sec	3.55	5.36	216.0
/canonical.html-11	500	87	0	363	16.36	0.00%	16.8/sec	3.55	5.36	216.0
/success.txt-12	500	88	0	399	29.54	0.00%	16.8/sec	4.89	5.32	298.0
/canonical.html-13	500	88	0	364	18.32	0.00%	16.8/sec	3.55	5.36	216.0
/success.txt-14	500	88	0	399	31.44	0.00%	16.8/sec	3.55	5.36	216.0
/canonical.html-15	500	88	0	398	26.09	0.00%	16.9/sec	4.90	5.33	298.0
/success.txt-16	500	90	0	399	35.68	0.00%	16.9/sec	3.56	5.37	216.0
/success.txt-17	500	90	0	399	35.68	0.00%	16.9/sec	3.56	5.37	216.0
TOTAL	8500	764	0	24621	2339.92	0.00%	270.4/sec	64.69	85.91	244.9

Figura 6. Evaluación de desempeño de la base de datos

Asimismo, el sistema exhibió un rendimiento sólido al gestionar una cantidad superior a 17 952 564 solicitudes por minuto. Estos resultados respaldan la eficacia de nuestro sistema bajo condiciones de elevada demanda.

3.7. Funcionalidades de software

A continuación, se describen los requerimientos funcionales y no funcionales.

Requisitos funcionales:

- El sistema debe permitir a los administradores de marketing y de inventario acceder al sistema con roles específicos.
- Debe existir una página principal que proporcione una visión general del sistema.
- Los administradores deben poder gestionar clases de productos, recepción de mercadería, fechas de caducidad, stock, reposición de productos, promociones, encuestas y eventos especiales.
- El sistema debe ser capaz de generar informes en PDF y gráficos.
- Debe permitir el envío de informes.
- El sistema debe optimizar la base de datos para un rendimiento eficiente.
- Los usuarios deben tener una experiencia de usuario mejorada con una interfaz intuitiva y amigable.
- Se deben proporcionar notificaciones personalizadas a los usuarios.
- El sistema debe ser capaz de adaptarse rápidamente a cambios en el mercado y mantenerse competitivo.

Requisitos no funcionales:

- El sistema debe garantizar la seguridad de los datos de los usuarios.
- Debe tener un rendimiento estable y eficiente incluso bajo carga máxima.
- La interfaz de usuario debe ser fácil de usar y accesible para usuarios de diferentes niveles de habilidad.
- El tiempo de respuesta del sistema debe ser rápido para una experiencia de usuario óptima.
- Debe cumplir con los estándares de calidad establecidos para la industria.
- El sistema debe ser escalable para adaptarse a futuras expansiones o actualizaciones.
- Debe ser compatible con diferentes navegadores web y dispositivos.

- Se deben realizar pruebas de seguridad periódicas para identificar y mitigar posibles vulnerabilidades.
- El sistema debe ser fácil de mantener y actualizar.

Se logró con éxito la implementación y lanzamiento del sistema web de un supermercado, el cual mejora la administración de inventarios y las estrategias de marketing, garantizando un acceso rápido a la información. A continuación, se presentan algunas representaciones visuales del sistema web.

En la Figura 7, el menú principal muestra información y categorías de todos los subsistemas para los usuarios.

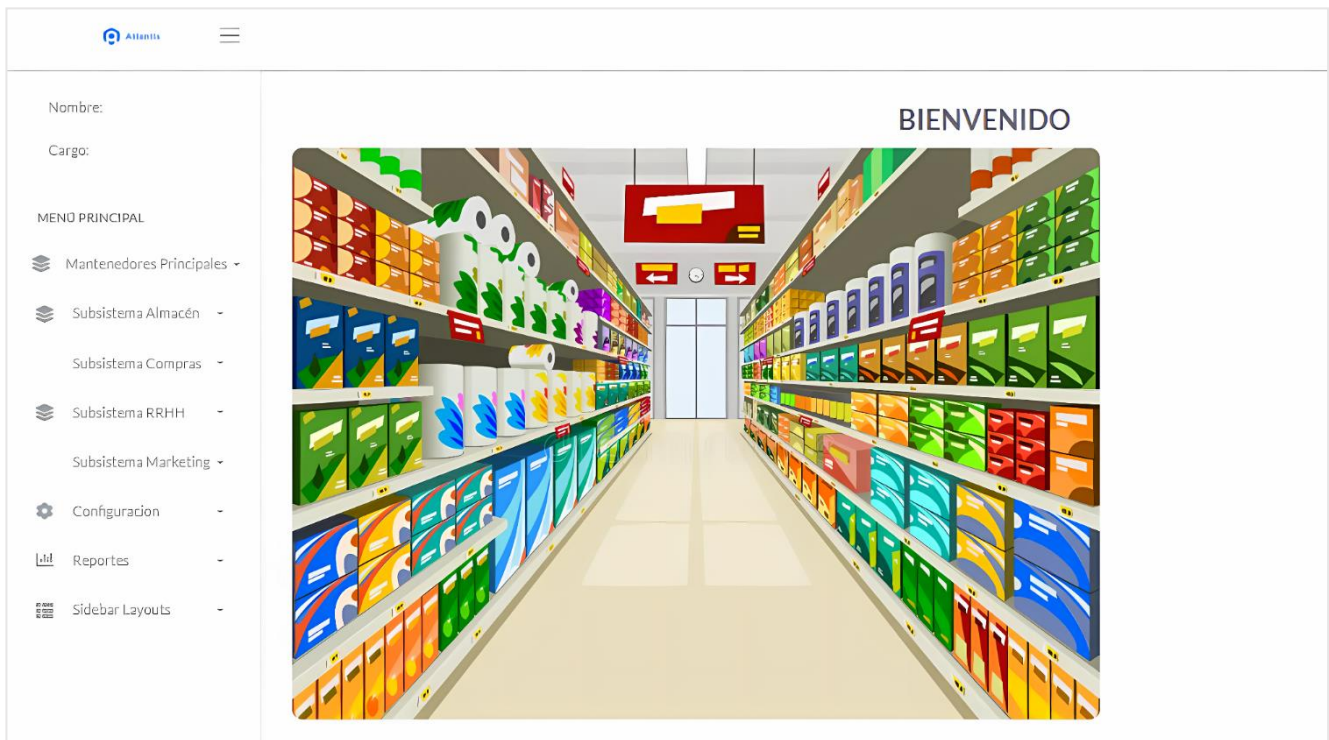


Figura 7. Menú principal del Supermercado

En la Figura 8, se muestra un mantenedor del subsistema inventarios, el cual permite agregar, editar y eliminar diferentes almacenes.

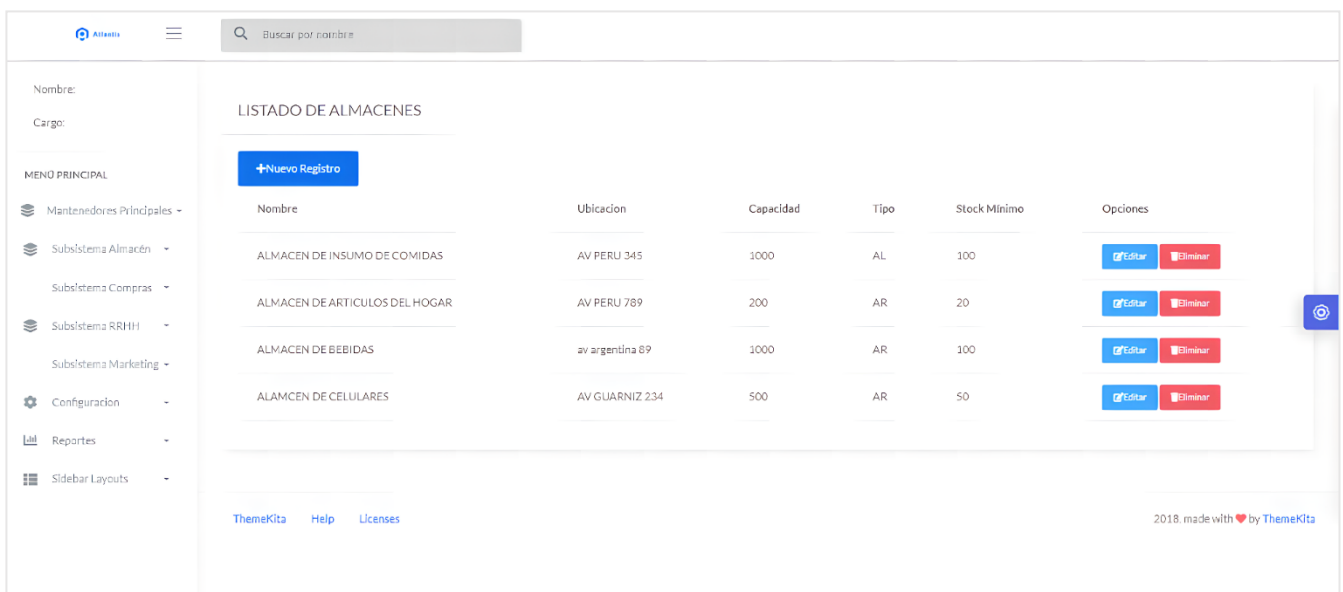


Figura 8. Pantalla del subsistema Inventario

En la Figura 9, se muestra un CRUD del subsistema Marketing, en donde se agrega, edita y elimina registros, todo respecto a las estrategias de marketing, además de poder generar reportes.

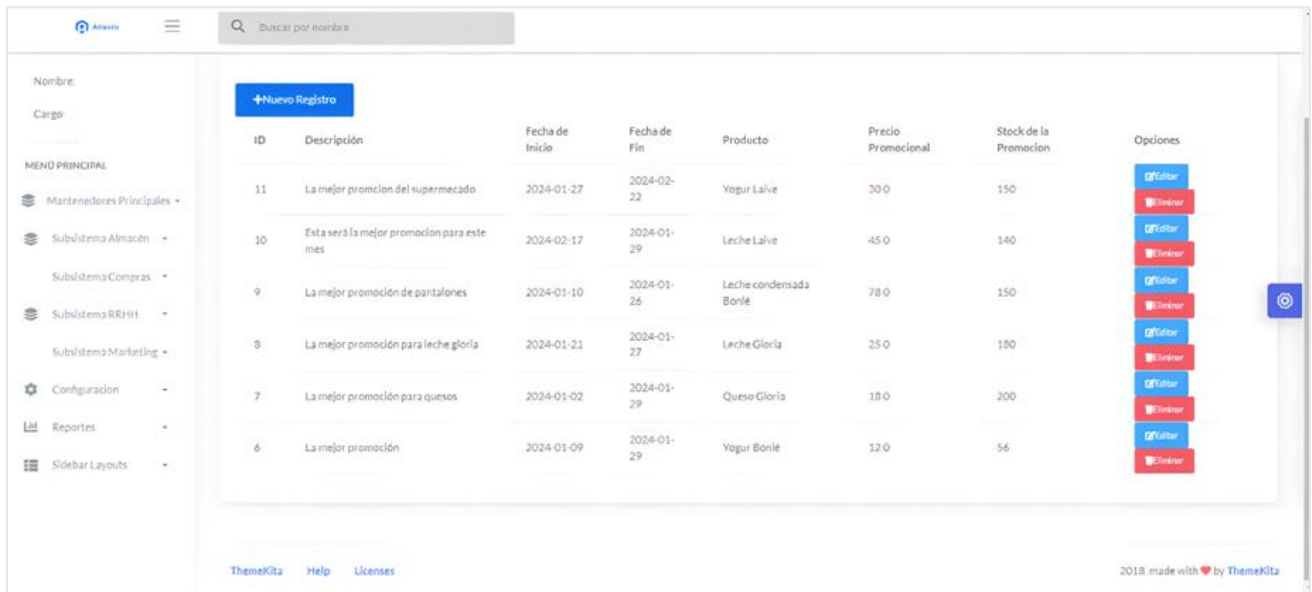


Figura 9. Pantalla del subsistema Marketing

Se plantearon reportes sobre el listado de promociones (Figura 10), referente al subsistema de Marketing y reportes sobre el listado de almacén (Figura 11), referente al subsistema de inventarios; con la finalidad de facilitar la gestión por los directivos del supermercado.

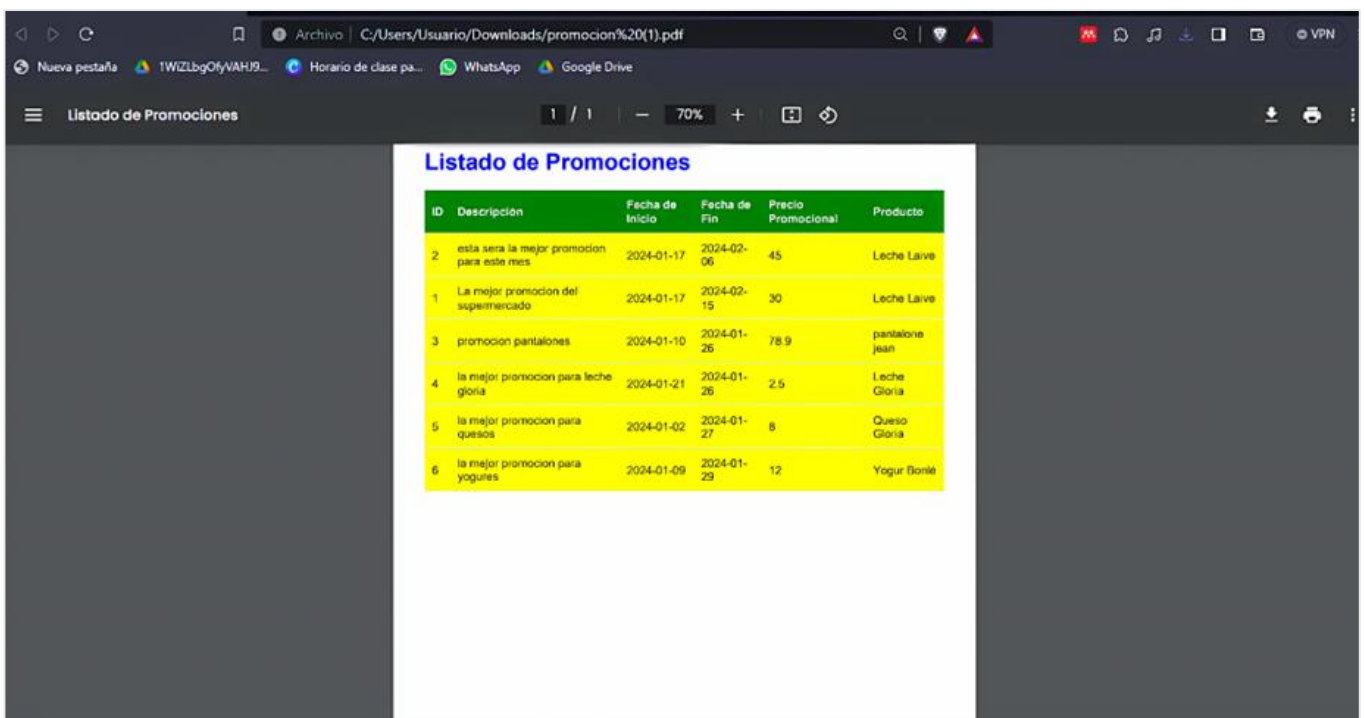


Figura 10. Reportes del subsistema Marketing

INFORME

Empleado: Castillo Sarmiento Jose Maria Hermes

Cargo:

Fecha: 17-01-2024

Características: El presente informe tiene como objetivo proporcionar una visión general del estado actual del almacén y los productos almacenados. A continuación, se detallan los aspectos relevantes:

Almacén	Usuario	Fecha de Almacenado
:: NO HAY REGISTROS ::		

Figura 11. Reportes del subsistema Inventario

La implementación del sistema web en contextos de supermercados ha generado un aumento en la satisfacción de los usuarios de la organización, como evidencia la Tabla 5. Esto se ha logrado mediante la optimización de la gestión de inventarios, estrategias de marketing y otros procesos, en concordancia con el propósito establecido. Estos resultados se resumen de las entrevistas realizadas a los usuarios del sistema y de la observación directa de los cambios significativos en los procesos del negocio por el empleo del sistema propuesto.

Tabla 5.
Como el sistema web dinamiza los procesos

Procesos		Satisfacción de los usuarios
Optimización de Inventario	Sin Web	La gestión de inventarios se realizaba manualmente, lo que generaba dificultades para anticipar tendencias, gestionar productos perecederos y ajustarse a la demanda estacional.
	Con Web	La implementación de nuestro sistema web permitió una gestión más eficiente de inventarios. Se incorporarán algoritmos de previsión de demanda que analizan patrones históricos y datos en tiempo real para anticipar las necesidades de stock.
Gestión Dinámica de Estrategias de Marketing	Sin Web	Las estrategias de marketing se ejecutaban de manera descoordinada, con respuestas lentas a las dinámicas del mercado debido a la falta de herramientas integradas.
	Con Web	La plataforma ofrece una integración sin fisuras entre la gestión de inventarios y las estrategias de marketing. Las campañas ahora se pueden planificar y ejecutar de manera coordinada con el estado actual del inventario y las demandas del mercado.
Experiencia del Usuario Mejorada	Sin Web	La falta de visibilidad y coordinación afectaba directamente la experiencia del cliente, con posibles pérdidas de ingresos y clientela.
	Con Web	La experiencia del cliente se ha mejorado de manera significativa gracias a una interfaz de usuario intuitiva y amigable. Los usuarios ahora tienen la facilidad de revisar el inventario, participar en promociones y eventos especiales, así como recibir notificaciones personalizadas.
Respuestas Rápidas a Cambios del Mercado	Sin Web	Las respuestas lentas a las dinámicas del mercado dificultan la adaptación a cambios repentinos en la demanda o la competencia.
	Con Web	Gracias a la capacidad de generar informes en tiempo real y a la agilidad de la metodología Scrum, el supermercado puede ajustar rápidamente sus estrategias de marketing y niveles de inventario para responder a cambios en el mercado y mantenerse competitivo.

DISCUSIÓN

El sistema web permitió agilizar la gestión de inventarios y las estrategias de marketing en supermercados, permitiendo mejorar los procesos del negocio. Así mismo, proporciona información de manera accesible para los usuarios, de manera similar a lo indicado por Magana et al. (2023), indican que se trata de un sistema empleado para el almacenamiento, coordinación, recuperación y compartición electrónica o impresión en papel de documentos, generando beneficios para la organización.

Tal como señala Arizavi (2022), el propósito fundamental de los sistemas de información consiste en suministrar datos vinculados a las actividades o procesos de producción del usuario. En cuanto a la selección del sistema web para dinamizar la gestión de inventarios y estrategias de marketing en supermercados, es esencial respaldar dicha elección considerando los beneficios que aportará a la organización. Además, debe alinearse de manera coherente con la estrategia de tecnología de la información (TI).

La elección de la metodología Scrum se fundamenta en la sólida base de evidencia proporcionada por expertos en gestión de proyectos, como destaca Carrera Calderón et al. (2018), quienes destacan la eficiencia de Scrum en la asignación de tareas y su capacidad para adaptarse a cambios en los requisitos del proyecto. Esta elección se ve respaldada por experiencias exitosas documentadas en la literatura, donde Scrum ha demostrado su valía en la gestión de inventarios y estrategias de marketing en los supermercados.

Los resultados del estudio de viabilidad económica del proyecto resultaron factibles, brindando beneficios tangibles para las organizaciones. De manera similar, Angulo-Noel et al. (2021), señalan la importancia de llevar a cabo un diagnóstico en un sistema logístico con el propósito de evaluar su impacto económico, haciendo hincapié en la utilización de indicadores económicos como herramientas esenciales en este proceso.

Asimismo, resulta fundamental destacar que no hallamos menciones en la literatura científica acerca de la evaluación de la eficacia de la base de datos y la estabilidad del sistema web mediante pruebas de carga y tensionamiento. La falta de referencias a estas pruebas en otros estudios destaca una brecha en la evaluación de sistemas web y bases de datos en entornos similares. Utilizando JMETER, obtuvimos resultados que respaldan la importancia de este enfoque para futuras investigaciones. Recomendamos a los futuros investigadores incluir pruebas de carga y estrés en sus estudios, ya que ofrecen una evaluación más completa del sistema y la base de datos, identificando áreas críticas de mejora.

CONCLUSIONES

En la encrucijada donde la dinámica del mercado y la tecnología convergen, los supermercados se enfrentan a desafíos constantes en el comercio. La gestión eficiente de inventarios y las estrategias de marketing son elementos esenciales para una experiencia de compra completa y competitividad en un mercado informado y exigente. Este artículo investiga la relevancia de implementar un sistema web respaldado por la metodología ágil Scrum con el objetivo de optimizar la gestión de inventarios y estrategias de marketing en supermercados.

La gestión de inventarios evoluciona a un arte delicado que requiere anticipación de tendencias y adaptación a demandas actuales, pero la falta de herramientas deja a los supermercados vulnerables a desafíos operativos, afectando directamente los ingresos y la clientela. El sistema permite plantear estrategias de marketing por el seguimiento de las compras realizadas por los clientes en base de los productos con mayor movimiento. La ausencia de sincronización entre la administración de inventarios y las tácticas de mercadotecnia conduce a campañas sin coordinación y respuestas tardías a las dinámicas del mercado, generando oportunidades desaprovechadas. El sistema web desarrollado aborda estos procesos al integrar de manera efectiva ambos aspectos.

En conclusión, la implementación del sistema web respaldado por Scrum no solo aborda los desafíos actuales, sino que también representa una inversión en la adaptabilidad futura, proporcionando a los supermercados las herramientas necesarias para destacar y ofrecer una experiencia de compra satisfactoria a sus clientes.

Se recomienda para futuras investigaciones realizar una revisión y optimización constantes de las estrategias de marketing en supermercados para elevar la experiencia del cliente y fortalecer la competitividad. En cuanto a la gestión de inventarios, se propone la aplicación de tecnologías emergentes o actualizaciones bajo la metodología Scrum para una gestión más eficaz y adaptable. Además, se recomienda incluir pruebas de carga y estrés en futuras investigaciones para una evaluación más completa del rendimiento del sistema y la base de datos. Se propone un monitoreo constante de indicadores económicos positivos, explorando nuevos indicadores para obtener una perspectiva más completa de la viabilidad financiera. En coherencia con los resultados que respaldan la inversión en adaptabilidad futura, se aconseja una mejora continua del sistema web, incorporando nuevas tecnologías y atendiendo a las tendencias del mercado para mantener su relevancia a largo plazo.

FINANCIAMIENTO

Los autores no recibieron ningún patrocinio para llevar a cabo este estudio-artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Reyes-Riveros, A. J., Castillo-Sarmiento, J. M. H. y Santos-Fernández, J. P.

Curación de datos: Santos-Fernández, J. P. y Sánchez-Ticona, R. J.

Análisis formal: Reyes-Riveros, A. J., Santos-Fernández, J. P. y Sánchez-Ticona, R. J.

Investigación: Todos los autores

Metodología: Todos los autores

Software: Todos los autores

Redacción - borrador original: Reyes-Riveros, A. J., Castillo-Sarmiento, J. M. H. y Santos-Fernández, J. P.

Redacción - revisión y edición: Todos los autores

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alatawi, M. N. (2023). Retracted: A conceptual framework for crowdsourcing requirements engineering in SCRUM-based environment. *IET Software*, 17(4), 610–619. <https://doi.org/10.1049/sfw2.12077>
- Angulo-Noel, B., Carretero-Landauro, D., Iturrino-Vilchez, D., Vásquez-Mananita, J., & Geldres-Marchena, T. (2021). Propuesta De Mejora En El Área De Logística Sobre Los Costos Operativos De Bermanlab S.A.C Trujillo, 2020. Proceedings of the 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Prospective and Trends in Technology and Skills for Sustainable Social Development” “Leveraging Emerging Technologies to Construct the Future.” <https://doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.117>
- Arizavi, S. (2022). The Interplay between Disciplinary Conventions and Research Methodologies in the Introduction Section of Research Articles: Citation Functions and Evaluations. *Applied Research on English Language*, 11(4), 47–76. <https://doi.org/10.22108/ARE.2022.133311.1889>
- Ayala, R. L., Rosas, N. V., & Andrade-Arenas, L. (2021). Implementation of a Web System to Detect Anemia in Children of Peru. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(12).

<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0121299>

- Benmoussa, O. (2022). Improving Replenishment Flows Using Simulation Results: A Case Study. *Logistics*, 6(2), 34. <https://doi.org/10.3390/logistics6020034>
- Carrera Calderón, F. A., Baño Naranjo, F. P., & Guangasig Tubón, S. M. (2018). Aplicación Web Para La Gestión De Proyectos De Vinculación Con La Sociedad En La Universidad Regional Autónoma De Los Andes - Uniandes. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(4), 213–222. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1201>
- Chuanpeng, Z., & Yi, Z. (2021). Study on Inventory Management Optimization of Small and Medium-sized Retail Companies in the Context of New Retail. *Asian Journal of Business and Management*, 9(5). <https://doi.org/10.24203/ajbm.v9i5.6814>
- Ginantra, N. L. W. S. R., Asana, I. M. D. P., Parwita, W. G. S., & Eriana, I. W. E. (2022). Mobile-Based Customers Management System in Ayunadi Supermarket. *ADI Journal on Recent Innovation (AJRI)*, 4(1), 86–101. <https://doi.org/10.34306/ajri.v4i1.767>
- Jaime, F. M., & Andrade-Arenas, L. (2021). Implementation of a Web System to Improve the Evaluation System of an Institute in Lima. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(12). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.01212101>
- Jones, A., Shahid, M., Morelli, G., Howes, K., Riesenber, D., Sievert, K., Pettigrew, S., & Sacks, G. (2023). Chocolate unicorns and smiling teddy biscuits: analysis of the use of child-directed marketing on the packages of Australian foods. *Public Health Nutrition*, 26(12), 3291–3302. <https://doi.org/10.1017/S136898002300215X>
- Kuz, A., Falco, M., & Giandini, R. S. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 21, e07. <https://doi.org/10.24215/18509959.21.e07>
- Leung, K. H., Choy, K. L., Siu, P. K. Y., Ho, G. T. S., Lam, H. Y., & Lee, C. K. M. (2018). A B2C e-commerce intelligent system for re-engineering the e-order fulfilment process. *Expert Systems with Applications*, 91, 386–401. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.09.026>
- Liu, J., & Liu, B. (2023). Commodity Pricing and Replenishment Decision Strategy Based on the Seasonal ARIMA Model. *Mathematics*, 11(24), 4921. <https://doi.org/10.3390/math11244921>
- Magana, A. J., Amuah, T., Aggrawal, S., & Patel, D. A. (2023). Teamwork dynamics in the context of large-size software development courses. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00451-6>
- Martin, E. A., Kim, S. B., & Beckham, G. K. (2023). Calibration and Multiple Reliability Assessments of a Scrum Machine Instrumented to Measure Force. *Applied Sciences*, 13(13), 7581. <https://doi.org/10.3390/app13137581>
- Montororing, Y. D. R., & Widiantoro, M. (2022). Model of Inventory Planning Using Monte Carlo Simulation in Retail Supermarket with Consider To Competitors and Stimulus Strategies. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, 4(1), 342–350. <https://doi.org/10.37385/jaets.v4i1.1093>
- Neyra Gonzales, J. A., Cieza Mostacero, S. E., Pacheco Torres, J. F., & Anticona Rubio, K. Y. (2020). Sistema Multiplataforma para mejorar los Servicios Turísticos en la ciudad de Trujillo. *Proceedings of the 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Engineering, Integration, And Alliances for A Sustainable Development” “Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on A Knowledge-Bas.*

<https://doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.536>

- Parada, C. J., Gómez, C., & Diaz, N. (2020). Mobile and web technology to display notifications of academic events of the Universidad Francisco de Paula Santander by using the agile methodology for mobile development. *Journal of Physics: Conference Series*, 1513(1), 012005.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1513/1/012005>
- Ponce, E. K., Sanchez, K. E., & Andrade-Arenas, L. (2022). Implementation of a Web System: Prevent Fraud Cases in Electronic Transactions. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(6). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.01306102>
- Rosin, M., Young, L., Jiang, Y., Vandevijvere, S., Waterlander, W., Mackay, S., & Ni Mhurchu, C. (2023). Product promotional strategies in supermarkets and their effects on sales: A case study of breakfast cereals and drinks in New Zealand. *Nutrition & Dietetics*, 80(5), 463–471.
<https://doi.org/10.1111/1747-0080.12800>
- Samoggia, A., Rossi, G., & Beccati, F. (2023). Consumers' Attitude towards Supermarket and Proximity Stores as Purchasing Outlets of Italian Potato Consumers. *Foods*, 12(15), 2877.
<https://doi.org/10.3390/foods12152877>
- Toledo González, N., Ríos Gomez, M. S., Requena Hernandez, L. E., & Leal Vazquez, N. L. (2023). Desarrollo de un software de inventarios utilizando la metodología SCRUM. TECTZAPIC. *Revista Académico-Científica*, 9–20. <https://doi.org/10.51896/tectzapic/RUCS4253>
- Ventocilla Gomero, F., Aguila-Ruiz, B., & Andrade-Arenas, L. (2021). Prototype of Web System for Organizations Dedicated to e-Commerce under the SCRUM Methodology. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(1), 437–444.
https://thesai.org/Downloads/Volume12No1/Paper_52-Prototype_of_Web_System_for_Organizations.pdf
- Yücenur, G. N. (2023). MCDM approach to investigate the effectiveness of SCRUM events in minimizing risk factors in project management. *Journal of Project Management*, 8(4), 227–238.
<https://doi.org/10.5267/j.jpmp.2023.7.001>