

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE SOFTWARE



TEMA:

**Implementación del servicio “M-Commerce” para la plataforma móvil
de la Universidad Técnica del Norte mediante el marco de trabajo
SCRUM y el modelo de DeLone y McLean**

Trabajo de integración curricular previo a la obtención del título de ingeniero de
software presentado ante la Universidad Técnica del Norte

AUTOR:

Sr. David Alexander Trujillo Montenegro

DIRECTOR:

Ing. Mauricio Xavier Rea Peñafiel, MSc

Ibarra - Ecuador

2026



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004542542		
APELLIDOS Y NOMBRES:	TRUJILLO MONTENEGRO DAVID ALEXANDER		
DIRECCIÓN:	QUITO 14-31 Y PUYO		
EMAIL:	datrujillom@utn.edu.ec / davot098@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELF. MOVIL	0988635514

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Implementación del servicio M-Commerce para la plataforma móvil de la Universidad Técnica del Norte mediante el marco de trabajo SCRUM y el modelo de Delone y Mclean.
AUTOR:	TRUJILLO MONTENEGRO DAVID ALEXANDER
FECHA DE APROVACIÓN: DD/MM/AAA	06/01/2026
CARRERA/PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA EN SOFTWARE
DIRECTOR:	Ing. MAURICIO XAVIER REA, MSc.
ASESOR 1:	Ing. ANTONIO JOSÉ QUIÑA MERA. PhD.

2. Constancias

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 7 días, del mes de enero de 2026

EL AUTOR:

Firma.....

Nombre: Sr. David Alexander Trujillo Montenegro

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 07 de enero de 2026

Ing. Mauricio Xavier Rea Peñafiel, MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte: en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

.....
Ing. Mauricio Xavier Rea Peñafiel, MSc.

C.C.: 1002485744

DEDICATORIA

A mis padres, Marcelo y Aracelly, quienes con su amor incondicional supieron brindarme su ayuda incluso antes de que yo tuviera que pedirla, facilitando mi camino para llegar hasta aquí.

A mi familia, que siempre estuvo presente para darme ánimos. Ustedes fueron quienes me alentaron a continuar y no decaer en los momentos difíciles que surgieron a lo largo de la carrera.

Y a mi novia Betsy, quien con su inmenso cariño me ofreció su mano para sostenerme y me regaló ese abrazo necesario que me dio la fuerza para nunca rendirme.

A cada uno de ustedes, les dedico este logro.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte por ser el lugar donde he aprendido y crecido, tanto académica como personalmente; aquí he formado amistades que me han ayudado a lo largo de estos años de estudio.

Agradezco también a mis profesores por enseñarme a tener una visión integral de mi profesión —a no fijarme solo en el árbol, sino en el bosque completo—. Gracias por compartir su vasta experiencia y explicar con claridad conceptos y prácticas complejas.

A mis amigos, gracias por caminar a mi lado, reír justos, ayudarme siempre y nunca dejarme atrás.

A mi tutor de tesis, el Ing. Mauricio Rea, agradezco por señalarme el rumbo correcto cuando tuve dificultades y por apoyarme en las etapas críticas del desarrollo de esta tesis. Sin sus consejos, no hubiese sido posible completar este trabajo.

Finalmente, doy un agradecimiento especial a mi asesor y director general de UTN Móvil, el PhD. Antonio Quiña, por brindarme la oportunidad de formar parte del proyecto.

RESUMEN

En la Universidad Técnica del Norte, el emprendimiento de la comunidad universitaria se ve limitado por el uso de canales de difusión no oficiales. Para abordar esta problemática, se propone el desarrollo de un servicio de *M-Commerce* integrado a la plataforma institucional UTN Móvil, permitiendo así que los emprendedores publiciten sus productos y servicios a través de un medio oficial y centralizado.

El desarrollo del proyecto se rigió por la metodología ágil SCRUM y se alineó con la arquitectura de microservicios de UTN Móvil, garantizando así su escalabilidad y un mantenimiento oportuno. En cuanto al cliente móvil, se utilizó el *framework* Flutter para implementar módulos que permiten la visualización de catálogos, realización de pedidos, gestión de comentarios y selección de favoritos.

Complementariamente, el sistema cuenta con un panel de administración web que gestiona tres roles: administrador, emprendedor y vendedor. Estos actores ejecutan procesos que abarcan desde la creación de tiendas, gestión de inventario y recepción de pedidos, hasta la aprobación de productos y administración de usuarios.

Finalmente, la evaluación del software se realizó bajo el modelo de éxito de DeLone y McLean. Los resultados demostraron que la aplicación cumple satisfactoriamente con las seis dimensiones de calidad propuestas por dicho modelo.

Palabras clave: M-Commerce, Emprendimiento universitario, UTN Móvil, Microservicios, Flutter, SCRUM, Modelo de DeLone y McLean

ABSTRACT

At the Universidad Técnica del Norte, entrepreneurship within the university community is constrained by the reliance on unofficial communication channels. To address this issue, the development of an M-Commerce service integrated into the institutional platform UTN Móvil is proposed, enabling entrepreneurs to promote their products and services through an official and centralized channel.

The project development followed the SCRUM agile methodology and was aligned with the existing microservices architecture of UTN Móvil, ensuring scalability and timely maintenance. For the mobile client, the Flutter framework was utilized to implement modules for catalog browsing, order placement, comment management, and favorites selection.

Additionally, the system features a web administration panel supporting three roles: administrator, entrepreneur, and seller. These actors perform processes ranging from store creation, inventory management, and order reception to product approval and user administration.

Finally, the software evaluation was conducted using the DeLone and McLean Information Systems Success Model. The results demonstrated that the application satisfactorily meets the six quality dimensions proposed by the model.

Keywords: M-Commerce, University entrepreneurship, UTN Móvil, Microservices, Flutter, SCRUM, DeLone and McLean model.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. Tema.....	16
1.2. Problema.....	16
1.3. Objetivos.....	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4. Alcance	18
1.5. Metodología.....	19
1.6. Justificación.....	20
1.7. Antecedentes.....	21
CAPÍTULO I.....	24
2. MARCO TEÓRICO	24
2.1. Comercio Electrónico	24
2.1.1. ¿Qué es el comercio electrónico?	24
2.1.2. Comercio Móvil.....	25
2.1.3. Beneficios del comercio móvil.....	25
2.2. Flutter.....	25
2.2.1. Arquitectura de Flutter.....	27
2.2.2. Dart.....	29
2.2.3. Patrones de diseño y principios para desarrollo en Flutter.....	29
2.3. Node.js.....	32
2.3.1. Node Package Manager	33
2.3.2. NestJS	33
2.4. Arquitectura Microservicios	34
2.4.1. API REST	35

2.4.2.	Patrones de diseño de Microservicios	35
2.5.	Scrum.....	38
2.5.1.	Roles	38
2.5.2.	Fases	39
2.5.3.	Ciclo de vida.....	39
2.6.	Modelo de DeLone y McLean.....	39
2.6.1.	Dimensiones del Modelo	40
2.7.	Trabajos relacionados	41
CAPÍTULO II.....		44
3.	DESARROLLO.....	44
3.1.	Fase 1: Prejuego.....	44
3.2.	Definición de roles.....	45
3.2.1.	Definición de requisitos.....	45
3.3.	Fase 2: Juego	53
3.3.1.	Sprint 0	53
3.3.2.	Sprint 1	56
3.3.3.	Sprint 2	62
3.3.4.	Sprint 3	70
3.3.5.	Sprint 4	77
CAPÍTULO III		81
4.	EVALUACIÓN Y RESULTADOS	81
4.1.	Diseño de instrumento de medición	81
4.2.	Planificación.....	81
4.3.	Recolección de datos	84
4.3.1.	Análisis de los datos recolectados	84
4.3.2.	Interpretación de resultados del Alfa de Cronbach	87
4.4.	Análisis por dimensión de la encuesta.....	87

4.4.1.	Calidad del sistema.....	87
4.4.2.	Calidad de la información.....	91
4.4.3.	Calidad del servicio	93
4.4.4.	Intensión de uso	96
4.4.5.	Satisfacción del usuario	99
4.4.6.	Beneficios Netos.....	100
4.5.	Análisis final por dimensión.....	104
	Conclusiones.....	105
	Recomendaciones	106
	Referencias Bibliográficas.....	107
	Anexos.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de antecedentes [Elaboración Propia].	21
Tabla 2 Diseño de la guía metodológica [65]	44
Tabla 3 Definición de roles [Elaboración Propia]	45
Tabla 4 Historia de usuario 1 [Elaboración Propia]	45
Tabla 5 Historia de usuario 2 [Elaboración Propia]	46
Tabla 6 Historia de usuario 3 [Elaboración Propia]	46
Tabla 7 Historia de usuario 4 [Elaboración Propia]	47
Tabla 8 Historia de usuario 5 [Elaboración Propia]	48
Tabla 9 Historia de usuario 6 [Elaboración Propia]	48
Tabla 10 Historia de usuario 7 [Elaboración Propia]	48
Tabla 11 Historia de usuario 8 [Elaboración Propia]	49
Tabla 12 Historia de usuario 9 [Elaboración Propia]	49
Tabla 13 Historia de usuario 10 [Elaboración Propia]	50
Tabla 14 Historia de usuario 11 [Elaboración Propia]	50
Tabla 15 Historia de usuario 12 [Elaboración Propia]	51
Tabla 16 Historia de usuario 13 [Elaboración Propia]	51
Tabla 17 Historia de usuario 14 [Elaboración Propia]	52
Tabla 18 Product Backlog [Elaboración Propia]	52
Tabla 19. Sprint Backlog [Elaboración Propia]	57
Tabla 20. Revisión de criterios de aceptación Sprint 1. [Elaboración Propia]	60
Tabla 21. Sprint Backlog – Sprint 2. [Elaboración Propia]	62
Tabla 22. Revisión de criterios de aceptación Sprint 2. [Elaboración Propia]	69
Tabla 23. Sprint backlog – Sprint 3. [Elaboración Propia]	71
Tabla 24. Revisión de criterios de aceptación Sprint 3. [Elaboración Propia]	76
Tabla 25. Sprint Backlog – Sprint 4. [Elaboración Propia]	77
Tabla 26. Revisión de criterios de aceptación Sprint 4. [Elaboración Propia]	79
Tabla 27. Tabla de operación y validación. Adaptada de Ojo. [68]	82
Tabla 28. Rangos de alfa de Cronbach. [70]	85
Tabla 29. Resultados de la encuesta. [Elaboración Propia]	85
Tabla 30. Resultados del alfa de Cronbach de cada dimensión. [Elaboración Propia]	86
Tabla 31. Porcentaje de calidad de la información. [Elaboración Propia].	90

Tabla 32. Porcentaje de calidad de la información. [Elaboración Propia]	93
Tabla 33. Porcentaje de calidad de servicio. [Elaboración Propia].	96
Tabla 34. Porcentaje de intensidad de uso. [Elaboración Propia].	98
Tabla 35. Porcentaje de satisfacción del usuario. [Elaboración Propia].	100
Tabla 36. Porcentaje de Beneficios Netos. [Elaboración Propia].	103
Tabla 37. Análisis final por dimensión. [Elaboración Propia]	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Árbol de Problema [Elaboración Propia]	17
Fig. 2. Diagrama de arquitectura [Elaboración propia].	18
Fig. 3. Frameworks móviles multiplataforma utilizados por desarrolladores de software en todo el mundo de 2019 a 2023 [23].	26
Fig. 4. Arquitectura de Flutter [24].	27
Fig. 5. Arquitectura de Embedder de Flutter para Android e iOS [24].	28
Fig. 6. Las tres capas más comunes en Flutter [30].	30
Fig. 7. Flujo unidireccional de datos. [33].	31
Fig. 8. Diagrama de arquitectura MVVM [35].	31
Fig. 9. Frameworks web y tecnologías [38].	32
Fig. 10. Diagrama de arquitectura de NestJS [Elaboración propia].	34
Fig. 11. Arquitectura monolítica vs Microservicios [45].	35
Fig. 12. Diagrama de implementación de API Gateway. [47].	36
Fig. 13. Patrón Circuit Breaker [49].	37
Fig. 14. Comparación entre Transacciones Distribuidas y el Patrón Saga [51].	38
Fig. 15. Desarrollo ágil de software con Scrum [56].	39
Fig. 16. Modelo actualizado de éxito de sistemas de información de DeLone y McLean [59].	41
<i>Fig. 17. Arquitectura Plataforma Microservicios [67].</i>	<i>53</i>
Fig. 18. Arquitectura de NestJS. [Elaboración Propia]	54
Fig. 19. Arquitectura frontal. [Elaboración propia]	55
Fig. 20. Diseño de base de datos. [Elaboración Propia]	56
Fig. 21. Mockup propuesto vs Implementación de vista almacenes. [Elaboración Propia]	58
Fig. 22. Mockup vs Implementación de vista ítems [Elaboración Propia].	59
Fig. 23. Implementación vista lista favoritos [Elaboración Propia]	60
Fig. 24. Mockup vs Implementación vista carrito. [Elaboración Propia].	64
Fig. 25. Mockup vs Implementación vista detalles. [Elaboración Propia]	65
Fig. 26. Mockup vs Implementación vista comentarios. [Elaboración Propia].	66
Fig. 27. Vista formulario comentario. [Elaboración Propia].	67

Fig. 28. Mockup vs Implementación vista de confirmar pedido. [Elaboración Propia].	68
Fig. 29. Mockup vs Implementación vista historial. [Elaboración Propia].....	69
Fig. 30. Configuración de cuentas de usuario Oracle Apex. [Elaboración Propia].....	73
Fig. 31. Vista de almacenes - Aplicación web. [Elaboración Propia].	74
Fig. 32. Vista de gestión de ítems - Aplicación web. [Elaboración Propia].....	74
Fig. 33. Vista de gestión de pedidos - Aplicación web. [Elaboración propia]	75
Fig. 34. Gestión de usuario - Aplicación Web. [Elaboración Propia].....	78
Fig. 35. Emprendedor y almacenes. [Elaboración Propia]	78
Fig. 36. Formulario de almacén. [Elaboración Propia]	79
Fig. 37. Calidad de sistema. Pregunta 1. [Elaboración propia]	88
Fig. 38. Calidad de sistema. Pregunta 2. [Elaboración Propia].....	88
Fig. 39. Calidad de sistema. Pregunta 3. [Elaboración Propia]	89
Fig. 40. Calidad de sistema. Pregunta 4. [Elaboración Propia]	90
Fig. 41. Calidad de la información. Pregunta 5. [Elaboración Propia].....	91
Fig. 42. Calidad de la información. Pregunta 6. [Elaboración Propia].....	91
Fig. 43. Calidad de la información. Pregunta 7. [Elaboración Propia].....	92
Fig. 44. Calidad de la información. Pregunta 8. [Elaboración Propia].....	92
Fig. 45. Calidad de servicio. Pregunta 9. [Elaboración Propia].	93
Fig. 46. Calidad del servicio. Pregunta 10. [Elaboración Propia].	94
Fig. 47. Calidad del servicio. Pregunta 11. [Elaboración Propia].	95
Fig. 48. Calidad de servicio. Pregunta 12. [Elaboración Propia].	95
Fig. 49. Intensión de uso. Pregunta 13. [Elaboración Propia].	96
Fig. 50. Intensión de uso. Pregunta 14. [Elaboración Propia].	97
Fig. 51. Intensión de uso. Pregunta 15. [Elaboración Propia].	97
Fig. 52. Intensión de uso. Pregunta 16. [Elaboración Propia].....	98
Fig. 53. Satisfacción del usuario. Pregunta 17. [Elaboración Propia].	99
Fig. 54. Satisfacción del usuario. Pregunta 18. [Elaboración Propia].	99
Fig. 55. Satisfacción del usuario. Pregunta 19. [Elaboración Propia].	100
Fig. 56. Beneficios Netos. Pregunta 20. [Elaboración Propia].....	101
Fig. 57. Beneficios Netos. Pregunta 21. [Elaboración Propia].....	101
Fig. 58. Beneficios Netos. Pregunta 22. [Elaboración Propia].....	102
Fig. 59. Beneficios Netos. Pregunta 23. [Elaboración Propia].....	102
Fig. 60. Beneficios Netos. Pregunta 24. [Elaboración Propia].....	103

INTRODUCCIÓN

1.1. Tema

Implementación del servicio "M-Commerce" en la plataforma móvil de la Universidad Técnica del Norte utilizando el marco de trabajo SCRUM y el modelo de DeLone y McLean.

1.2. Problema

En la actualidad, la tecnología está en constante evolución, y una de las tendencias más notables en Ecuador es la preferencia por el uso de dispositivos móviles [1]. La accesibilidad, conectividad y versatilidad que ofrecen estos dispositivos han transformado la manera en que las personas interactúan con servicios y productos digitales [2]. Según el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), una gran parte de la población utiliza sus teléfonos inteligentes como el principal medio para acceder a información, realizar compras y ejecutar actividades cotidianas, desplazando a los métodos más tradicionales [3]. En este contexto, las plataformas móviles se han consolidado como una herramienta de uso frecuente para las organizaciones que desean mantenerse competitivas y alineadas con las demandas tecnológicas actuales.

Sin embargo, las unidades comerciales vinculadas a la Universidad Técnica del Norte (UTN), como LA UEMPRENDE EP y los emprendimientos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA), carecen de una plataforma digital para ofrecer sus productos y servicios, lo que limita su alcance dentro de la comunidad universitaria. La ausencia de un canal unificado impide que estudiantes, docentes y personal accedan a estos productos y servicios sin necesidad de contacto presencial, reduciendo su visibilidad y disminuyendo la comodidad en el proceso de adquisición. La implementación de un servicio de M-Commerce en la plataforma móvil de la UTN permitiría a los usuarios acceder de manera rápida y actualizada a la información sobre estos productos, mejorando la interacción y modernizando la oferta. Este problema se ilustra mediante un diagrama en la Figura 1.

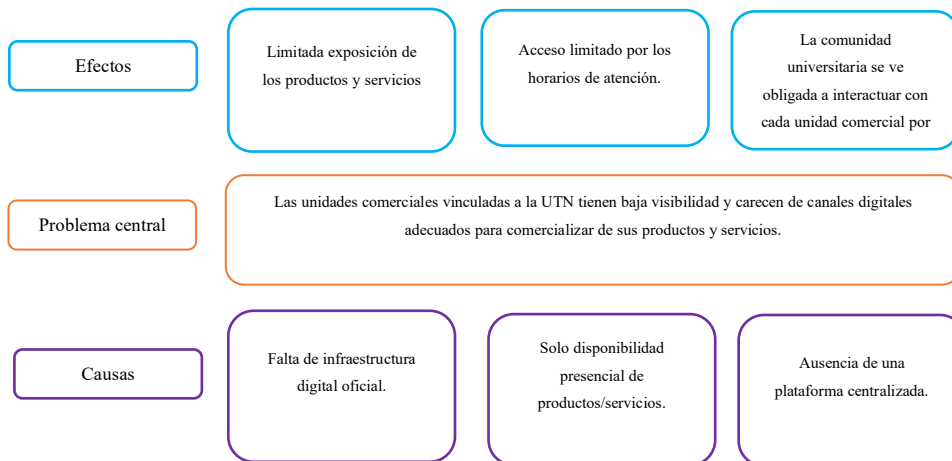


Fig. 1. Árbol de Problema [Elaboración Propia]

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Implementar el servicio “M-Commerce” en la plataforma móvil de la Universidad Técnica del Norte utilizando el marco de trabajo SCRUM y el modelo de DeLone y McLean.

1.3.2. Objetivos específicos

- Elaborar un marco conceptual mediante una revisión bibliográfica sobre el comercio electrónico: “E-Commerce” y “M-Commerce”.
- Implementar el servicio de “M-Commerce” en la plataforma UTN-móvil utilizando el marco de trabajo SCRUM.
- Evaluar el servicio de “M-Commerce” mediante el modelo de DeLone y McLean.

1.4. Alcance

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un módulo de M-Commerce integrado en la plataforma móvil de la Universidad Técnica del Norte. Este facilitará el acceso a productos y servicios ofrecidos por diversos oferentes a través de la aplicación móvil oficial de la universidad.

Para el desarrollo del aplicativo, se empleará Flutter como framework para el frontend, lo que permitirá crear aplicaciones de alto rendimiento para Android e iOS desde una única base de código [4]. En el backend, se utilizará Node.js, como entorno de ejecución en JavaScript que simplificará la creación de servidores y aplicaciones [5]. Para la gestión de información, se utilizará la base de datos Oracle, complementada con Apex Oracle para su administración. El servicio propuesto estará estructurado bajo una arquitectura de microservicios como se muestra en la figura 2.

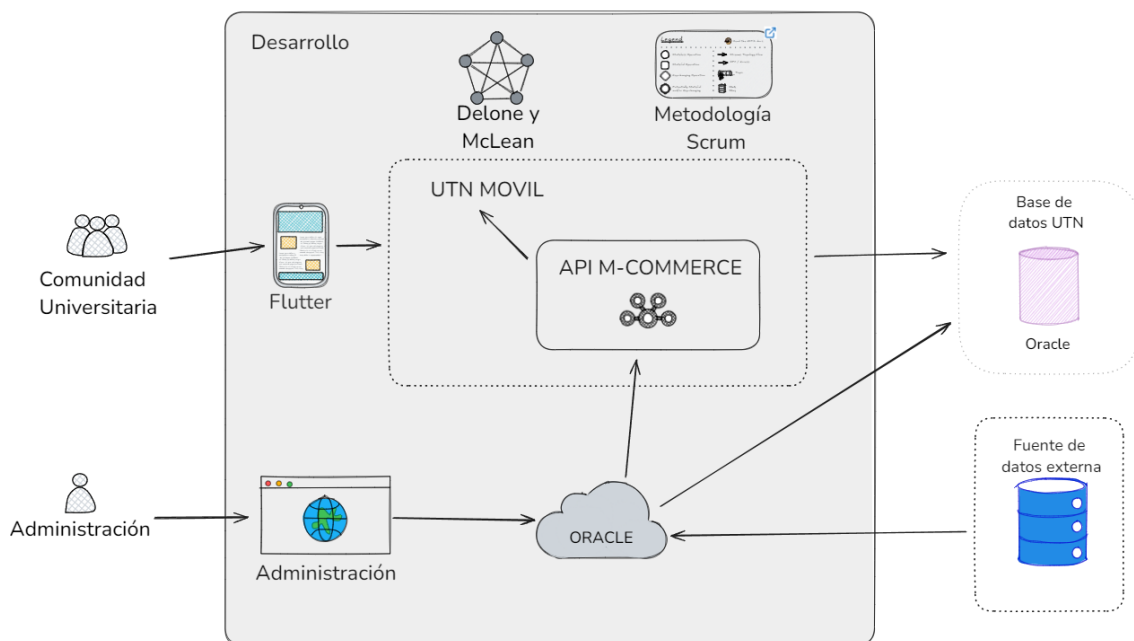


Fig. 2. Diagrama de arquitectura [Elaboración propia].

La implementación incluirá funcionalidades para el usuario:

- **Mostrar productos:** Acceso a catálogo de productos ofrecidos por el almacén universitario. Cada producto se mostrará con una descripción detallada, imagen, precio, y disponibilidad.

- **Búsqueda productos:** Contará con un motor de búsqueda que permitirá filtrar y encontrar productos según preferencias.
- **Añadir a carrito:** Permitirá acumular varios productos también podrán revisar, modificar y eliminar productos del carrito antes de finalizar el pedido.
- **Realizar pedido:** Permitirá a los usuarios completar el proceso del pedido.
- **Comentarios y puntuación del producto:** El usuario podrá dejar reseñas y calificar los productos que hayan adquirido.

Las funcionalidades para la unidad comercial son:

- **Añadir producto:** La empresa podrá agregar nuevos productos al catálogo en cualquier momento. Esta funcionalidad incluirá la carga de detalles como nombre, descripción, imágenes, precio, y stock disponible.
- **Manejo orden:** Los administradores tendrán acceso a un panel donde podrán gestionar los pedidos realizados por los usuarios.
- **Manejo de comentarios:** La empresa podrá gestionar los comentarios y calificaciones de los productos.

Las funcionalidades para la administración son:

- **Gestión de unidades comerciales:** Control centralizado sobre la creación, edición y desactivación de unidades comerciales.
- **Verificación y aprobación de unidades comerciales:** Proceso para aprobar o rechazar unidades que deseen participar.
- **Gestión de usuarios:** Creación y gestión de cuentas para los administradores de las unidades.

1.5. Metodología

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicado, ya que busca implementar el servicio de "M-Commerce" en la plataforma móvil de la Universidad Técnica del Norte.

A continuación, se detallan las actividades a realizar, relacionadas con cada uno de los objetivos específicos:

1. Revisión bibliográfica de literatura: Se llevará a cabo una revisión bibliográfica con el fin de recopilar información sobre comercio electrónico: E-commerce y M-commerce, desarrollo de aplicaciones móviles, arquitecturas microservicios, metodología SCRUM y el modelo de DeLone y McLean. Para ello, se utilizarán bases de datos científicas a las que la Universidad Técnica del Norte tiene acceso, y se empleará un gestor bibliográfico como Mendeley para administrar las referencias. Esta fase está alineada con el objetivo de obtener una base teórica sólida sobre el tema.
2. Desarrollo del servicio "M-Commerce" siguiendo la metodología SCRUM: La metodología SCRUM será empleada durante el proceso de desarrollo, siguiendo sus tres fases. En la fase de Pre-Juego, se definirán los requisitos funcionales y técnicos del servicio. Durante el Juego, se llevará a cabo el desarrollo iterativo del sistema, implementando la funcionalidad de M-Commerce para la plataforma UTN móvil. Finalmente, en el Post-Juego, se realizarán las pruebas de aceptación del sistema, asegurando que cumpla con los requisitos establecidos y responda adecuadamente a las necesidades de la comunidad universitaria.
3. Evaluación de la calidad de uso del servicio: Una vez implementado el servicio, se evaluará utilizando el modelo de DeLone y McLean. Esta evaluación se realizará a través de una encuesta a los usuarios finales para medir la calidad del sistema, de la información y del servicio proporcionado por la plataforma. Los resultados obtenidos permitirán verificar que el servicio cumple con los estándares definidos en el modelo.

1.6. Justificación

La implementación de un servicio de M-Commerce en la plataforma móvil de la Universidad Técnica del Norte está alineada con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 8 que busca promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, así como el empleo y trabajo decente para todos [4]. Esta iniciativa fomenta el emprendimiento y el acceso a mercados para las unidades comerciales vinculadas a la universidad, permitiendo su crecimiento. Además, apoya el Objetivo 2 del Plan de Desarrollo de

Oportunidades del Ecuador (2021-2025), que impulsa la modernización del sistema financiero y fomenta un comercio eficiente y accesible [5], mejorando la competitividad de los emprendimientos universitarios.

Beneficiarios:

- Comunidad universitaria.
- Unidades comerciales vinculadas a la UTN.

Justificación Económica: Ampliación del alcance y visibilidad de los emprendimientos. Actualmente, tanto la empresa pública LA UEMPRENDE EP como los pequeños emprendimientos de la FICAYA carecen de visibilidad en el ámbito digital. Esta situación restringe su capacidad para llegar a un público más amplio, ya que sus productos solo están disponibles de manera presencial. Al crear una plataforma unificada en la app móvil de la UTN, se potenciaría la visibilidad de estos emprendimientos dentro y fuera del campus, maximizando su alcance y permitiéndoles generar mayores ingresos a través de un canal digital oficial y eficiente.

Justificación Tecnológica: Mejora en la accesibilidad y experiencia de usuario. El acceso a los productos ofrecidos por las distintas unidades comerciales vinculadas a la UTN actualmente está limitado por la necesidad de acudir físicamente a los puntos de venta. Con la implementación de esta plataforma, se facilitaría la reserva de productos desde cualquier lugar y en cualquier momento, mejorando significativamente la accesibilidad para los usuarios. Esto permitiría una mayor comodidad para los estudiantes, docentes y personal, eliminando las barreras físicas y optimizando el proceso de comercialización dentro del ecosistema universitario.

1.7. Antecedentes

Tabla 1. Tabla de antecedentes [Elaboración Propia].

Investigación	Aporte
Contexto: Local	A diferencia del estudio de referencia, que utiliza un enfoque de e-commerce
Implantación de una plataforma e-	tradicional, este trabajo propone

<p>commerce para impulsar la actividad económica del parque industrial Imbabura S.A [6].</p>	<p>desarrollar un servicio de comercio móvil (m-commerce) enfocado en las necesidades de la UTN.</p>
<p>Contexto: Local</p> <p>Desarrollo del módulo de compras en línea de una aplicación móvil para la “Asociación de vendedoras de comida San Miguel de Yahuarcocha” utilizando las tecnologías Ionic y Laravel [7].</p>	<p>A diferencia del trabajo de referencia, que utiliza Ionic y Laravel, este proyecto implementará Flutter para desarrollar una aplicación móvil multiplataforma y Oracle como base de datos, brindando una solución más escalable y robusta.</p>
<p>Contexto: Nacional</p> <p>Desarrollo de un sistema de comercio electrónico para la gestión de ventas de contenidos educativos [8].</p>	<p>El trabajo referenciado implementa una plataforma educativa para la venta de contenido, es decir, es un servicio usando el stack PEAN y la ISO 25010. La diferencia con este trabajo es que tendrá productos y servicios. Además, de utilizar el modelo de DeLone y McLean para evaluar el funcionamiento.</p>
<p>Contexto: Nacional</p> <p>Web Application to Buy-Sell Products and Food at the Yachay Tech Campus [9].</p>	<p>El trabajo referenciado desarrolla una plataforma web para la compra y venta de productos y alimentos en la Universidad de Yachay Tech, empleando WordPress y WooCommerce. En cambio, este proyecto se enfocará exclusivamente en dispositivos móviles, utilizando Flutter para el desarrollo de la aplicación, y Oracle junto con Apex Oracle para la administración. Además, estará orientado a unidades comerciales vinculadas a la UTN.</p>
<p>Contexto: Internacional</p>	<p>En este estudio se demuestra que la evaluación utilizando el modelo de</p>

<p>Customer satisfaction level analysis of e-commerce shoppe using DeLon and McLean methods [10].</p>	<p>DeLone y McLean es efectivo en servicios de comercio electrónico y se pretende utilizar este modelo para la evaluación de este servicio.</p>
<p>Contexto: Internacional</p> <p>Design and Implementation of a Web-Based Electronic-Commerce System [11].</p>	<p>El trabajo referenciado está destinado a facilitar la compra y venta de productos esenciales para los estudiantes universitarios usando Django y MySQL. Este trabajo además de cambiar las tecnologías usará el modelo de DeLone y McLean para evaluar su efectividad.</p>

CAPÍTULO I

2. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se detallarán las variables del trabajo de integración curricular mediante una revisión bibliográfica. Las variables abordadas incluyen: comercio electrónico, Flutter y su arquitectura, Node.js y NestJS, arquitectura microservicios, la metodología Scrum y el modelo de DeLone y McLean.

2.1. Comercio Electrónico

2.1.1. ¿Qué es el comercio electrónico?

Se refiere a todas las operaciones comerciales efectuadas mediante una red, como Internet, que es una red pública accesible para cualquier persona [12].

Además, el comercio electrónico abarca cualquier actividad de intercambio comercial en la que las órdenes de compra, venta y pagos se efectúan a través de medios telemáticos, incluyendo servicios financieros y bancarios ofrecidos por Internet. Este tipo de comercio aprovecha las ventajas proporcionadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para facilitar transacciones comerciales o el intercambio de información entre empresas y consumidores. [13].

En relación con lo anterior, el comercio electrónico es un modelo de intercambio comercial que permite a los usuarios acceder a productos o servicios de manera sencilla, facilitando la comparación de precios y la consulta de opiniones de otros consumidores desde cualquier lugar, sin necesidad de desplazarse físicamente. [14].

Igualmente, incluye actividades como el marketing, la gestión de contenido y la distribución de información mediante Internet y otras redes digitales [15].

2.1.2. Comercio Móvil

El comercio móvil (M-Commerce) se refiere al empleo de dispositivos digitales inalámbricos para realizar transacciones a través de la web. Este tipo de comercio utiliza redes inalámbricas para conectar teléfonos móviles, dispositivos portátiles y computadoras personales con Internet [16].

Por esta razón, es una rama del comercio electrónico que aprovecha dispositivos inalámbricos para facilitar las actividades comerciales en línea [17].

2.1.3. Beneficios del comercio móvil

Según el trabajo realizado por [18] los beneficios del comercio móvil son:

- a. Accesibilidad 24/7,
- b. variedad de productos y facilidad para comprar precios,
- c. reducir costos y
- d. eliminación de barreras geográficas.

También [19] dice que utilizar el comercio móvil puede ayudar en:

- e. eliminar los costos del desplazamiento,
- f. información inmediata y detallada del producto o servicio,
- g. simplifica la gestión de inventarios y pedidos y
- h. mejora la comunicación con los clientes.

Además [15] menciona que el comercio móvil trae oportunidades de negocio al introducir nuevas formas de distribuir productos y servicios, facilitando la expansión hacia nuevos mercados, mejora la competitividad, eleva la calidad del servicio y reduce el precio final debido a que las cadenas de entrega son más cortas o incluso inexistentes.

2.2. Flutter

Flutter, desarrollado por Google, es una herramienta de interfaz de usuario que permite crear aplicaciones nativas atractivas para móviles, web y escritorios desde una sola base de código. Es gratuito, de código abierto y ampliamente utilizado a nivel global por su compatibilidad y eficiencia [20].

Flutter destaca por su capacidad para compilar aplicaciones de alto rendimiento, ofreciendo una experiencia de usuario fluida y adaptándose a múltiples plataformas como iOS, Android y navegadores web. Su enfoque versátil y rápido permite a los desarrolladores optimizar tiempos y esfuerzos al trabajar con una sola base de código [21].

Según [22] Flutter permite desarrollar aplicaciones multiplataforma desde una sola base de código, reduciendo tiempo y esfuerzo. Su función "Hot Reload" acelera el desarrollo, mientras que su motor de renderizado garantiza alto rendimiento y una experiencia fluida. Aunque cuenta con una gran comunidad y recursos, sus aplicaciones pueden ser más pesadas y, en algunos casos, requieren puentes para integrar funciones específicas, lo que aumenta la complejidad.

Sin embargo, entre los años 2019 y 2023 Flutter ha sido el framework más utilizado por miles de desarrolladores en organizaciones globales para aplicaciones en producción, siendo el framework de preferencia por encima de React Native, Cordova, Unity, Ionic, entre otros como se muestra en la figura 3 [23].

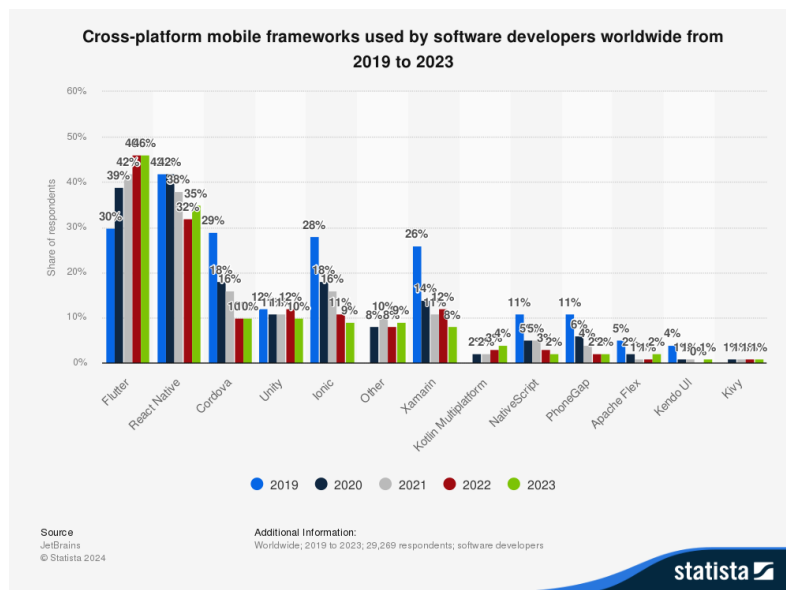


Fig. 3. Frameworks móviles multiplataforma utilizados por desarrolladores de software en todo el mundo de 2019 a 2023 [23].

Se decidió utilizar Flutter porque, además de las ventajas previamente descritas, la aplicación móvil de la Universidad Técnica del Norte está desarrollada con este framework como parte de su arquitectura. Por lo tanto, en el presente trabajo se seguirá empleando la misma tecnología.

2.2.1. Arquitectura de Flutter

Flutter está escrito en el lenguaje de programación Dart y se presenta como un sistema modular y organizado en capas, conformado por bibliotecas independientes que se comunican con las capas inferiores sin contar con accesos privilegiados entre ellas como se muestra en la figura 4 [24].

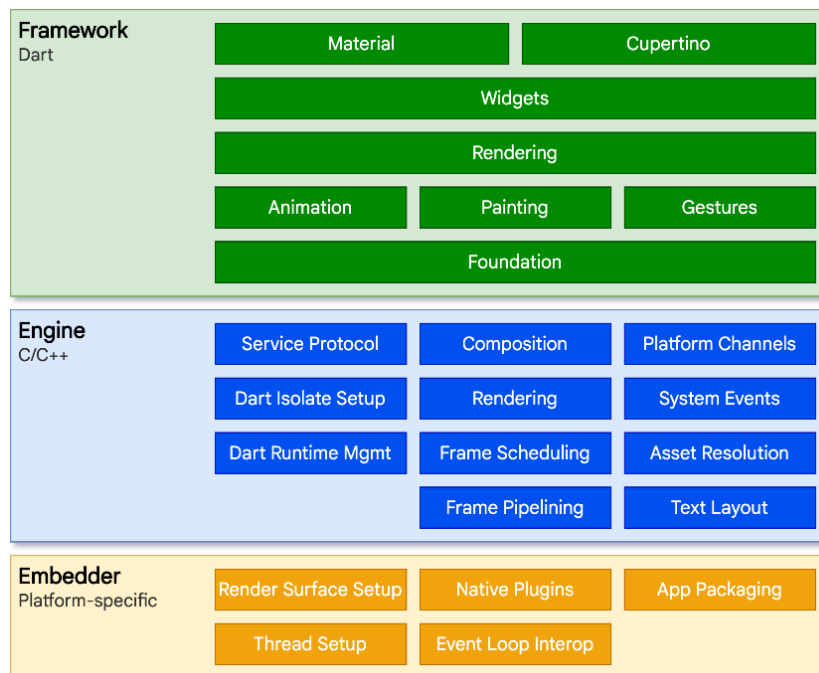


Fig. 4. Arquitectura de Flutter [24].

Framework

El framework Flutter usa el lenguaje de programación Dart que se organiza en capas clave: las bibliotecas Material y Cupertino ofrecen controles completos adaptados a los lenguajes de diseño de Android e iOS; la capa de Widgets introduce el modelo

reactivo y permite crear combinaciones reutilizables; Rendering gestiona el diseño mediante un árbol de objetos renderizables dinámicos; y Foundation proporciona elementos básicos como animación, pintura y gestos [24].

Engine

El motor de Flutter, desarrollado en C++, es un entorno de ejecución portátil diseñado para alojar aplicaciones desarrolladas con Flutter. Este motor integra las bibliotecas principales del framework, que incluyen animación, gráficos, entrada/salida de archivos y red, soporte de accesibilidad, arquitectura de complementos, así como el entorno de ejecución y las herramientas de compilación de Dart [25].

Embedder

El motor de Flutter rasteriza escenas compuestas, implementa las API principales (gráficos, diseño de texto, Dart) y se expone al framework mediante la API `dart:ui`, integrándose con plataformas específicas a través de su API de Embeddor. En iOS y macOS, funciona como un `UIViewController` o `NSViewController`, enviando eventos de entrada y renderizando fotogramas con Metal o OpenGL. En Android, se carga como una `Activity`, gestionada por un `FlutterView` que renderiza vistas o texturas según la composición. La arquitectura del Embedder de Flutter se presenta en la figura 5 [24].

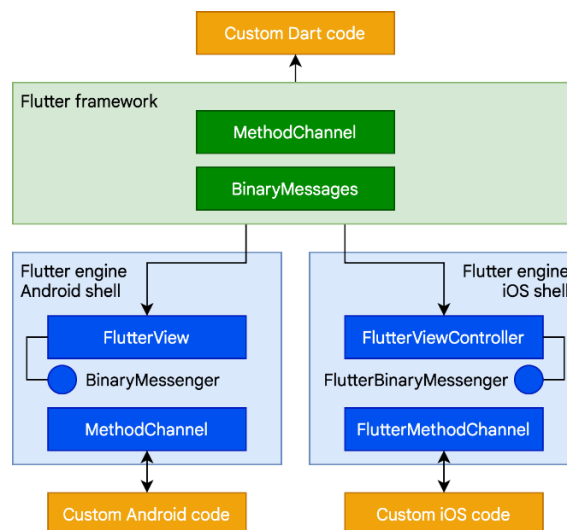


Fig. 5. Arquitectura de Embedder de Flutter para Android e iOS [24].

2.2.2. Dart

Dart es un lenguaje de programación optimizado para el desarrollo del lado del cliente, concebido para crear aplicaciones de alto rendimiento en diversas plataformas. Su propósito es brindar el lenguaje más eficiente para el desarrollo multiplataforma, junto con una plataforma de ejecución versátil que soporta diferentes frameworks de aplicaciones [26].

Según [27] Dart es un lenguaje de programación robusto y flexible, fácil de aprender y excelente soporte de herramientas. Parte del ecosistema de código abierto y respaldado por Google, Dart impulsa el desarrollo productivo y eficiente. Es especialmente relevante por ser el lenguaje utilizado por Flutter, permitiendo la creación de aplicaciones nativas multiplataforma, lo que subraya su eficacia y confiabilidad en entornos profesionales.

La tecnología de compiladores de Dart permite ejecutar código en diversas plataformas: en dispositivos móviles y de escritorio, mediante un entorno con compilación JIT y AOT para optimizar el rendimiento; y en aplicaciones web, traduciendo el código a JavaScript o WebAssembly para adaptarse a las necesidades de desarrollo o producción [26].

2.2.3. Patrones de diseño y principios para desarrollo en Flutter

Principio de separación de responsabilidades

Tal como lo explica [28] la separación de responsabilidades es un principio en el desarrollo de aplicaciones que mejora la modularidad y el mantenimiento al dividir las funcionalidades en unidades independientes. Esto incluye separar la lógica de la interfaz de usuario de la lógica de negocio, generalmente siguiendo una arquitectura por capas, y organizando las características específicas. En Flutter, este principio también se aplica creando widgets reutilizables y ligeros con la menor cantidad de lógica posible.

Arquitectura por capas

En el patrón de arquitectura por capas, los componentes se estructuran en niveles horizontales, donde cada capa tiene un rol definido dentro de la aplicación, como gestionar la lógica de presentación o la lógica de negocio. Cada capa está diseñada para cumplir con una responsabilidad específica en el sistema general [29].

Las aplicaciones desarrolladas con Flutter deben utilizar una arquitectura por capas, un patrón de diseño que segmenta la aplicación en niveles diferenciados, cada uno con funciones y responsabilidades específicas. Según la complejidad de la aplicación, suele estructurarse en dos o tres capas como se muestra en la figura 6 [30].

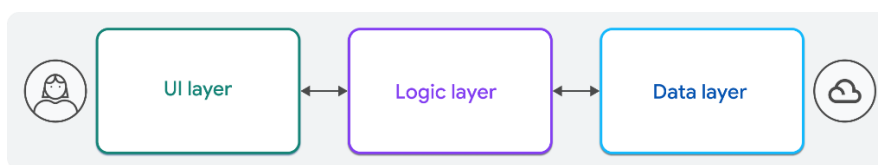


Fig. 6. Las tres capas más comunes en Flutter [30].

Principio de Fuente Única de Verdad

El principio de Fuente Única de Verdad (SSOT, por sus siglas en inglés) garantiza que toda la información provenga de una única fuente consistente. Al aplicar este enfoque en la gestión de datos, cualquier cambio realizado se refleja de manera uniforme en todos los usos, mejorando su confiabilidad y precisión [31].

En una aplicación, el principio de Fuente Única de Verdad (SSOT) establece que cada tipo de dato debe ser gestionado por una sola entidad, generalmente una clase de repositorio dentro de la capa de datos. Este repositorio se encarga de mantener y modificar el estado local o remoto, lo que reduce errores y simplifica el código al evitar duplicados de datos [32].

Patrón de diseño flujo de datos unidireccional

Como se puede apreciar en la figura 7, un flujo de datos unidireccional (FDU) es un patrón de diseño donde el estado se transmite hacia abajo y los eventos se envían hacia arriba. Al adoptar este enfoque, es posible separar los elementos componibles que representan el estado de la interfaz de usuario de las partes de la aplicación encargadas de gestionar y actualizar dicho estado [33].

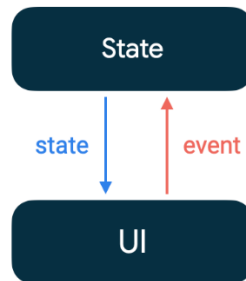


Fig. 7. Flujo unidireccional de datos. [33].

Patrón de diseño Modelo – Vista - Modelo de Vista

De acuerdo con lo planteado por [34] Modelo-Vista-Modelo de Vista (MVVM) es un patrón de diseño que divide la interfaz de usuario de una aplicación de su lógica de negocio, promoviendo el modularidad y facilitando el mantenimiento. En este patrón, la Vista se encarga de la estructura y apariencia de la interfaz, el Modelo de Vista gestiona la lógica y el estado que se enlazan a la interfaz, y el Modelo encapsula los datos y las reglas de negocio según lo indicado en la figura 8.

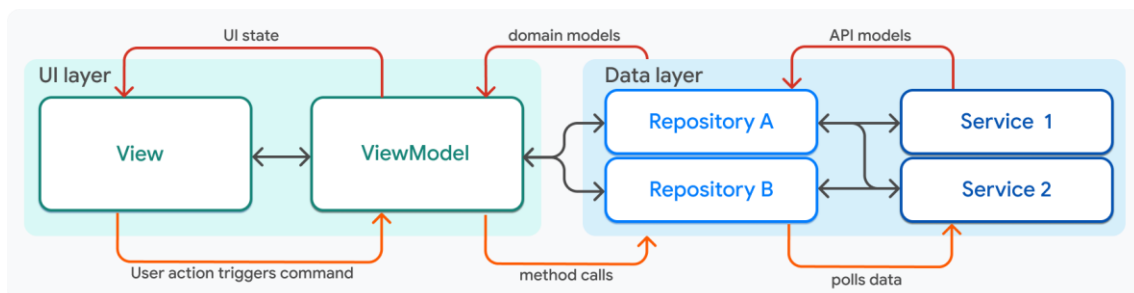


Fig. 8. Diagrama de arquitectura MVVM [35].

2.3. Node.js

Node.js se utilizará junto con el framework Nestjs para el manejo del backend siguiendo la arquitectura de la aplicación móvil de la Universidad Técnica del Norte.

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript de código abierto y multiplataforma que utiliza el motor V8 de Google Chrome para ejecutar código fuera del navegador, lo que lo hace altamente eficiente [36].

Como lo indica [37] Node.js destaca por su capacidad para generar contenido dinámico, gestionar archivos en el servidor (crear, leer, escribir y eliminar) y manipular registros de bases de datos. Su facilidad de uso e implementación lo hacen ideal para ejecutar métodos basados en eventos. Es reconocido como una herramienta eficiente para desarrollar APIs REST gracias a su modelo de E/S no bloqueante, soporte para operaciones síncronas y asíncronas y con un empaquetado eficiente a través de Node Package Manager (NPM).

Según la encuesta realizada en mayo 2024 por [38] donde participaron 65,000 desarrolladores Node.js encabeza la lista de la tecnología web más utilizada como evidencia la figura 9.

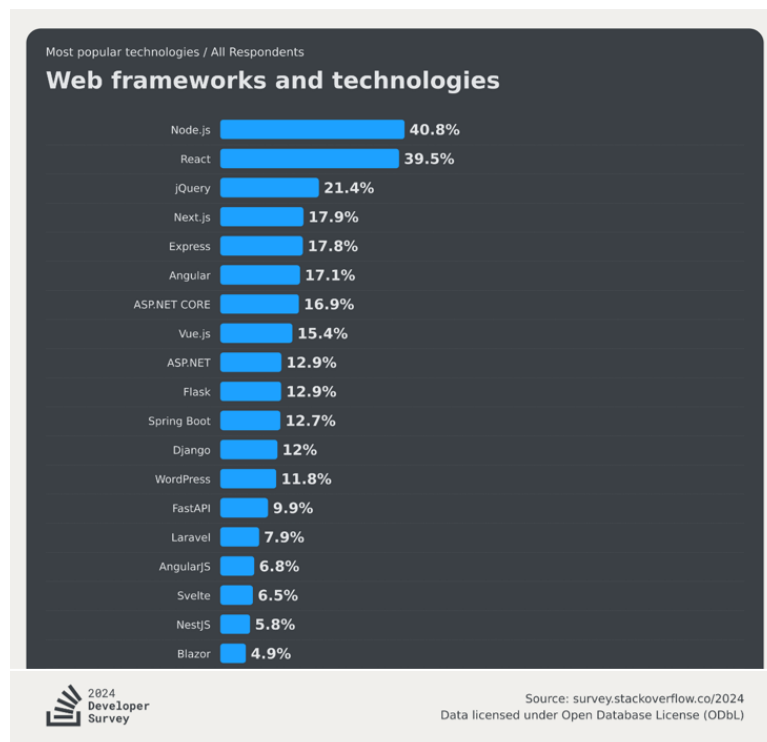


Fig. 9. Frameworks web y tecnologías [38].

2.3.1. Node Package Manager

Node Package Manager o NPM es el registro de software más grande del mundo, utilizado ampliamente por desarrolladores de código abierto en todo el mundo para compartir y utilizar paquetes [39].

El administrador de paquetes npm es el estándar predeterminado para Node.js y el repositorio de código de un solo lenguaje más grande del mundo, con más de 2.1 millones de paquetes registrados hasta septiembre de 2022 [40].

2.3.2. NestJS

NestJS es un framework diseñado para crear aplicaciones del lado del servidor de manera eficiente y escalable con Node.js. Ofrece soporte nativo para TypeScript, aunque también permite el uso de JavaScript, y combina principios de programación orientada a objetos, funcional y reactiva. Construido sobre marcos HTTP robustos como Express, proporciona una capa de abstracción mientras mantiene acceso directo a sus APIs. NestJS ofrece una arquitectura estructurada que facilita el desarrollo de aplicaciones probables, escalables y fáciles de mantener [41].

Arquitectura de NestJS

En NestJS, los Providers son, encargados de gestionar datos, manejar la lógica de negocio e interactuar con servicios externos, fomentando la modularidad y reutilización del código mediante la inyección de dependencias. Los Modules, estructuran las aplicaciones agrupando funcionalidades y características relacionadas. Los Controllers, procesan solicitudes y respuestas HTTP. El Middleware, implementado, actúa entre los clientes y los controladores para ejecutar lógica antes o después de procesar las

solicitudes, optimizando el flujo de la aplicación. El diagrama de arquitectura de se representa en la figura 10 [42].

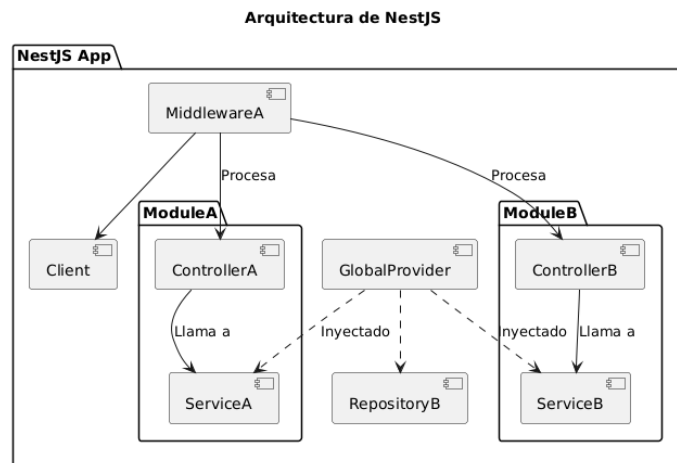


Fig. 10. Diagrama de arquitectura de NestJS [Elaboración propia].

2.4. Arquitectura Microservicios

Una arquitectura microservicios o MSA según [43] se define como una arquitectura de aplicación descentralizada en la que todos sus componentes operan como microservicios. Estos microservicios son procesos autónomos y cohesionados que se comunican mediante un sistema de mensajería. Cada microservicio se desarrolla de manera independiente para cumplir funciones específicas del negocio y puede ejecutarse de forma separada.

Tal como lo expresa [44] la arquitectura de microservicios divide las aplicaciones en servicios pequeños e independientes, cada uno encargado de una función específica y comunicándose mediante métodos ligeros como APIs RESTful. A diferencia de los sistemas monolíticos, los microservicios son descentralizados, lo que permite desarrollar, escalar e implementar servicios de forma autónoma, asegurando flexibilidad y despliegues rápidos como se muestra en la figura 11.

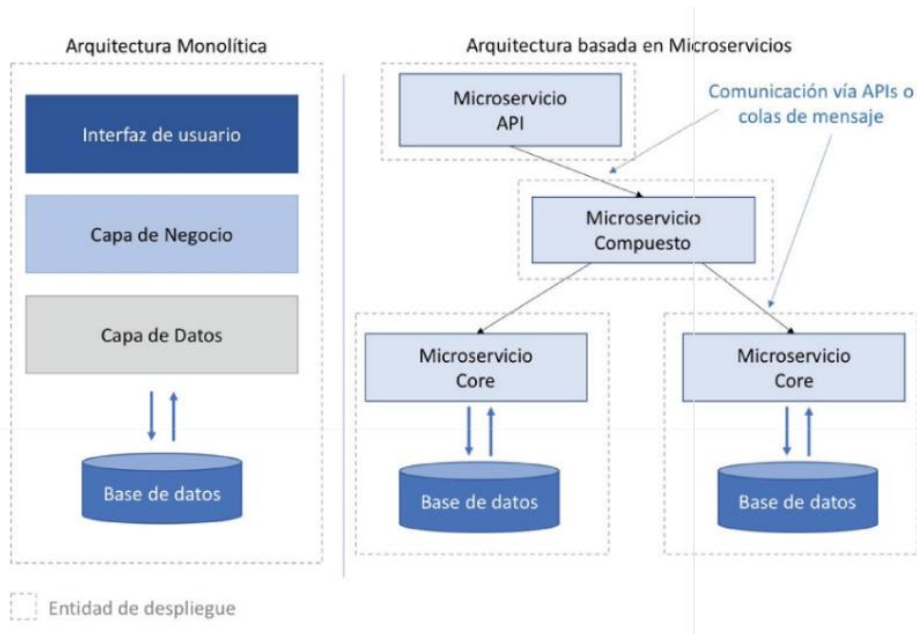


Fig. 11. Arquitectura monolítica vs Microservicios [45].

2.4.1. API REST

La comunicación entre microservicios se realiza mediante mecanismos ligeros, comúnmente utilizando el estilo arquitectónico Representational State Transfer (REST) para diseñar interfaces de programación de aplicaciones (APIs), conocidas como APIs REST. Este enfoque se ha consolidado como el paradigma predominante en el desarrollo de microservicios [46].

REST (Representational State Transfer) es un protocolo basado en HTTP diseñado para facilitar el desarrollo de aplicaciones web, siendo especialmente útil en la creación de APIs. Es un protocolo sin estado, lo que significa que el servidor no almacena información sobre el estado; en cambio, todos los datos necesarios deben incluirse en la solicitud enviada por el cliente [45].

2.4.2. Patrones de diseño de Microservicios

Patrón API Gateway

Un API Gateway es un intermediario central diseñado para gestionar y adaptar las solicitudes y respuestas entre los microservicios y los diferentes tipos de clientes. Su función principal es proporcionar APIs con la granularidad adecuada, permitiendo una comunicación eficiente y personalizada según las necesidades específicas de cada cliente [45].

Sirve como único punto de entrada para ciertos grupos de servicios. El API Gateway se posiciona entre las aplicaciones cliente y los microservicios, funcionando como un proxy inverso que enruta solicitudes hacia los servicios correspondientes [47].

Using a single custom **API Gateway service**

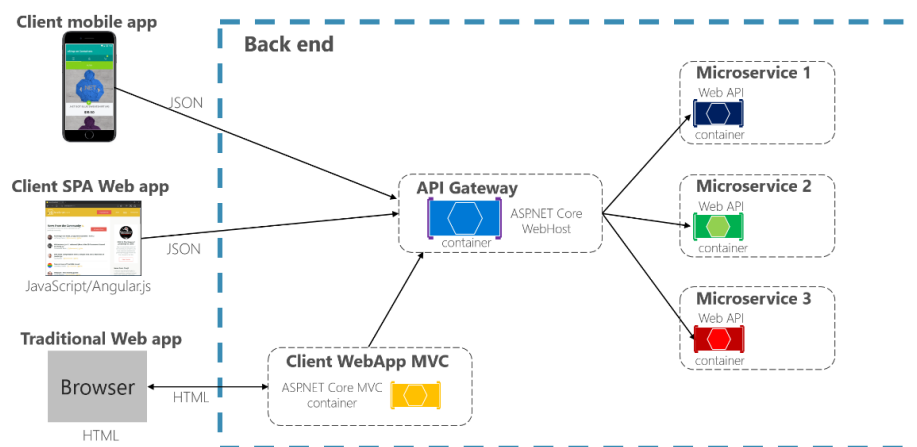


Fig. 12. Diagrama de implementación de API Gateway. [47].

Patrón Circuit Breaker

El patrón Circuit Breaker mejora la resiliencia en microservicios al bloquear temporalmente las llamadas a servicios fallidos, evitando fallos en cascada y permitiendo su recuperación. Proporciona estabilidad al sistema mediante retroalimentación que activa respaldos o redirección de solicitudes [44].

El patrón Circuit Breaker contribuye a mantener la estabilidad del sistema durante su recuperación tras un fallo, disminuyendo su efecto en el rendimiento. Este enfoque mejora los tiempos de respuesta al descartar de forma inmediata las solicitudes de

operaciones con alta probabilidad de fallo, evitando así demoras por tiempo de espera o falta de respuesta [48].

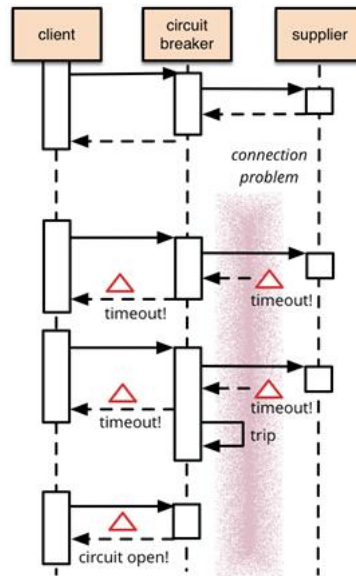


Fig. 13. Patrón Circuit Breaker [49].

Patrón Saga

El patrón Saga organiza transacciones distribuidas en una secuencia de transacciones locales, donde cada una actualiza datos y genera eventos para activar la siguiente. Si ocurre un fallo, se ejecutan acciones de compensación para revertir los cambios previos. Puede implementarse mediante coreografía, donde los servicios se comunican mediante eventos sin coordinación central, o mediante orquestación, con un servicio central que coordina y toma decisiones en la secuencia [45].

El patrón Saga garantiza la consistencia de los datos en transacciones distribuidas mediante una secuencia de pasos, donde cada uno actualiza un servicio y activa el siguiente a través de mensajes o eventos. En caso de fallo en algún paso, se ejecutan acciones compensatorias para revertir los cambios realizados en los pasos anteriores [50].

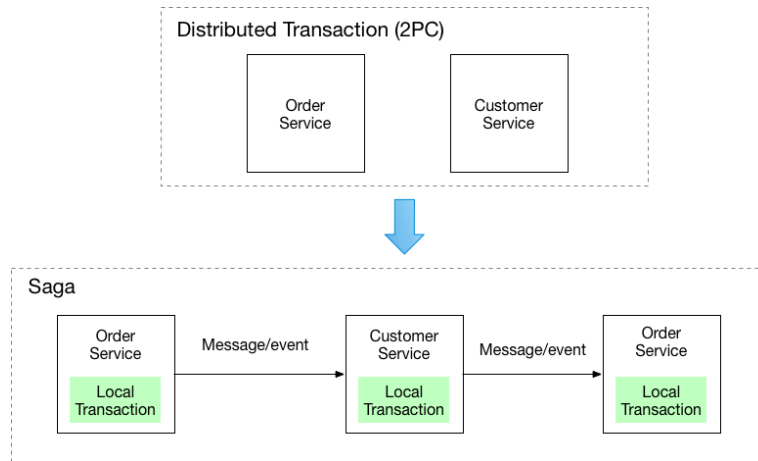


Fig. 14. Comparación entre Transacciones Distribuidas y el Patrón Saga [51].

2.5. Scrum

Según la Guía Scrum [52], Scrum puede definirse como un marco de trabajo de carácter ligero que facilita la generación de valor por parte de individuos, equipos y organizaciones, mediante la adopción de soluciones adaptativas frente a problemas complejos.

Además, Scrum se basa en los valores y principios del Manifiesto Ágil [53], ya que dichos principios promueven la colaboración constante entre los integrantes del equipo, la capacidad de responder de manera ágil a los cambios, la entrega continua de valor y la concentración en las personas por encima de procesos y herramientas.

2.5.1. Roles

Scrum depende de un Scrum Master quien asegura de que el equipo está trabajando con eficacia, que los impedimentos para el progreso se eliminan rápidamente, y que el equipo siempre está avanzando de manera eficiente hacia su objetivo [54]. Product Owner organiza y prioriza las tareas en el Product Backlog, el Scrum Team convierte las tareas seleccionadas en un Incremento de valor durante cada Sprint, y tanto el equipo como los interesados evalúan los resultados y realizan ajustes para la siguiente iteración, repitiendo este proceso de forma continua [52].

2.5.2. Fases

Para [55] las fases de Scrum se dividen en tres:

- Pre-juego: el equipo establece los requisitos del sistema y elabora una lista priorizada de características, refinando el diseño general según estas necesidades.
- Juego: el trabajo avanza mediante varios ciclos cortos e iterativos en los que se analizan, diseñan, mejoran y entregan funcionalidades.
- Post-juego marca el final del desarrollo activo, sin que se añadan nuevas características ni modificaciones en este punto.

2.5.3. Ciclo de vida

Scrum organiza el desarrollo en ciclos de sprints de 30 días, centrados en entregar características específicas del backlog. Una de sus prácticas clave son las reuniones diarias de 15 minutos, que promueven la coordinación y la integración del equipo [56].

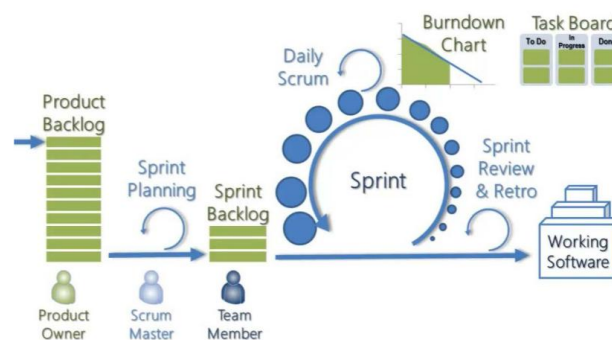


Fig. 15. Desarrollo ágil de software con Scrum [56].

2.6. Modelo de DeLone y McLean

El modelo de DeLone y McLean surge con el fin de unificar y ofrecer un marco conceptual integrado para evaluar el éxito de los sistemas de información, dado que a principios de la década de 1990 no existía consenso sobre cómo medir su efectividad. Este modelo busca abordar el problema de definir adecuadamente la variable dependiente

del éxito al integrar diversas perspectivas y métricas, destacando la calidad del sistema, la calidad de la información y el impacto en individuos y organizaciones [57].

La actualización del modelo de DeLone y McLean incorpora la calidad de servicio (tangibilidad, confiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía), fusiona los impactos individuales y organizacionales en “Beneficios Netos”, distingue entre uso efectivo e intención de uso, y destaca la necesidad de adaptar las métricas de éxito al contexto, al tipo de sistema y a los actores involucrados [58].

2.6.1. Dimensiones del Modelo

Según el modelo de DeLone y McLean [59], se distinguen seis dimensiones fundamentales:

- **Calidad del Sistema:** Evalúa atributos técnicos clave, como facilidad de uso, flexibilidad, confiabilidad y tiempos de respuesta.
- **Calidad de la Información:** Considera la relevancia, exactitud, completitud y utilidad de los datos o contenidos que el sistema produce.
- **Calidad del Servicio:** Mide la eficiencia del soporte técnico que respalda el sistema, valorando aspectos como capacidad de respuesta y competencia del equipo de TI.
- **Uso del Sistema:** Analiza la frecuencia, la forma y el alcance con que las personas u organizaciones interactúan con la solución tecnológica.
- **Satisfacción del Usuario:** Refleja el nivel de agrado o conformidad que experimentan los usuarios al utilizar el sistema y recibir el soporte asociado.
- **Beneficios Netos:** Abarca la contribución global del sistema a nivel individual, organizacional y social, ya sea incrementando la productividad, reduciendo costos o impulsando el crecimiento económico.

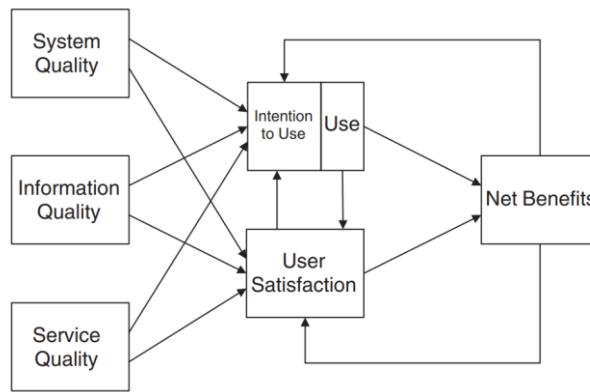


Fig. 16. Modelo actualizado de éxito de sistemas de información de DeLone y McLean [59].

2.7. Trabajos relacionados

Student online marketplace for university community

El estudio de [60] investigó los desafíos que enfrentan los estudiantes para emprender y desarrolló un mercado en línea en la Universidad Tecnológica Mara (UiTM) en Malasia. Usando cuestionarios y entrevistas, se identificaron barreras como la falta de tiempo, conocimientos y capital. Como respuesta, se creó un prototipo con Laravel y MySQL para facilitar la comercialización de productos y servicios estudiantiles. Limitado al campus de Shah Alam, el estudio sugiere expandir la solución a otros campus e integrar funciones como pasarelas de pago y sistemas de calificaciones en futuros trabajos.

The Influence of User Trust and Experience On User Satisfaction Of E-Commerce Applications During Transactions in Mini Markets Using Delon and McLean Method

El trabajo realizado por (K. Ma et al., 2023) evaluó cómo la confianza y la experiencia del usuario afectan la satisfacción al usar aplicaciones de comercio electrónico en minimarkets en Indonesia. A través de una metodología cuantitativa que incluyó observación directa, revisión de literatura y encuestas en línea a 180 usuarios, se encontró que la calidad del sistema influye significativamente en la percepción de placer y beneficio, impactando positivamente en la satisfacción general. Sin embargo, la calidad de la información y del servicio no tuvieron un efecto notable. Limitado a aplicaciones

específicas, el estudio propone ampliar el análisis a otras plataformas y considerar variables como precio e imagen de marca, así como realizar comparativas entre aplicaciones usando el modelo Delone & McLean.

Desarrollo de un E-Commerce como estrategia competitiva para la captación de estudiantes en Educación Continua de la Fundación Universitaria para el desarrollo humano UNINPAHU

La contribución de [62] buscó establecer las bases para desarrollar un e-commerce como estrategia competitiva para captar estudiantes de educación continua en UNINPAHU, generando un valor diferencial en el sector EdTech. Utilizando un diseño descriptivo, se realizaron encuestas a 211 potenciales usuarios y entrevistas a 3 docentes, complementadas con un análisis de mercado de plataformas de e-commerce y modelos de negocio de educación en línea. Los resultados destacaron una oportunidad de mercado en la educación continua, la necesidad de un portafolio acorde a la demanda y coherencia entre la oferta académica y las expectativas de los estudiantes. Limitado a la comunidad de UNINPAHU, el estudio recomienda expandir el alcance a un público más amplio y realizar un análisis financiero detallado para evaluar la viabilidad a largo plazo.

E-Commerce Website for Students

El trabajo de [63] se centró en diseñar un sitio web de comercio electrónico orientado a las necesidades de estudiantes universitarios, utilizando el formato IEEE como guía estructural. El desarrollo se realizó con HTML, CSS y Python Django, y el sitio fue alojado en un servidor seguro. A través de simulaciones, experimentos y pruebas, se identificaron y solucionaron problemas de eficiencia, seguridad y usabilidad. Los experimentos involucraron a estudiantes que evaluaron la experiencia del usuario, mientras que las pruebas garantizaron el cumplimiento de estándares como PCI DSS. Limitado al diseño del sitio sin implementación ni evaluación real, el estudio propone como trabajo futuro implementar el sitio, realizar estudios de usabilidad y analizar datos de uso, además de incorporar características como mercados virtuales, aplicaciones móviles y personalización.

Student-Centric E-Commerce Platform for Local Business Growth

El estudio de [64] desarrolló una plataforma de comercio electrónico segmentada para estudiantes universitarios, abordando la falta de productos locales y asequibles en los mercados existentes. Empleando la metodología de Programación Extrema (XP) y tecnologías como Next.js, MongoDB Atlas, Firebase y AWS S3, la plataforma incluyó características como filtros basados en universidades, promoción de negocios locales y una interfaz fácil de usar para conectar compradores y vendedores. Aunque las limitaciones de tiempo impidieron la implementación completa, el estudio sugiere como trabajo futuro expandir las funcionalidades, incluir estrategias de marketing específicas y mejorar la plataforma mediante retroalimentación de los usuarios.

Web Application to Buy-Sell Products and Food at the Yachay Tech Campus

El estudio de [9] se centró en el diseño, desarrollo e implementación de EatYT, una aplicación web para facilitar la compra y venta de productos en el campus de la Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay, resolviendo problemas como falta de información, publicidad y retrasos en entregas. Se utilizó WordPress como CMS con los plugins WooCommerce y WC Vendors, además de lenguajes como PHP, HTML, CSS y JavaScript. Se modelaron diagramas UML y de actividad, y se encuestó a estudiantes para evaluar la usabilidad. Los resultados evidenciaron una experiencia positiva con la aplicación, destacando su facilidad de uso y utilidad. Las principales limitaciones incluyen la falta de métodos de pago adicionales y una versión móvil. Como trabajo futuro, se sugiere implementar estas mejoras y continuar optimizando la plataforma con retroalimentación de los usuarios.

CAPÍTULO II

3. DESARROLLO

Para la documentación del capítulo 2 referente al desarrollo del servicio M-Commerce se utilizará la guía de desarrollo técnico enfocada en la metodología SCRUM donde según [65] se consideran tres fases:

- Prejuego: Definición de roles, requisitos y producto backlog
- Juego: Sprint, daily, revisión y retrospectiva
- Posjuego: Pruebas, despliegue y acta de entrega

Tabla 2 Diseño de la guía metodológica [65]

FASE	ACTIVIDAD	TAREA SCRUM	Producto
PRE-JUEGO	Planteamiento	Definición de roles	Involucrados
		Definición de requisitos	Historias de Usuario
		Product Backlog	Lista priorizada
JUEGO	Sprint	Sprint Planning	Arquitectura
		Daily Scrum	No Aplica
		Revisión de Sprint	Lista de Observaciones
		Retrospectiva de Sprint	Lista de mejoras
POST-JUEGO	Entrega	Pruebas de integración/aceptación	Artefactos de validación
		Despliegue	No Aplica
		Acta entrega/recepción	Documento firmado

3.1. Fase 1: Prejuego

Para iniciar el Prejuego se realizó la actividad de planteamiento siguiendo la guía mencionada anteriormente. Se asignaron los respectivos roles al equipo de trabajo, además, se definió los requisitos mediante casos de uso.

3.2. Definición de roles

Tabla 3 Definición de roles [Elaboración Propia]

Nombre	Rol	Cargo
PhD. Antonio Quiña Mera	Product Owner	Director general del proyecto UTN Móvil y Asesor del Trabajo de Integración Curricular
Sr. David Alexander Trujillo Montenegro	Scrum Master	Estudiante de la carrera de software UTN
Sr. David Alexander Trujillo Montenegro	Team Development	Estudiante de la carrera de software UTN
MSc. Mauricio Xavier Rea Peñafiel	Stakeholder	Director del trabajo de Integración Curricular / Docente

3.2.1. Definición de requisitos

Requerimientos funcionales

Historias de usuario

De acuerdo con la metodología Scrum se utilizó historias de usuario (HU) para describir las funcionalidades del servicio M-Commerce.

Tabla 4 Historia de usuario 1 [Elaboración Propia]

Historia de usuario			
ID:	HU-CLI01	Usuario:	Cliente
Nombre:	Visualizar almacenes disponibles		
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:	
Alta	NO	2	
Descripción:	Como cliente de la aplicación móvil de la UTN, quiero visualizar un listado de los almacenes activos		

disponibles en la plataforma, junto con sus ítems, para poder elegir en cuál realizar un pedido de forma conveniente.

Criterios de aceptación:

- La aplicación debe mostrar un listado de todos los almacenes activos registrados.
- Solo se deben visualizar almacenes con estado “activo” en la base de datos.
- Al seleccionar un almacén, deben mostrarse los ítems disponibles asociados a dicho almacén.
- Cada ítem debe presentar su nombre, imagen, precio y valoración.

Tabla 5 Historia de usuario 2 [Elaboración Propia]

Historia de usuario			
ID:	HU-CLI02	Usuario:	Cliente
Nombre:	Visualizar ítems por almacén		
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:	
Alta	SI	3	
Descripción:	Como cliente de la aplicación móvil, quiero visualizar los ítems disponibles de un almacén específico, para conocer las opciones de ítems que puedo añadir a mi pedido.		

Criterios de aceptación:

- La aplicación debe mostrar un catálogo con los ítems disponibles del almacén, incluyendo nombre, imagen, precio, valoración y stock.
- Cada ítem debe tener la opción visible para ser añadido directamente al carrito.
- Al seleccionar un ítem, se debe presentar una vista detallada con información ampliada.
- La aplicación debe permitir aplicar filtros por categorías dentro del catálogo del almacén.

Tabla 6 Historia de usuario 3 [Elaboración Propia]

Historia de usuario			
ID:	HU-CLI03	Usuario:	Cliente

Nombre:	Visualizar detalles de un ítem	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	SI	3
Descripción:	Como cliente de la aplicación móvil, quiero ver la información detallada de un ítem seleccionado, para conocer más ese ítem.	
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - La vista de detalles debe mostrar el nombre, descripción, imágenes, precio, stock disponible y reseñas de otros usuarios. - La vista debe mostrar todas las imágenes del ítem. - Debe existir la opción de añadir el ítem al carrito desde esta vista. - Se debe permitir agregar el ítem a una lista de favoritos desde la misma vista. - La vista debe incluir una sección para seleccionar la cantidad deseada antes de añadir el ítem al carrito. 		

Tabla 7 Historia de usuario 4 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-CLI04	Usuario: Cliente
Nombre:	Comentar y calificar ítem	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	SI	8
Descripción:	Como cliente de la aplicación móvil, quiero poder dejar comentarios y asignar calificaciones a los ítems adquiridos para compartir mi experiencia con otros usuarios.	
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe poder escribir un comentario y asignar una calificación entre una a cinco estrellas. - Solo los usuarios que hayan completado el pedido del ítem pueden comentar. - Se debe mostrar la calificación promedio de cada ítem basada en todas las opiniones recibidas. - El comentario publicado puede ser editado o eliminado únicamente por el usuario que lo creó. 		

Tabla 8 Historia de usuario 5 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-CLI05	Usuario: Cliente
Nombre:	Gestionar lista de favoritos	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	SI	3
Descripción:	Como cliente, quiero poder marcar ítems como favoritos para guardarlos y consultarlos fácilmente después.	
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe poder añadir o quitar ítems de su lista de favoritos. - La aplicación debe mostrar una sección de favoritos con los ítems guardados. - La lista de favoritos debe persistir, aunque el usuario cierre sesión. - La lista de favoritos debe ser independiente por almacén. 		

Tabla 9 Historia de usuario 6 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-CLI06	Usuario: Cliente
Nombre:	Gestionar carrito de compras	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	SI	5
Descripción:	Como cliente de la aplicación móvil, quiero poder añadir ítems al carrito y modificar las cantidades antes de realizar un pedido.	
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - Permitir añadir, quitar y modificar la cantidad de ítem en el carrito. - Mostrar un resumen con el total estimado. - El carrito debe persistir, aunque el usuario cierre sesión. - El carrito debe ser único por almacén. 		

Tabla 10 Historia de usuario 7 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-CLI07	Usuario: Cliente
Nombre:	Realizar un pedido	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	SI	8

Descripción:	Como cliente de la aplicación móvil UTN-Móvil, deseo realizar un pedido con los ítems añadidos al carrito, para facilitar la adquisición de productos desde cualquier lugar.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación debe indicar la dirección para el retiro de los ítems e información de contacto del almacén. - El pedido debe registrarse en el historial con el estado de pendiente.

Tabla 11 Historia de usuario 8 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-CLI08	Usuario: Cliente
Nombre:	Consultar historial de pedidos	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	SI	5
Descripción:	Como cliente de la aplicación móvil, quiero poder ver el historial de mis pedidos para consultar pedidos anteriores.	
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación debe mostrar un listado de pedidos realizados, con fecha, almacén, estado y total. - La aplicación debe mostrar los detalles del pedido (ítems, precios, estado de entrega). 	

Tabla 12 Historia de usuario 9 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-EM01	Usuario: Emprendedor
Nombre:	Gestionar mis almacenes	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	NO	3
Descripción:	Como emprendedor, quiero gestionar mis almacenes en la aplicación web, para mantener actualizada la información.	
Criterios de aceptación:		

- Al acceder a la sección de almacenes, se deben mostrar todos los almacenes del usuario, organizados según su estado (activo/inactivo).
- El sistema debe permitir editar el nombre, la descripción y los datos de contacto de cada almacén.
- El usuario debe poder crear nuevos almacenes desde la interfaz correspondiente.

Tabla 13 Historia de usuario 10 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-EM02	Usuario: Emprendedor
Nombre:	Gestionar ítems del almacén	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	NO	8
Descripción:	Como emprendedor, necesito gestionar mis ítems y categorías según el almacén para administrar mi catálogo.	
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir gestionar las categorías. - El sistema debe permitir agregar ítems con nombre, descripción, precio y stock. - Validar los datos ingresados antes de guardar el ítem. - Los ítems activos deben aparecer en la aplicación móvil. - Las imágenes deben guardarse en el servidor dedicado. 		

Tabla 14 Historia de usuario 11 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-EM03	Usuario: Emprendedor
Nombre:	Gestionar vendedores del almacén	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	SI	3
Descripción:	Como emprendedor, quiero asignar y gestionar vendedores para cada uno de mis almacenes, con el objetivo de delegar la gestión de pedidos de manera controlada y segura.	
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - Permitir seleccionar usuarios como vendedores para cada almacén. 		

- Los vendedores asignados deben tener acceso limitado solo a la gestión de pedidos.

Tabla 15 Historia de usuario 12 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-EM04	Usuario: Emprendedor
Nombre:	Gestionar pedidos	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	SI	8
Descripción:	Como vendedor, quiero ver y gestionar los pedidos recibidos, para revisar el contenido, confirmar o cancelar los pedidos.	
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - Al ingresar se debe mostrar un listado de pedidos con datos del cliente, productos, estado y total. - Se debe permitir actualizar el estado del pedido (confirmado o cancelado) - Si el pedido se confirma debe restarse del stock la cantidad del producto según el pedido. - Se debe verificar que exista stock suficiente para despacharse. 		

Tabla 16 Historia de usuario 13 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-ADM01	Usuario: Administrador
Nombre:	Asignar usuario al módulo	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	NO	2
Descripción:	Como administrador, quiero asignar una cuenta al módulo con un rol para que pueda iniciar sesión.	
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - El administrador solo podrá asignar dos roles: administrador o emprendedor. - El administrador puede activar o desactivar cuentas. - El administrador puede ver la información del emprendedor y su número de almacenes. 		

Tabla 17 Historia de usuario 14 [Elaboración Propia]

Historia de usuario		
ID:	HU-ADM02	Usuario: Administrador
Nombre:	Gestionar almacenes	
Prioridad:	Dependencia:	Estimación:
Alta	NO	2
Descripción:	Como administrador, quiero gestionar el estado y la creación de los almacenes registrados en la plataforma, con el fin de mantener el control operativo de los que se encuentran activos o inactivos.	
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir cambiar el estado de un almacén a inactivo o activo. - Al desactivar un almacén, el almacén y los productos asociados no deben mostrarse en la aplicación móvil. - El sistema permitir añadir un nuevo almacén. 		

Product Backlog

Finalizada la toma de requisitos, se procede a la elaboración del Product Backlog, estructurándolo en módulos específicos para los distintos tipos de usuarios: Cliente, Emprendedor y Administrador. Para la estimación del esfuerzo de cada historia de usuario, se utiliza la escala Fibonacci propuesta por [66], la cual asigna valores de 1, 2, 3, 5 y 8, donde 1 representa un esfuerzo muy pequeño y 8 indica un esfuerzo muy grande. El Producto Backlog se muestra en la tabla 18.

Tabla 18 Product Backlog [Elaboración Propia]

Orden	Código	Descripción	Estimación
1	HU-CLI01	Visualizar almacenes disponibles	2
2	HU-CLI02	Visualizar ítems por almacén	3
3	HU-CLI05	Gestionar lista de favoritos	3
4	HU-CLI06	Gestionar carrito de compras	5
5	HU-CLI03	Visualizar detalles de un ítem	3
6	HU-CLI04	Comentar y calificar ítem	8
7	HU-CLI07	Realizar un pedido	8

8	HU-CLI08	Historial de pedidos	5
9	HU-EM01	Administrar mis almacenes	3
10	HU-EM02	Gestionar ítems del almacén	8
11	HU-EM03	Gestionar vendedores del almacén	3
12	HU-EM04	Gestionar pedidos	8
13	HU-ADM01	Gestionar usuarios	2
14	HU-ADM02	Gestionar almacenes	2

3.3. Fase 2: Juego

3.3.1. Sprint 0

En este Sprint se dio seguimiento a la arquitectura previamente construida en el proyecto general UTN móvil la cual se muestra la figura 17. En esta figura se visualizan los diferentes módulos que conforman la plataforma, incluyendo el presente proyecto de M-Commerce, el cual se integra como un nuevo módulo dentro de la estructura general.

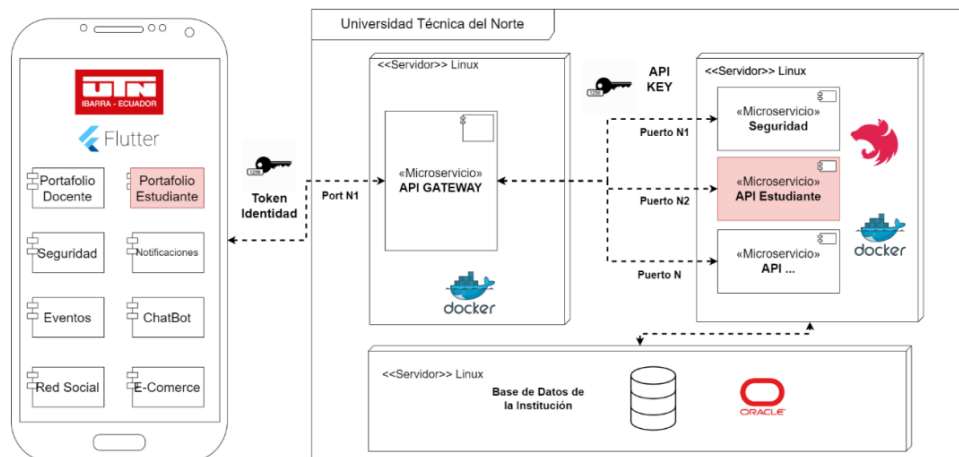


Fig. 17. Arquitectura Plataforma Microservicios [67].

En la arquitectura general del proyecto, se establece un enfoque basado en microservicios, priorizando la escalabilidad y la separación de responsabilidades. Esta arquitectura se organiza en tres módulos principales:

- API de microservicios desarrollada con NestJS: Permite una organización del código mediante la estructuración en carpetas, entidades, controladores, DTOs, servicios y repositorios.

- Aplicación móvil desarrollada con Flutter bajo principios de Clean Architecture: Diseñada de forma desacoplada, implementa capas de dominio, infraestructura y presentación, promoviendo la mantenibilidad y la escalabilidad del código.
- Estructura para la gestión de dependencias, autenticación y autorización: Establece un control centralizado para garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento de las operaciones dentro del sistema [67].

Esta arquitectura modular facilita la integración de nuevos componentes y permite futuras extensiones del sistema de forma eficiente y ordenada.

Como ya se ha explicado previamente, el framework NestJS tiene una arquitectura basada en controladores con varias capas principalmente tres: módulo, controladores y servicios, además en la arquitectura del macroproyecto UTN móvil, se añadió otra capa denominada repository la cual se encarga de abstraer y centralizar la lógica de acceso a datos. Toda la transferencia de datos entre capas se realiza mediante DTO's y para el uso del ORM se utiliza entidades que mapean a las tablas principalmente utilizada para ejecutar operaciones CRUD. Un ejemplo del modelo se muestra en la figura 18.

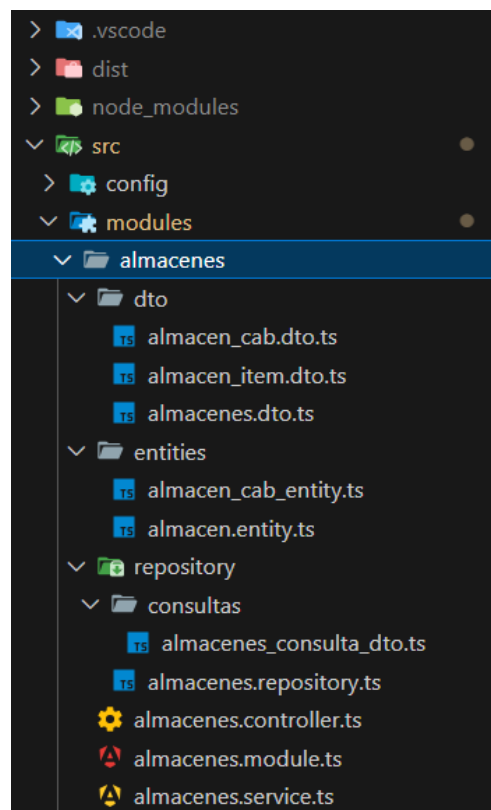


Fig. 18. Arquitectura de NestJS. [Elaboración Propia]

La arquitectura planteada por [67] para la aplicación móvil se organiza en tres capas:

- La capa de dominio se encarga de la lógica del negocio, e incluye las entidades que forman el núcleo de la aplicación, así como los servicios que implementan los casos de uso. También contiene interfaces de repositorio, las cuales definen el acceso a los datos sin implementarlos directamente, siguiendo el principio de inversión de dependencias para garantizar una separación adecuada de responsabilidades.
- La capa de infraestructura implementa lo definido en el dominio, conectándose con APIs de microservicios para obtener datos reales o utilizando mocks que simulan datos, lo cual facilita el desarrollo y pruebas.
- La capa de presentación se divide en tres secciones: los providers, responsables de la gestión del estado de la aplicación y de la comunicación con la capa de dominio; los widgets, que contienen los componentes visuales reutilizables; y las pages, que presentan la información al usuario utilizando los componentes y gestionando la lógica visual mediante los providers, con el objetivo de mantener las páginas exclusivamente enfocadas en la presentación.

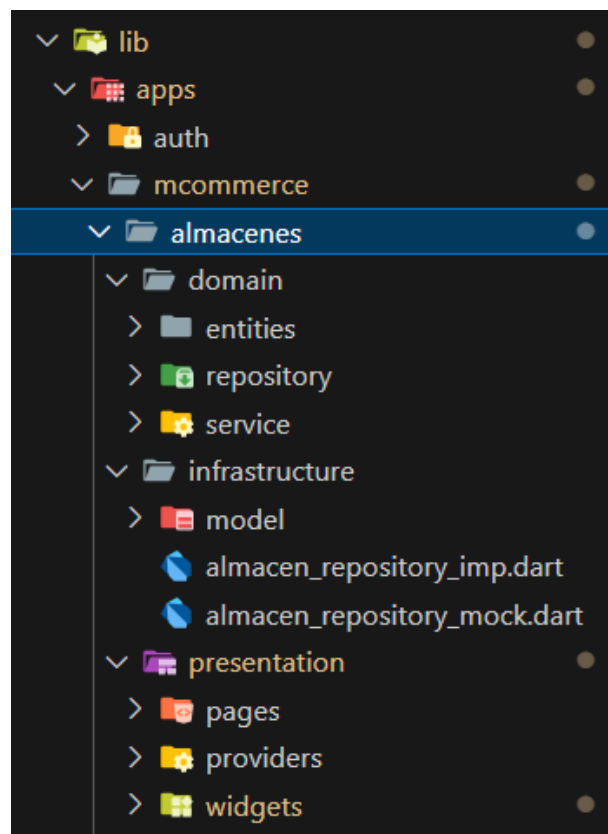


Fig. 19. Arquitectura frontal. [Elaboración propia]

Además de la arquitectura descrita anteriormente se diseñó e implementó una base de datos robusta y escalable que actúa como el núcleo estructural del sistema. Esta base de datos cumple el rol de almacenar, gestionar y proporcionar acceso a la información relacionada con productos, unidades comerciales, usuarios, pedidos y valoraciones dentro del ecosistema universitario. El diseño de la base de datos se muestra en la figura 20.

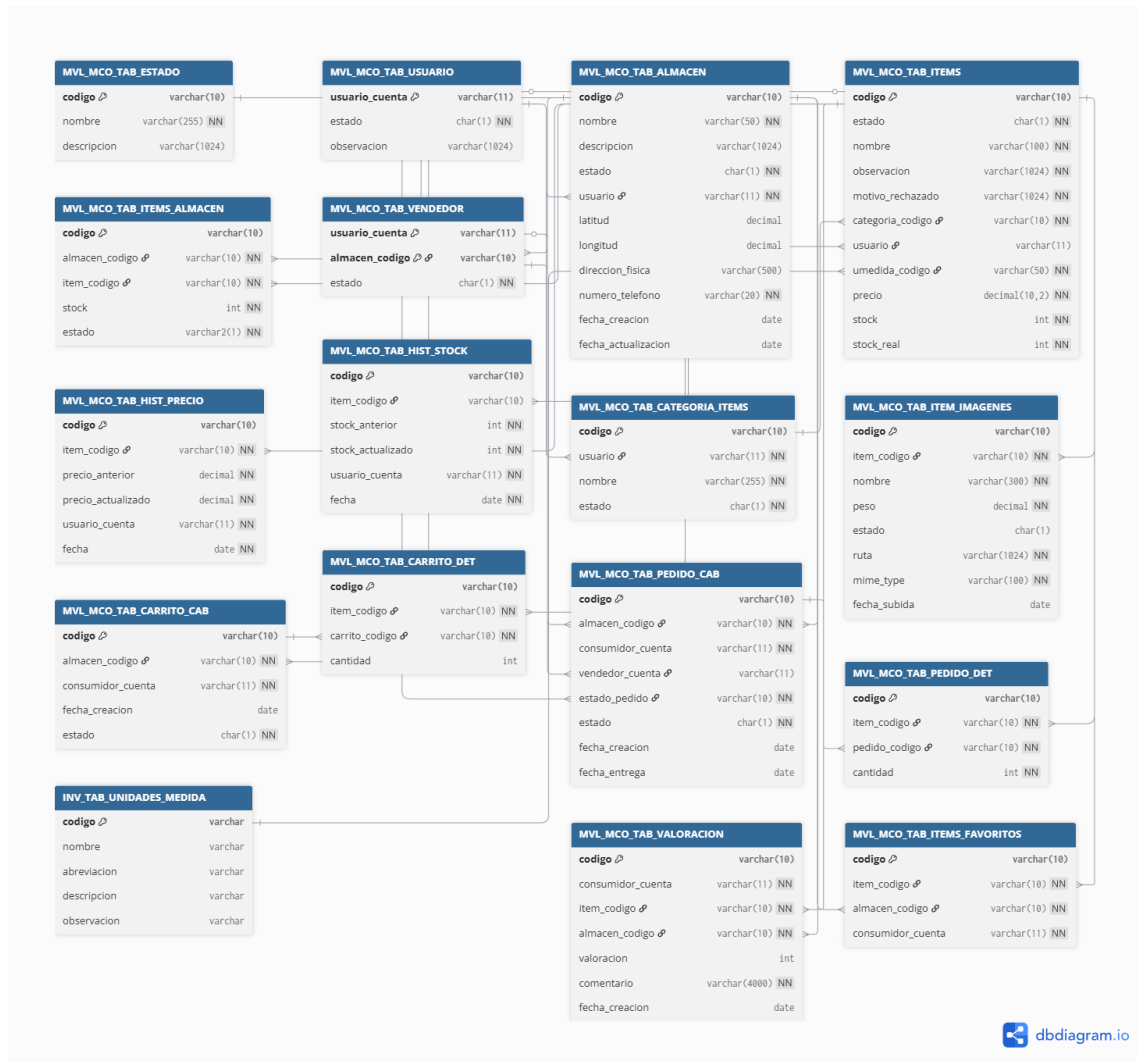


Fig. 20. Diseño de base de datos. [Elaboración Propia]

3.3.2. Sprint 1

Planificación

En este sprint se planificó tareas de lógica y diseño para el módulo móvil. Las tareas se muestran en la tabla 19.

Tabla 19. Sprint Backlog [Elaboración Propia]

Código	Nombre	Tareas	Horas
HU- CLI01	Visualizar almacenes disponibles	Mockups de pantalla almacenes	1
		Endpoint para obtener todos los almacenes y sus ítems principales	1
		Endpoint para obtener un almacén por código	1
		Endpoint para obtener ítems de un almacén	1
		Frontal para mostrar los almacenes con productos destacados	3
HU- CLI02	Visualizar ítems por almacén	Mockups de pantalla productos/ítems	1
		Endpoint para obtener todos los productos de un almacén	1.5
		Endpoint para obtener una imagen transformando archivos BLOB en urls para consumir en el Frontal	2
		Frontal para los ítems de un almacén	1
		Endpoint para obtener categorías de un almacén	1
		Frontal para mostrar las categorías	1
		Funcionalidad de filtrado en el frontal	0.5
HU- CL05	Gestionar lista de favoritos	Mockups de pantalla favoritos	
		Endpoint para obtener la lista de favoritos de usuario	1
		Endpoint para añadir y eliminar un ítem de un carrito	1
		Frontal para mostrar la lista de favoritos	1
		Funcionalidad para añadir y eliminar ítems de favoritos	1
Reuniones Scrum		Planificación	1.5

Revisión	2
Retrospectivo	1
Daily SRUM	1.5
Total	25

Incremento – Sprint 1

El mockup y la implementación de la vista de inicial se muestra en la figura 21, según este se construyó la vista utilizando Flutter.

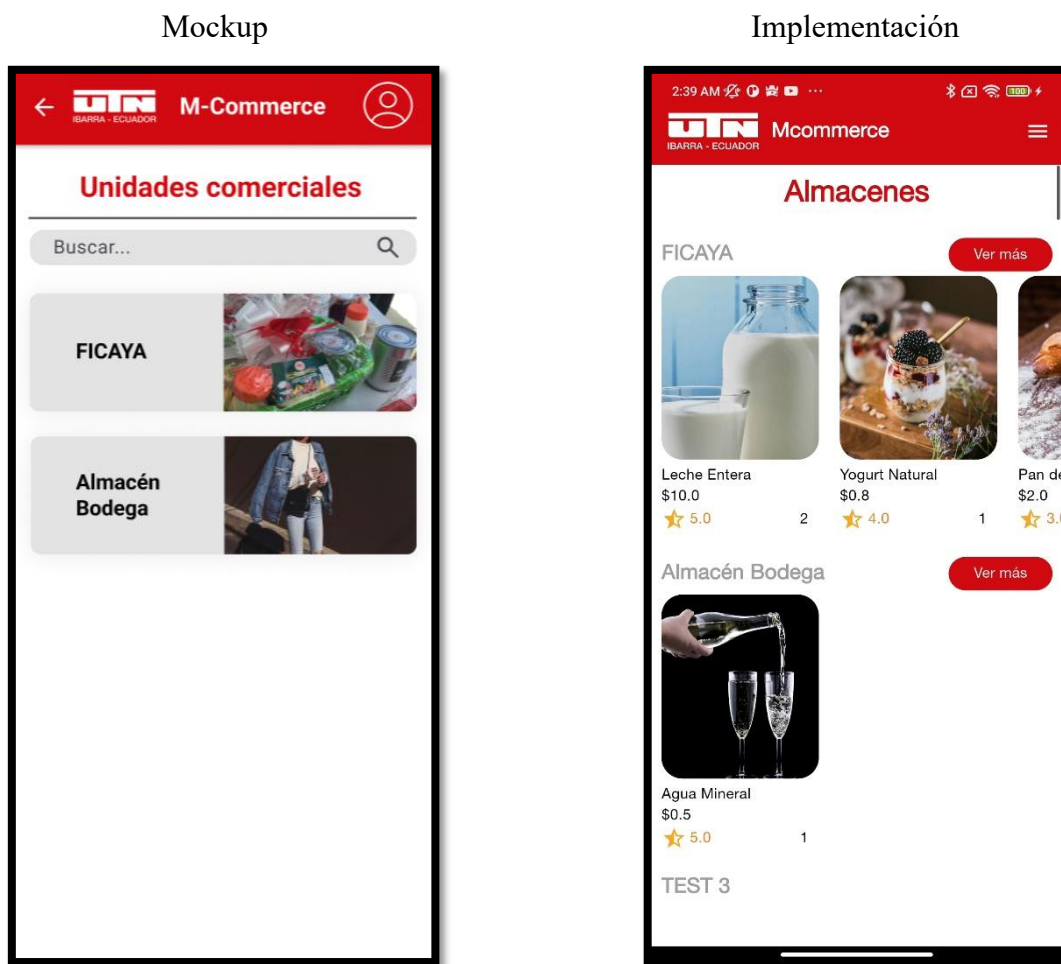


Fig. 21. Mockup propuesto vs Implementación de vista almacenes. [Elaboración Propia]

Como se puede ver en la figura 21 se cambió el diseño inicial por uno más atractivo mostrando los productos directamente en la pantalla de almacenes.

Para la vista de productos por almacén se realizó el mockup y la implementación, se muestra en la figura 22.

En el backend se decidió que las imágenes no se almacenen en la base de datos, sino en un servidor externo perteneciente a la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informática de la UTN (DDTI). Para este proceso se utilizaron procedimientos almacenados y funciones previamente desarrolladas por el DDTI. Sin embargo, la transmisión de datos se realiza mediante el formato Blob. Al finalizar el proceso, el backend retorna un enlace que permite visualizar la imagen.

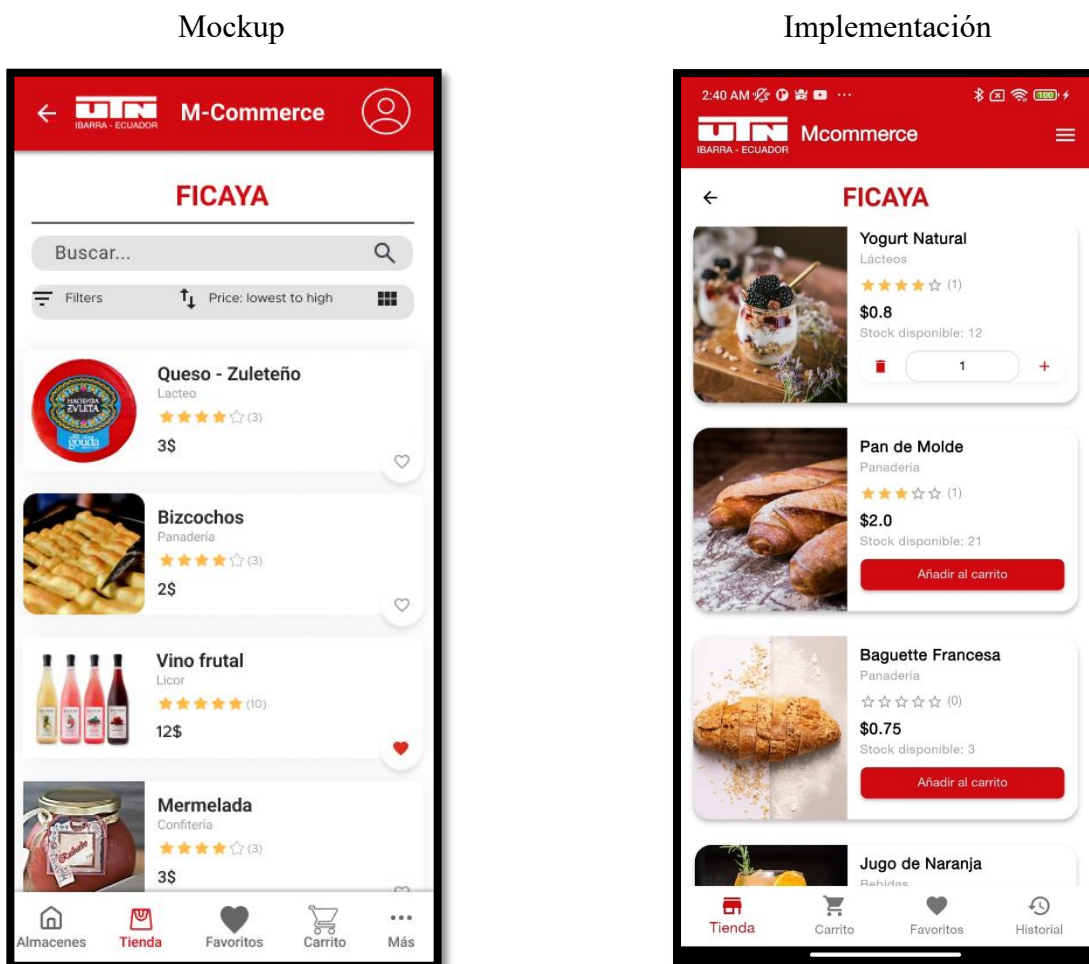


Fig. 22. Mockup vs Implementación de vista ítems [Elaboración Propia]

Se implementaron mejoras del mockup en la implementación dando mayor énfasis al carrito de compras.

Para la lista de favoritos no se realizó un mockup como tal, sino que se tomó la lista general y se filtró mediante lógica de negocio la lista de favoritos. La vista se muestra en la figura 23.

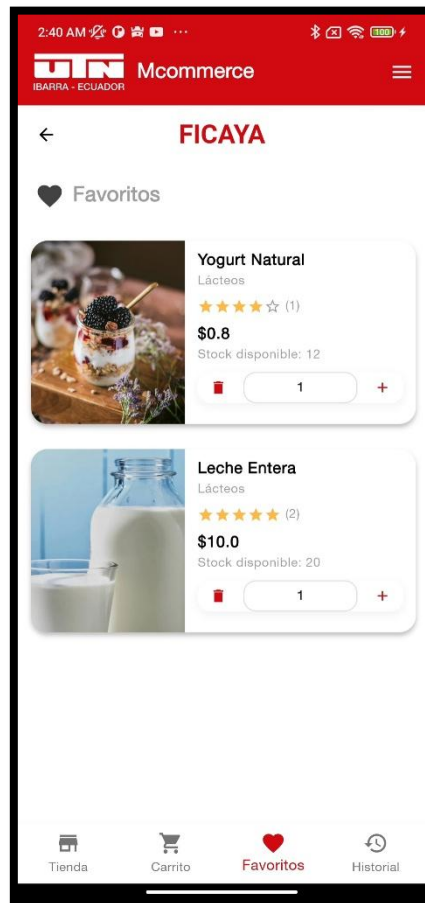


Fig. 23. Implementación vista lista favoritos [Elaboración Propia]

Revisión – Sprint 1

A continuación, en la tabla 20 se detalla los criterios de aceptación de las historias de usuario del sprint.

Tabla 20. Revisión de criterios de aceptación Sprint 1. [Elaboración Propia]

Historia de usuario	Criterio de aceptación	Cumple
---------------------	------------------------	--------

HU-CLI01: Visualizar almacenes disponibles	La aplicación debe mostrar un listado de todos los almacenes activos registrados.	SÍ
	Solo se deben visualizar almacenes con estado activo en la base de datos.	SÍ
	Al seleccionar un almacén, deben mostrarse los productos disponibles asociados a dicho almacén.	SÍ
	Cada producto debe presentar su nombre, imagen, precio y valoración.	SÍ
HU-CLI02: Visualizar productos por almacén	La aplicación debe mostrar un catálogo con los ítems disponibles del almacén, incluyendo nombre, imagen, precio y stock.	SÍ
	Cada ítem debe tener la opción visible para ser añadido directamente al carrito.	SÍ
	Al seleccionar un ítem, se debe presentar una vista detallada con información ampliada.	SÍ
	La aplicación debe permitir aplicar filtros por categorías dentro del catálogo del almacén.	SÍ
HU-CLI05: Gestionar lista de favoritos	El usuario debe poder añadir o quitar productos de su lista de favoritos.	SÍ
	La aplicación debe mostrar una sección de favoritos con los productos guardados.	SÍ
	La lista de favoritos debe persistir, aunque el usuario cierre sesión.	SÍ
	La lista de favoritos debe ser independiente por almacén.	SÍ

Retrospectiva – Sprint 1

Durante la retrospectiva del Sprint 1 se clarificaron varias reglas de negocio para el correcto funcionamiento del módulo. Se definió que cada almacén contará con sus propios productos, su propia lista de favoritos y su propio carrito de compras. Por consiguiente, cada almacén funcionará de forma independiente, permitiendo que cada unidad comercial gestione de manera autónoma sus pedidos.

También se tomó a consideración el diseño de módulos anteriores y se reutilizó componentes al módulo actual.

3.3.3. Sprint 2

Planificación

A continuación, se presenta en la tabla 21 el detalle del Sprint Backlog correspondiente al Sprint 2, donde se especifican las historias de usuario seleccionadas y sus respectivas tareas.

Tabla 21. Sprint Backlog – Sprint 2. [Elaboración Propia]

Código	Nombre	Tareas	Horas
HU-CLI06	Gestionar carrito de compras	Mockups de pantalla carrito de compras	1
		Endpoint para el carrito de compras del usuario	1
		Endpoint para añadir un ítem al carrito	1
		Endpoint para reducir un ítem al carrito	1
		Frontal para mostrar el carrito de compras	2
		Funcionalidad para añadir/aumentar y reducir/eliminar ítem	2
HU-CLI03	Visualizar detalle de ítems	Mockups de pantalla productos/ítems	1
		Endpoint para obtener el detalle de un ítem	1.5
		Frontal para el detalle de un ítem	1
		Funcionalidad para mostrar múltiples imágenes	1
		Funcionalidad para mostrar ítems similares	1
HU-CL04	Comentar y calificar un ítem	Mockups de vista de comentarios	1
		Endpoint para obtener todos los comentarios y calificaciones.	1
		Endpoint para verificar si puede o no comentar	1

		Endpoint para publicar un comentario	1
		Endpoint para actualizar un comentario	1
		Endpoint para eliminar un comentario	1
		Vista de comentarios y calificaciones	2
		Formulario de calificación y comentario	1
HU-CL04	Realzar un pedido	Mockups de vista de pedidos	1
		Endpoint para pasar el carrito de compras a un pedido.	2
		Endpoint para obtener todos los pedidos del consumidor.	1
		Endpoint para obtener los detalles de un pedido.	1
		Endpoint para obtener la información del consumidor.	1
		Vista de pedidos y detalles	2
		Vista de confirmación	2
		Consumo de backend en las vistas	1
HU-CL04	Historial de pedidos	Mockups de vista historial de pedidos.	1
		Endpoint para obtener el historial de pedidos.	1
		Endpoint para obtener los detalles de los pedidos.	1
		Endpoint para obtener los detalles de un pedido.	1
		Endpoint para obtener la información del consumidor.	1
		Vista de historial de pedidos y detalles.	2
		Consumo de backend en las vistas	1
Reuniones Scrum		Planificación	1.5
		Revisión	2
		Retrospectivo	1
		Daily SRUM	1.5
		Total	47.5

Incremento – Sprint 2

Para la gestión del carrito de compras se consideró mostrar un ícono para añadir a la lista de favoritos un ítem como se muestra en el mockup de la figura 22, no obstante, para mejorar la usabilidad en la implementación se cambió por un botón para, además de añadir un ítem al carrito, controlar la cantidad del ítem. El botón tiene lógica para no sobrepasar el stock y con ello que no existan inconsistencias.

Para la vista del carrito se implementó el mismo botón descrito anteriormente para mantener un solo diseño como se muestra en la figura 24.

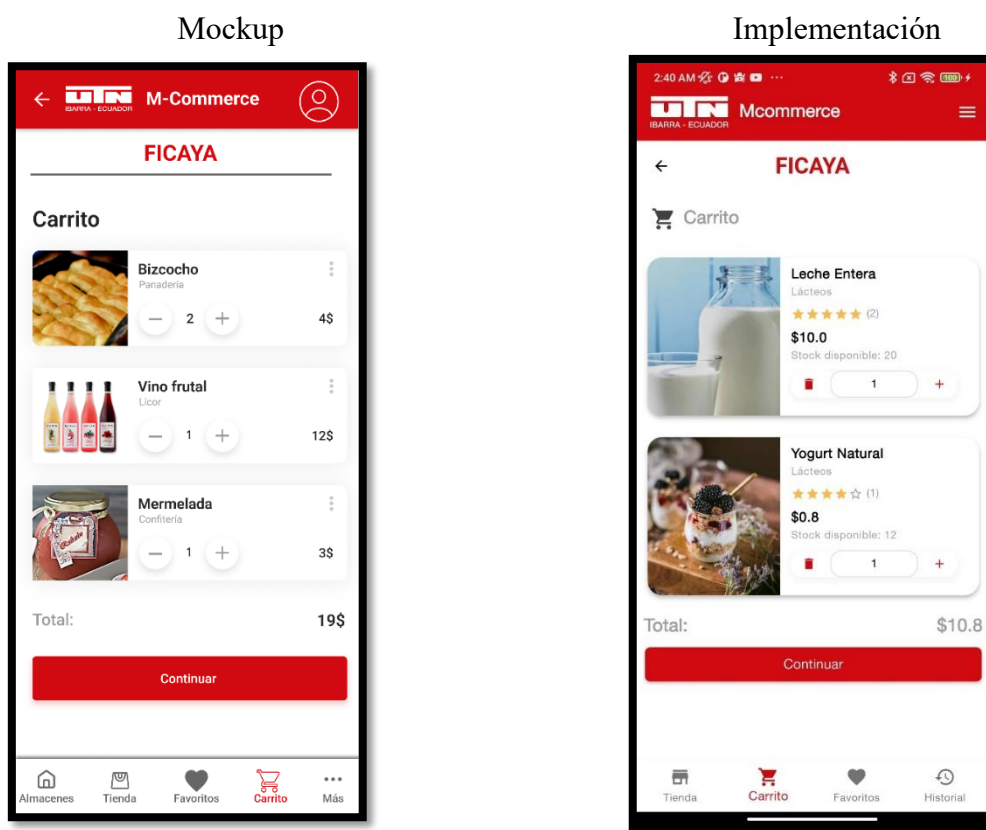


Fig. 24. Mockup vs Implementación vista carrito. [Elaboración Propia]

En la figura 25 que corresponde a la vista de detalles ítem se añadió una sección para mostrar los ítems similares, esto se logró mediante un filtro por categorías.

También se implementó la lógica para añadir un ítem a la lista de favoritos mediante un ícono, así como el redireccionamiento a la vista de comentarios y calificaciones.

Mockup

Implementación



Fig. 25. Mockup vs Implementación vista detalles. [Elaboración Propia]

La vista de comentarios y calificaciones fue configurada para permitir la interacción una sola vez únicamente a los usuarios que hayan completado su pedido (con despacho confirmado). Estos usuarios podrán comentar, editar y eliminar su mensaje. Los demás usuarios podrán acceder en modo de solo lectura, visualizando los comentarios y calificaciones sin posibilidad de participar tal como se muestra en la figura 26.

Mockup

Implementación

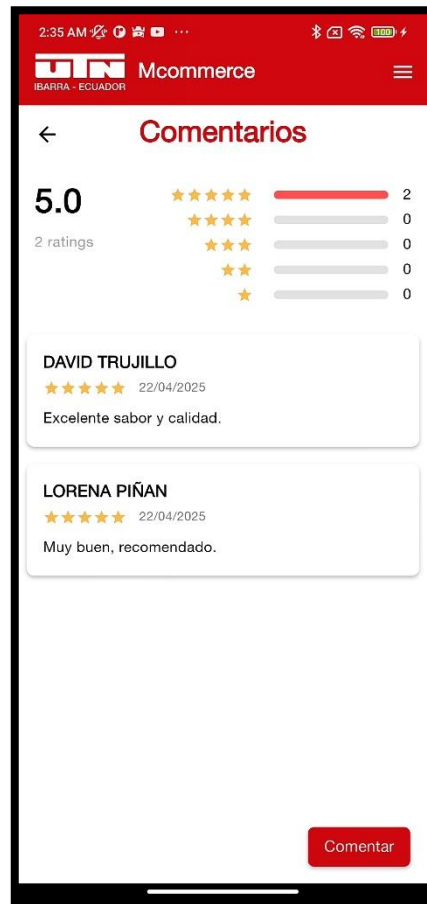


Fig. 26. Mockup vs Implementación vista comentarios. [Elaboración Propia].

Para el formulario de comentarios se utilizó estrellas de una a cinco para la calificación y una sección para el comentario como se muestra en la figura 27.

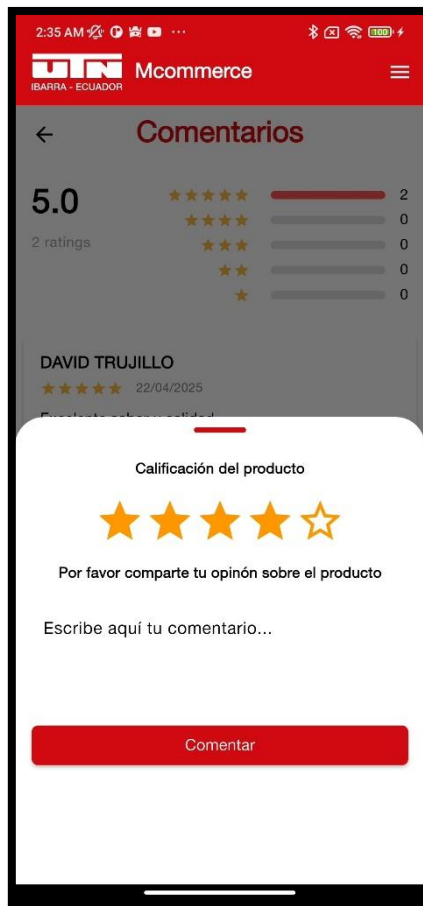


Fig. 27. Vista formulario comentario. [Elaboración Propia].

En el desarrollo de la funcionalidad de pedidos, se consideró únicamente la condición de que el carrito de compras contuviera ítems después se muestra una vista de confirmación con información del almacén y si se confirma se envía el pedido como se muestra en la figura 28.

Mockup



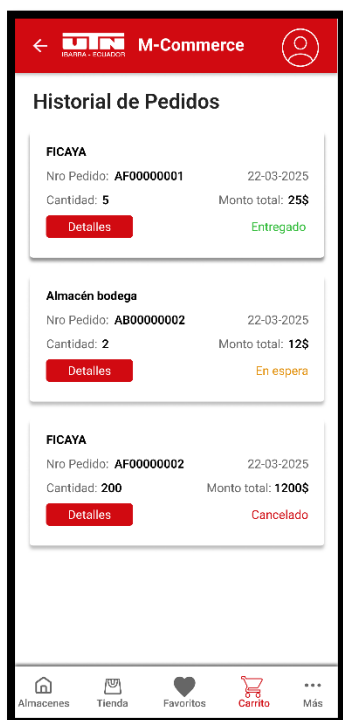
Implementación



Fig. 28. Mockup vs Implementación vista de confirmar pedido. [Elaboración Propia].

En la vista de historial de pedidos se realizó el mockup base, aunque al final se cambió para adaptarlo al diseño general de la implementación como se muestra en la figura 29. En el historial se muestra el estado del pedido e información general como fecha, precio y además de los ítems del pedido.

Mockup



Implementación

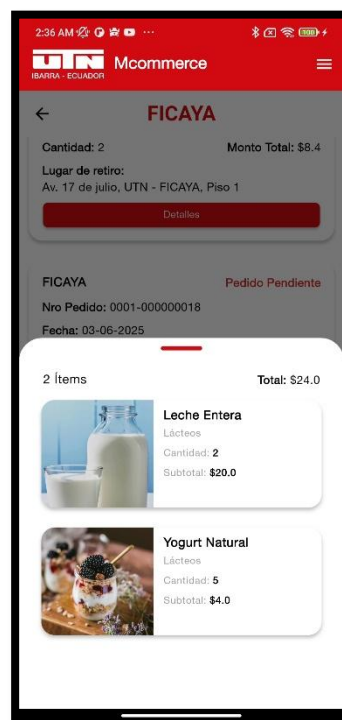


Fig. 29. Mockup vs Implementación vista historial. [Elaboración Propia]

Revisión – Sprint 2

En la tabla se muestra la revisión del Sprint 2.

Tabla 22. Revisión de criterios de aceptación Sprint 2. [Elaboración Propia]

Código	Criterio de aceptación	Cumple
HU-CLI06: Gestionar carrito de compras	Permitir añadir, quitar y modificar la cantidad de productos en el carrito.	SÍ
	Mostrar un resumen con el total estimado.	SÍ
	El carrito debe persistir, aunque el usuario cierre sesión.	SÍ
	El carrito debe ser único por almacén.	SÍ
HU-CLI03: Visualizar detalle de ítems	La vista de detalles debe mostrar el nombre, descripción, imágenes, precio, stock disponible y reseñas de otros usuarios.	SÍ
	La vista debe mostrar todas las imágenes del producto.	SÍ

	Debe existir la opción de añadir el producto al carrito desde esta vista.	SÍ
	Se debe permitir agregar el producto a una lista de favoritos desde la misma vista.	SÍ
	La vista debe incluir una sección para seleccionar la cantidad deseada antes de añadir el producto al carrito.	SÍ
HU-CL04:	El usuario debe poder escribir un comentario y asignar una calificación entre una a cinco estrellas.	SÍ
Comentar y calificar un ítem	Solo los usuarios que hayan completado el pedido del producto pueden comentar.	SÍ
	Se debe mostrar la calificación promedio de cada producto basada en todas las opiniones recibidas.	SÍ
	El comentario publicado puede ser editado o eliminado únicamente por el usuario que lo creó.	SÍ
HU-CL07:	La aplicación debe indicar la dirección para el retiro de los productos e información de contacto del almacén.	SÍ
Realzar un pedido	El pedido debe registrarse en el historial.	SÍ
HU-CL08:	La aplicación debe mostrar un listado de pedidos realizados, con fecha, almacén, estado y total.	SÍ
Historial de pedidos	Mostrar detalles del pedido (productos, precios, estado de entrega).	SÍ

Retrospectiva – Sprint 2

En la retrospectiva se concluyó que la aplicación móvil está lista en cuanto a desarrollo. Se recomendó preparar los archivos y scripts para su puesta en producción; sin embargo, finalmente se decidió completar primero el desarrollo de la aplicación web.

3.3.4. Sprint 3

Planificación

En el sprint 3 se planteó el desarrollo del módulo web el cual se describe en la tabla 22.

Tabla 23. Sprint backlog – Sprint 3. [Elaboración Propia]

Código	Nombre	Tareas	Horas
HU-EM01	Gestionar almacenes	Visualizar la información de los almacenes del emprendedor.	2
		Crear un almacén.	2
		Actualizar los datos de los almacenes del emprendedor.	4
		Eliminar el almacén solo si no tiene ítems asociados.	2
		Visualizar los ítems del almacén sin cambiar de pantalla	4
HU-EM02	Gestionar ítems del almacén	Visualizar la información de los ítems y sus respectivas imágenes.	4
		Actualizar los datos de los ítems como nombre, precio, stock e imágenes	4
		Utilizar los procesos almacenados para guardar las imágenes en el servidor externo.	4
		Ver y comentarios y banear los que sean inapropiados.	1
		Eliminar las imágenes del ítem.	2
		Mostrar categorías	1
		Actualizar y eliminar las categorías	2
		HU-EM03	Gestionar vendedores del almacén
Asignar un nuevo vendedor al almacén.	1		
Actualizar el estado de los vendedores.	1		
HU-EM02	Gestionar pedidos	Buscar el pedido por nombre, o por fecha, o por número de pedido.	4
		Mostrar la información del pedido con sus detalles e información del consumidor.	4

	Modificar la cantidad de los ítems del detalle, añadir nuevos ítems y eliminarlos si el pedido está confirmado.	4
	Visualizar los pedidos por estado y cambiar el estado se pendiente a confirmado o cancelado.	2
Reuniones Scrum	Planificación	1.5
	Revisión	2
	Retrospectivo	1
	Daily SRUM	1.5
	Total	55

Incremento - Sprint 3

Para dar inicio al desarrollo del módulo web, se gestionó formalmente ante el Departamento de Tecnologías de la Universidad Técnica del Norte el acceso requerido. Para ello, fue necesario realizar la configuración de una red privada virtual (VPN) por motivos de seguridad, así como la obtención de las credenciales de acceso correspondientes.

Una vez configurado el acceso al entorno de desarrollo de Oracle APEX, se procedió a la creación del espacio de trabajo denominado 'MCOMMERCE-TESIS'. Este espacio se encuentra preconfigurado para utilizar las credenciales del sistema de autenticación de Oracle APEX. No obstante, para permitir el uso de usuarios definidos en la base de datos, fue necesario modificar el esquema de seguridad, pasando del esquema predeterminado de APEX al modelo basado en usuarios de base de datos, como se muestra en la figura 30.

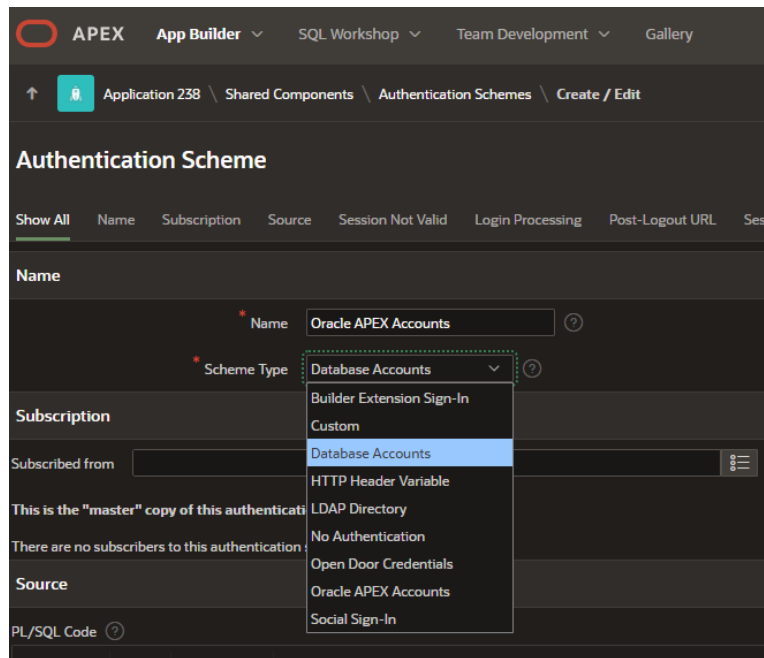


Fig. 30. Configuración de cuentas de usuario Oracle Apex. [Elaboración Propia]

Para el control de acceso se configuró en tres roles:

- Administrador: Encargado de los almacenes y asignación de roles sea de otro administrador y/o emprendedor.
- Emprendedor: Encargado de sus almacenes, ítems y acceso a vendedores.
- Vendedor: Encargado de gestionar los pedidos.

Con el objetivo de garantizar un acceso adecuado a las funcionalidades del sistema, se implementó una restricción en la barra de navegación basada en el rol del usuario. De esta manera, cada usuario visualiza únicamente las opciones correspondientes a su perfil, asegurando una experiencia personalizada y segura.

Posteriormente, se dio inicio al desarrollo del módulo correspondiente a la gestión de almacenes. Para su implementación, se configuró el estado de cada almacén como activo o inactivo, de manera que únicamente los almacenes activos se visualizan en la aplicación móvil. Desde la interfaz de la tabla es posible editar la información del almacén, visualizar los ítems asociados, así como crear un nuevo almacén. En la figura 31 se presenta la vista correspondiente del módulo.

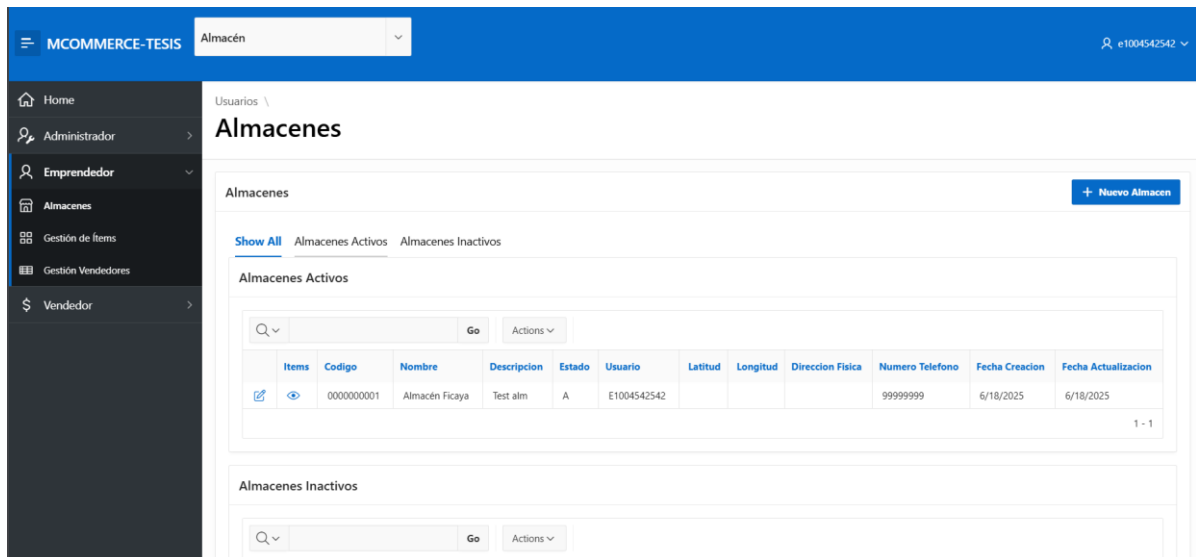


Fig. 31. Vista de almacenes - Aplicación web. [Elaboración Propia].

Con el propósito de mejorar la usabilidad de la aplicación web, se implementó una lista desplegable de selección global, accesible desde todas las pestañas del módulo. Esta funcionalidad se incorporó debido a la estructura maestro-detalle del sistema, en la cual la tabla principal corresponde a los almacenes. La selección de un almacén en esta lista permite filtrar y visualizar la información relacionada en las secciones dependientes, optimizando la navegación y la experiencia del usuario.

Empleando la lista desplegable global para seleccionar el almacén, se procedió a construir el módulo de gestión de ítems, el cual permite visualizar la información correspondiente en formato de tabla o mediante tarjetas, como se muestra en la figura 32. Además, se implementó una personalización visual para resaltar aquellos ítems cuyo stock es reducido, facilitando su identificación inmediata por parte del usuario.

Fig. 32. Vista de gestión de ítems - Aplicación web. [Elaboración Propia].

El módulo de gestión de ítems cuenta con división entre ítems activos e inactivos, el manejo de imágenes y comentarios.

Para la gestión de imágenes en la aplicación web, se utilizaron procedimientos almacenados proporcionados por el Departamento de Tecnologías de la Universidad Técnica del Norte. Estos procedimientos están diseñados para almacenar las imágenes en un servidor dedicado en lugar de guardarlas directamente en la base de datos, lo que permite evitar su sobrecarga y mejora el rendimiento del sistema.

En la sección de comentarios, se permite visualizar los mensajes utilizando el componente nativo de Oracle APEX. Además, se habilita la opción de gestionar su contenido, permitiendo banear aquellos comentarios que se consideren inapropiados. Cabe señalar que la acción de “banear” un comentario, en este contexto, equivale a su eliminación definitiva del sistema.

Se implementó la gestión de vendedores que no es más que una vista para dar acceso al módulo de vendedores a cualquier usuario.

En el módulo de gestión de pedidos, es importante destacar que un usuario con el rol de emprendedor puede también asumir el rol de vendedor. La interfaz fue organizada, como se muestra en la figura, en función de cuatro estados principales:

- **Pendiente:** el pedido aún no ha sido confirmado por el vendedor
- **Confirmado:** el pedido ha sido validado y está listo para ser despachado
- **Cancelado:** el pedido fue anulado por no poder ser procesado
- **Despachado:** el pedido ha sido completado y entregado al usuario

Además, se dispone de una vista general que presenta todos los pedidos ordenados cronológicamente por fecha, junto con un gestor donde se muestran los detalles de cada pedido. Desde este gestor es posible editar las cantidades solicitadas y añadir nuevos ítems si fuera necesario.

Codigo	Estado	Cédula Consumidor	Nombre Consumidor	Nombre Vendedor	Total Pago	Cantidad	Fecha Creación	Detalles
0000000003	PEDIDO DESPACHADO	1004542542	DAVID ALEXANDER TRUJILLO MONTENEGRO	DAVID ALEXANDER TRUJILLO MONTENEGRO	155.2	2	6/21/2025	Ver Detalles
0000000005	PEDIDO CONFIRMADO	1004542542	DAVID ALEXANDER TRUJILLO MONTENEGRO		18.5	1	6/21/2025	Ver Detalles
0000000004	PEDIDO CANCELADO	1004542542	DAVID ALEXANDER TRUJILLO MONTENEGRO	DAVID ALEXANDER TRUJILLO MONTENEGRO	80	3	6/21/2025	Ver Detalles
0000000002	PEDIDO PENDIENTE	1004542542	DAVID ALEXANDER TRUJILLO MONTENEGRO	DAVID ALEXANDER TRUJILLO MONTENEGRO	13.96	2	6/18/2025	Ver Detalles

Fig. 33. Vista de gestión de pedidos - Aplicación web. [Elaboración propia]

Revisión – Sprint 3

Tabla 24. Revisión de criterios de aceptación Sprint 3. [Elaboración Propia]

Código	Criterio de aceptación	Cumple
HU-EM01: Gestionar almacenes	Al acceder a la sección de almacenes, se deben mostrar todos los almacenes del usuario, organizados según su estado (activo/inactivo).	SÍ
	El sistema debe permitir editar el nombre, la descripción y los datos de contacto de cada almacén.	SÍ
	El usuario debe poder crear nuevos almacenes desde la interfaz correspondiente.	SÍ
HU-EM02: Gestionar ítems del almacén	El sistema debe permitir gestionar las categorías.	SÍ
	El sistema debe permitir agregar ítems con nombre, descripción, precio y stock.	SÍ
	Validar los datos ingresados antes de guardar el ítem.	SÍ
	Los ítems activos deben aparecer en la aplicación móvil.	SÍ
	Las imágenes deben guardarse en el servidor dedicado.	SÍ
HU-EM03: Gestionar vendedores del almacén	Permitir seleccionar usuarios como vendedores para cada almacén.	SÍ
	Los vendedores asignados deben tener acceso limitado solo a la gestión de pedidos.	SÍ
HU-EM04: Gestionar pedidos	Al ingresar se debe mostrar un listado de pedidos con datos del cliente, productos, estado y total.	SÍ
	Se debe permitir actualizar el estado del pedido (confirmado o cancelado)	SÍ
	Si el pedido se confirma debe restarse del stock la cantidad del producto según el pedido.	SÍ
	Se debe verificar que exista stock suficiente para despacharse.	SÍ

Retrospectiva – Sprint 3

Se destacó como acierto la gestión de imágenes mediante el uso de los procedimientos almacenados del DDTI. Asimismo, como la implementación de roles controlados por las rutas de navegación. Se planificó el siguiente módulo de administración para manejo de usuarios y almacenes.

3.3.5. Sprint 4

Planificación

Tabla 25. Sprint Backlog – Sprint 4. [Elaboración Propia]

Código	Nombre	Tareas	Horas
HU-AD01	Gestionar usuarios	Visualizar la información de usuarios según roles.	2
		Asignar un nuevo usuario con el rol de administrador y/o emprendedor.	5
		Actualizar el rol del usuario.	2
		Mostrar los emprendedores y sus almacenes.	2
		Mostrar los vendedores y al almacén que pertenecen.	4
HU-AD02	Gestionar almacenes	Visualizar información de todos los almacenes por su estado y sus respectivos ítems.	4
		Añadir nuevos almacenes y actualizar la información.	4
Reuniones Scrum		Planificación	1.5
		Revisión	2
		Retrospectivo	1
		Daily SRUM	1.5
Total			29

Incremento – Sprint 4

Como se muestra en la figura 34 para la gestión de usuarios, particularmente en la asignación de roles, se utilizó la tabla de roles administrada por el Departamento de Desarrollo Tecnológico e Informático (DDTI). El proceso inicia con el registro de los nuevos roles en dicha tabla y, posteriormente, se procede a asignarlos a los usuarios según

sea necesario. Tal como se mencionó previamente, el sistema contempla tres roles definidos: Administrador, Emprendedor y Vendedor.

Con el objetivo de permitir que un usuario pueda tener múltiples roles asignados simultáneamente, se implementó un componente propio de Oracle APEX que facilita la selección múltiple de ítems asociados a un objeto. En este proceso, primero se eliminan todos los roles existentes del usuario y luego se asignan nuevamente los roles seleccionados, garantizando así una administración flexible y centralizada de los permisos.

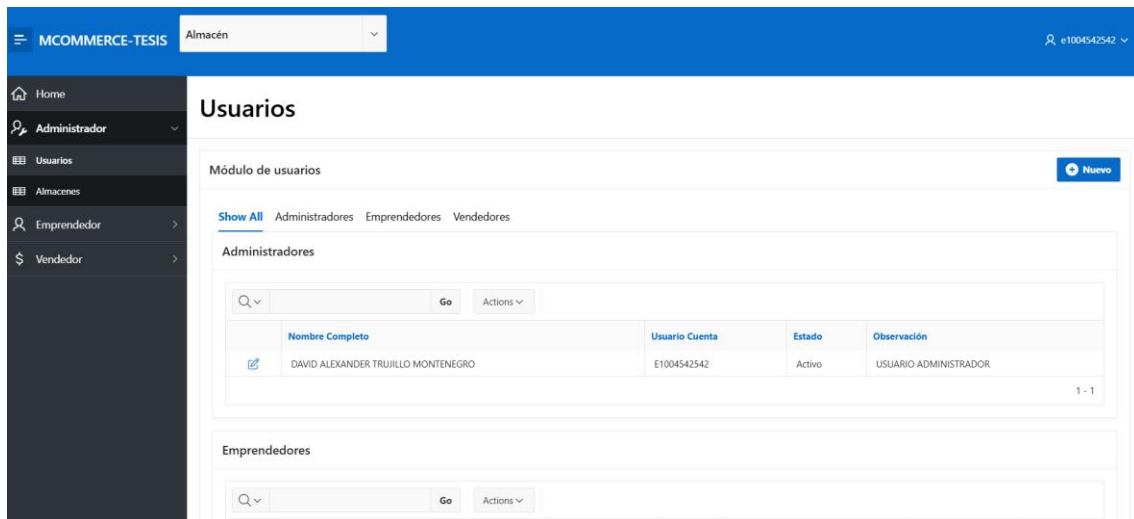


Fig. 34. Gestión de usuario - Aplicación Web. [Elaboración Propia]

En la sección de emprendedores se decidió utilizar un diseño de tarjetas dado que es un menú de poca anchura. El diseño se muestra en la figura 35.

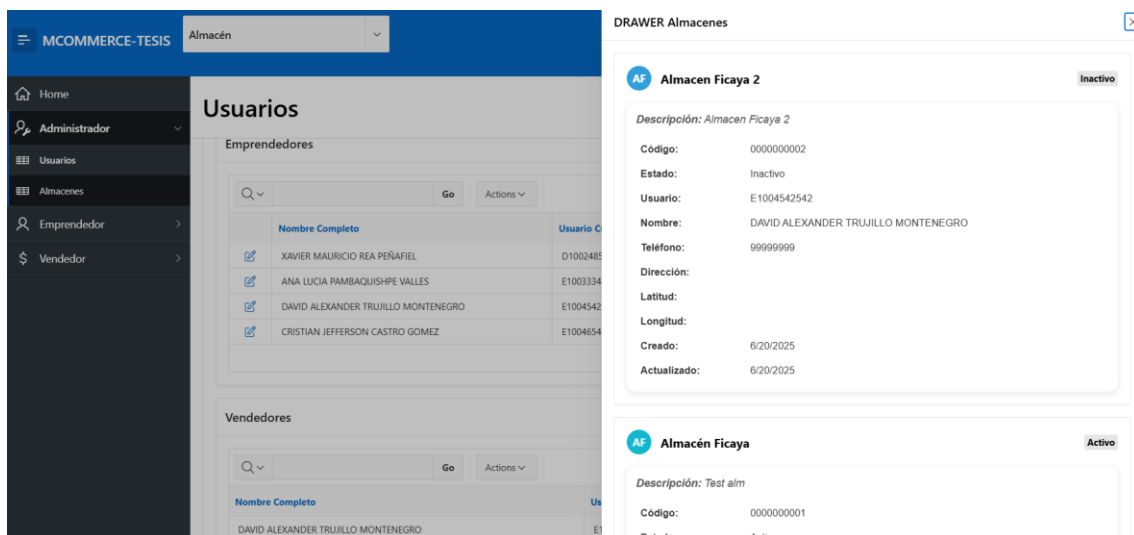


Fig. 35. Emprendedor y almacenes. [Elaboración Propia]

En la gestión de almacenes, al momento de registrar un nuevo almacén, se consideró la inclusión de su ubicación geográfica, es decir, las coordenadas de latitud y longitud. No obstante, con el fin de mejorar la usabilidad y evitar que el administrador o emprendedor tenga que abandonar la aplicación para obtener dicha información, se optó por calcular automáticamente las coordenadas utilizando la función geográfica que proporciona Oracle APEX como muestra en la figura 36. Cabe destacar que, para el correcto funcionamiento de esta funcionalidad, es necesario que la aplicación se ejecute bajo una URL segura (con protocolo HTTPS).

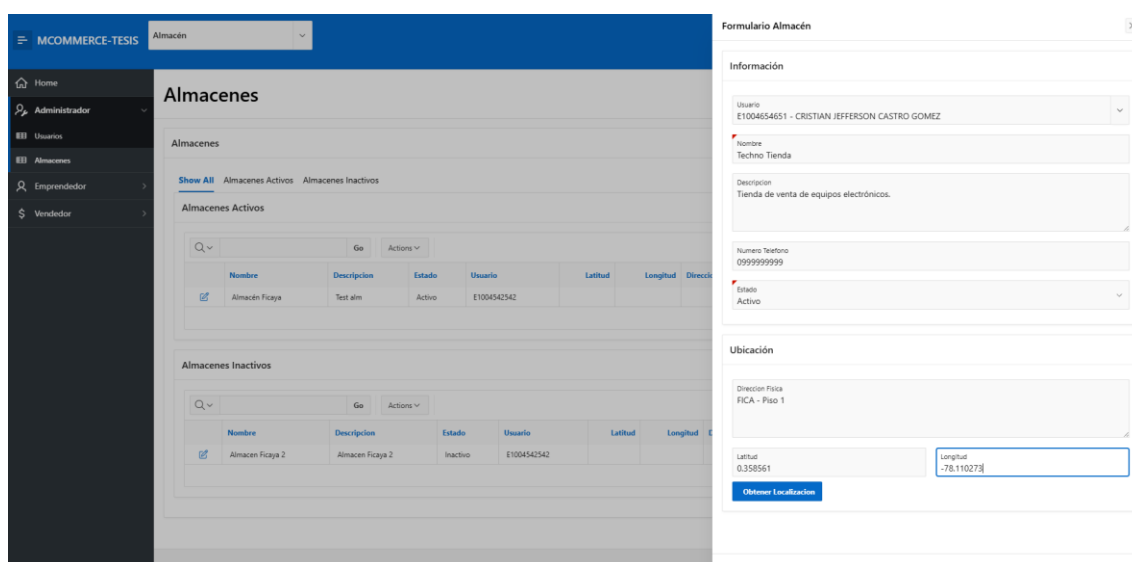


Fig. 36. Formulario de almacén. [Elaboración Propia]

Revisión – Sprint 4

Tabla 26. Revisión de criterios de aceptación Sprint 4. [Elaboración Propia]

Código	Criterio de aceptación	Cumple
HU-AD01: Gestionar usuarios	El administrador solo podrá asignar dos roles: administrador o emprendedor.	SÍ
	El administrador puede activar o desactivar cuentas.	SÍ
	El administrador puede ver la información del emprendedor y su número de almacenes.	SÍ
	El sistema debe permitir cambiar el estado de un almacén a inactivo o activo.	SÍ

HU-EM02:	Al desactivar un almacén, el almacén y los	SÍ
Gestionar almacenes	productos asociados no deben mostrarse en la aplicación móvil.	
	El sistema permitir añadir un nuevo almacén.	SÍ

Retrospectiva – Sprint 4

Durante la retrospectiva, se comentó sobre la asignación del rol principal del administrador, señalando que no debe tener acceso a todas las funciones, sino únicamente a aquellas específicas de su ámbito de administración. También se planificó el siguiente paso referente a la evaluación.

CAPÍTULO III

4. EVALUACIÓN Y RESULTADOS

En el presente capítulo se describe el proceso de validación del servicio de M-Commerce desarrollado como parte del macroproyecto UTN Móvil. Para este propósito, se aplicó el modelo de éxito de sistemas de información propuesto por DeLone y McLean, el cual permite evaluar diversas dimensiones del desempeño de un sistema. La validación se centró en las variables establecidas por el modelo: calidad del sistema, intención de uso, satisfacción del usuario e impactos netos.

El propósito principal de este capítulo es analizar si el servicio cumple con los estándares de calidad esperados, considerando tanto su funcionamiento como la experiencia de los usuarios finales. Este enfoque permite evaluar el nivel de aceptación del sistema, su utilidad en contextos reales y el grado en que responde a las necesidades de la comunidad universitaria.

Este análisis complementa los procesos de diseño e implementación desarrollados en capítulos anteriores, proporcionando una visión más completa sobre la efectividad del servicio. Además, los resultados obtenidos servirán como base para proponer mejoras y orientar futuras decisiones relacionadas con su mantenimiento o posible extensión dentro de la plataforma UTN Móvil.

4.1. Diseño de instrumento de medición

Para elaborar el instrumento de medición para el servicio de M-Commerce se consideró tanto la aplicación móvil y la aplicación web.

4.2. Planificación

En la fase de planificación se definió dos actividades; talleres prácticos en los cuales los participantes debían realizar actividades específicas según el rol designado y una breve encuesta sobre sus sensaciones de uso para validar las dimensiones teóricas del modelo de DeLone y McLean, adaptándolas al contexto funcional de la aplicación

web y móvil. Asimismo, se consideró el estudio de “Validation of the delone and mclean information systems success model” que proveyó la estructura base del cuestionario [68].

Los ítems fueron organizados y mapeados en una matriz que vincula cada uno de ellos con su respectiva dimensión evaluada, permitiendo una recolección estructurada de datos relevantes para la validación. Esta organización se detallará en la matriz de evaluación que se presenta en la tabla 27.

Los tres indicadores estadísticos reportados en el estudio de Ojo [68] son:

- SD (Cargas estandarizadas): Muestra la validez de los ítems individuales donde todos los ítems superaron el umbral recomendado de 0.7, asegurando una fuerte correlación entre cada pregunta y su variable.
- CR (Fiabilidad compuesta): Muestra la consistencia interna del instrumento donde se obtuvieron valores superiores a 0.7 en todos los constructos, lo que indica una alta coherencia en las respuestas.
- AVE (Varianza promedio extraída): Muestra la validez convergente fue, cuyos resultados excedieron el criterio mínimo de 0.5, demostrando que los constructos explican más de la mitad de la varianza de sus indicadores y minimizan el error de medición.

Tabla 27. Tabla de operación y validación. Adaptada de Ojo. [68]

Dimensión	Ítems adaptados	SD	CR	AVE
Calidad del sistema	1. Encuentro el servicio M-Commerce fácil de usar.	0.77	0.84	0.57
	2. Me resulta fácil lograr que la aplicación haga lo que necesito.	0.79		
	3. La interacción con la plataforma es flexible.	0.72		
	4. Aprender a utilizar la aplicación fue sencillo para mí.	0.74		
Calidad de la información	5. La información generada de la aplicación es correcta y precisa.	0.76	0.82	0.61

	6. La información mostrada es útil para mis propósitos (hacer pedidos o gestionar).	0.71		
	7. La aplicación presenta la información de manera oportuna y actualizada.	0.78		
	8. Confío en la información que presenta la aplicación.	0.83		
	9. Existe un soporte técnico adecuado para resolver problemas con la aplicación.	0.71		
Calidad del servicio	10. La infraestructura tecnológica (red, servidores) soporta adecuadamente el funcionamiento de la aplicación.	0.78	0.86	0.59
	11. El sistema es fiable y está disponible cuando lo necesito.	0.72		
	12. El funcionamiento de la aplicación es completo para mis procesos (hacer pedidos o gestionar).	0.88		
	13. Utilizaría regularmente el módulo M-Commerce.	0.77		
Uso / Intención de uso	14. El sistema me parece intuitivo para su uso cotidiano.	0.83	0.92	0.74
	15. El módulo tiene procesos sencillos y fáciles de entender.	0.97		
	16. Encuentro útil el módulo para la universidad.	0.88		
Satisfacción del usuario	17. Estoy satisfecho con las funciones que ofrece la aplicación.	0.75		
	18. La aplicación ha facilitado mis procesos dentro de la universidad.	0.77	0.78	0.55
	19. En general, estoy satisfecho con el uso de este sistema de M-Commerce.	0.7		

	20. La aplicación ayuda a superar las limitaciones del comercio tradicional (tiempo, espacio).	0.76		
	21. El uso del sistema mejora la calidad del servicio de comercio en la universidad.	0.73		
Beneficios netos	22. La aplicación facilita el acceso rápido a la información (de productos o servicios).	0.79	0.88	0.59
	23. La aplicación mejora la comunicación entre los usuarios (compradores y vendedores).	0.79		
	24. El uso del sistema ayuda a mejorar la toma de decisiones.	0.75		

4.3. Recolección de datos

La muestra que se obtuvo mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia se seleccionó a 26 personas de la comunidad universitaria, incluyendo estudiantes de los semestres superiores de la carrera de Software y personal administrativo del Departamento de Tecnologías.

La fundamentación metodológica y la validación de los instrumentos de medición fueron tomadas del estudio de Ojo, el cual realizó un análisis psicométrico del modelo DeLone y McLean y proporcionó benchmarks estadísticos validados para las dimensiones que fueron evaluadas en este estudio [68].

4.3.1. Análisis de los datos recolectados

Para comprobar que los resultados obtenidos sean fiables se utilizó el alfa de Cronbach el cual es un índice usado para medir la fiabilidad en magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados [69].

La forma para calcular el alfa de Cronbach es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

Donde:

- α = Alfa de Cronbach
- K = Número de ítems
- V_i = Varianza de cada ítem
- V_t = Varianza total

Los niveles de fiabilidad de representan desde excelente hasta deficiente como se muestra en la tabla 28.

Tabla 28. Rangos de alfa de Cronbach. [70]

Índice	Nivel de fiabilidad	Valor de alfa de Cronbach
1	Excelente]0.9, 1]
2	Muy Bueno]0.7, 0.9]
3	Bueno]0.5, 0.7]
4	Regular]0.3, 0.5]
5	Deficiente	[0, 0.3]

A continuación, en la tabla 29, se muestra los resultados de la encuesta organizado por pregunta donde cada final corresponde a un encuestado y su repuesta según la escala de Likert.

Tabla 29. Resultados de la encuesta. [Elaboración Propia]

Encuestados	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
1	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	3	3	2	4	3	3	5	4	3	3	3
2	3	3	4	2	5	5	4	5	4	5	5	4	3	3	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4
3	4	3	5	4	4	3	5	4	4	4	5	4	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
4	4	3	4	4	4	3	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	3	4
5	4	4	4	3	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5
6	4	5	4	4	4	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5
7	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	4	3	4	5	3	5	3	3	4	4	4	4	5
8	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
9	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3
10	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11	3	3	3	4	4	4	4	5	3	4	4	5	3	4	4	5	3	4	3	3	4	4	3	3
12	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3
13	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	3	5	4	3	4	4	3

14	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16	4	4	3	4	4	5	3	4	3	3	2	4	4	4	5	4	3	4	4	4	3	4	3	4
17	5	5	4	5	4	4	4	3	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	5	5	5	5	4	5
18	4	4	4	3	5	3	2	4	3	4	2	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4
19	4	4	4	5	5	4	3	4	3	3	5	4	3	4	4	5	4	3	4	5	5	5	5	3
20	4	3	4	4	4	3	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	3	4	5	4	4	5	4
21	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
22	2	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3	3	3	1	2	4	2	2	3	4	4	3	3	4
23	5	5	4	4	5	3	4	3	3	3	4	5	4	4	5	5	4	3	4	4	4	5	5	3
24	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4
25	5	4	5	5	4	5	5	4	5	3	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5
26	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Utilizando el alfa de Cronbach y los datos obtenidos se detallan los criterios según las dimensiones del modelo de DeLone y McLean y se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la tabla 30.

Tabla 30. Resultados del alfa de Cronbach de cada dimensión. [Elaboración Propia]

Dimensión	Ítems que la componen	Número de ítems (k)	Alfa de Cronbach	Interpretación	Media de la dimensión (Suma de puntuaciones)
Calidad del sistema	P1,P2,P3,P4	4	0,88	Muy Bueno	16,46
Calidad de la información	P5,P6,P7,P8	4	0,7	Bueno	16,85
Calidad del servicio	P9,P10,P11, P12	4	0,77	Muy Bueno	16,31
Uso	P13,P14,P15, P16	4	0,74	Muy Bueno	16,46
Satisfacción del Usuario	P17,P18,P19	3	0,68	Bueno	11,81
Impactos Netos	P20,P21,P22, P23,P24	5	0,83	Muy Bueno	21

4.3.2. Interpretación de resultados del Alfa de Cronbach

Como se evidencia en la Tabla 30, la dimensión de Calidad del Sistema obtuvo el coeficiente más alto de 0.88, seguida por Impactos Netos 0.83, lo cual indica una alta cohesión en la percepción de los aspectos técnicos y los beneficios derivados de la plataforma.

Las dimensiones de Calidad del Servicio, Uso y Calidad de la Información superaron el umbral teórico aceptable de 0.70, confirmando su fiabilidad estadística.

Respecto a la dimensión de Satisfacción del Usuario, se obtuvo un coeficiente de 0.68. Si bien este valor se encuentra ligeramente por debajo del criterio estándar de 0.70, la literatura especializada [71], [72] sugiere que en investigaciones exploratorias o escalas con un número reducido de ítems ($k=3$), valores superiores a 0.60 son admisibles y se consideran fiables para la medición de constructos subjetivos.

La consistencia interna del instrumento es coherente, lo cual indica que el diseño del estudio (el taller y la encuesta) fue efectivo para obtener respuestas de alta calidad.

4.4. Análisis por dimensión de la encuesta

En esta sección se analizaron los resultados obtenidos por dimensión. A partir de ellos, se identificaron patrones, tendencias y áreas de mejora en relación con el modelo de DeLone y McLean.

4.4.1. Calidad del sistema

Encuentro el servicio M-Commerce fácil de usar

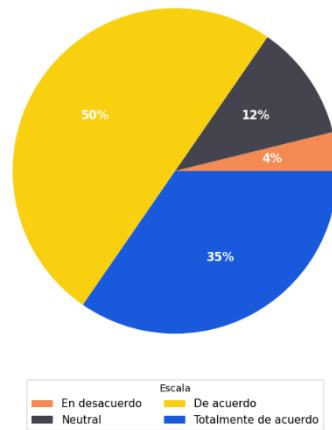


Fig. 37. Calidad de sistema. Pregunta 1. [Elaboración propia]

El análisis de la Calidad del Sistema evidencia una aceptación mayoritaria en la variable de facilidad de uso, alcanzando un 85% de valoraciones positivas distribuidas entre las categorías "De acuerdo" (50%) y "Totalmente de acuerdo" (35%). Este resultado, frente a un marginal 4% de desacuerdo y un 12% de posturas neutrales, confirma la efectividad del diseño de la interfaz y valida la usabilidad del servicio M-Commerce como una herramienta intuitiva y de bajo esfuerzo cognitivo para la comunidad universitaria.

Me resulta fácil lograr que la aplicación haga lo que necesito

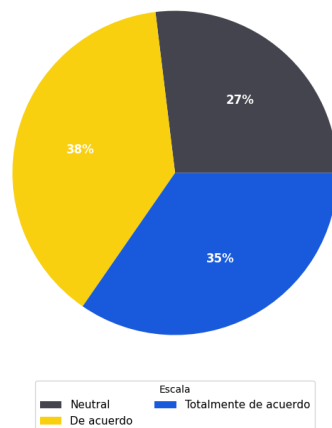


Fig. 38. Calidad de sistema. Pregunta 2. [Elaboración Propia]

Respecto a la capacidad funcional de la plataforma, el 73% de los usuarios validó positivamente la eficacia del sistema para cumplir con sus requerimientos, desagregado en un 38% que manifestó estar "De acuerdo" y un 35% "Totalmente de acuerdo". La

ausencia de respuestas negativas y la prevalencia de esta aceptación mayoritaria confirman que el diseño lógico de la aplicación permite a los usuarios ejecutar sus tareas y transacciones de manera efectiva, superando la curva de aprendizaje inicial reflejada en el 27% de posturas neutrales.

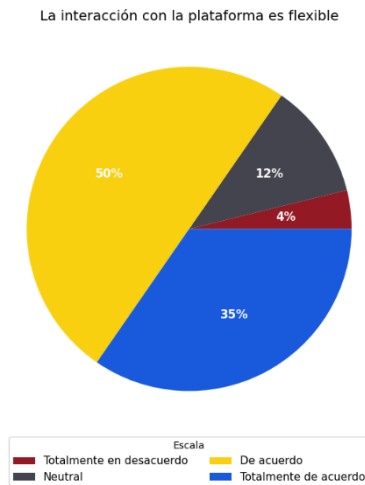


Fig. 39. Calidad de sistema. Pregunta 3. [Elaboración Propia]

La evaluación de la flexibilidad del sistema arrojó resultados altamente favorables, registrando un 85% de aceptación acumulada entre las opciones "De acuerdo" (50%) y "Totalmente de acuerdo" (35%). Esta percepción positiva, frente a un mínimo 4% de desacuerdo y un 12% de neutralidad, ratifica que la plataforma permite una interacción versátil y adaptable, eliminando la rigidez operativa y facilitando una navegación dinámica acorde a las necesidades de la comunidad universitaria.

Aprender a utilizar la aplicación fue sencillo para mí

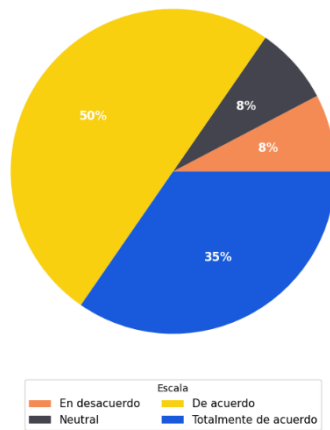


Fig. 40. Calidad de sistema. Pregunta 4. [Elaboración Propia]

Respecto a la curva de aprendizaje, el 85% de los encuestados afirmó que aprender a utilizar la aplicación fue un proceso sencillo, cifra compuesta por un 50% que indicó estar "De acuerdo" y un 35% "Totalmente de acuerdo". Estos resultados, contrastados con un 8% de posturas neutrales y un 8% de desacuerdo, validan que la plataforma posee una estructura lógica e intuitiva que facilita una rápida adopción por parte del usuario, minimizando las barreras de entrada cognitivas.

Tabla 31. Porcentaje de calidad de la información. [Elaboración Propia].

Dimensión	Pregunta	Favorabilidad	Indecisión	Desfavorabilidad
Calidad de sistema	P1	84,60%	11,50%	3,80%
	P2	73,10%	26,90%	0,00%
	P3	84,60%	11,50%	3,80%
	P4	84,60%	7,70%	7,70%
Total		82%	14%	4%

La calidad de sistema globalmente obtuvo una calificación alta de Favorabilidad del 82% respecto a las demás según la tabla 31. Con estos resultados queda comprobado que la calidad de sistema esta validada.

4.4.2. Calidad de la información

La información generada de la aplicación es correcta y precisa

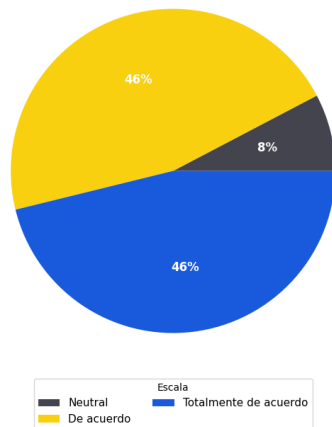


Fig. 41. Calidad de la información. Pregunta 5. [Elaboración Propia]

La evaluación sobre la exactitud y precisión de los datos generados por la aplicación revela una aceptación contundente del 92%, distribuida equitativamente con un 46% para las opciones "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo", respectivamente. La inexistencia de valoraciones negativas y el reducido 8% de neutralidad confirman que el sistema garantiza la integridad y confiabilidad de la información presentada, cumpliendo eficazmente con los estándares de calidad de contenido requeridos por los usuarios.

La información mostrada es útil para mis propósitos (hacer pedidos o gestionar)

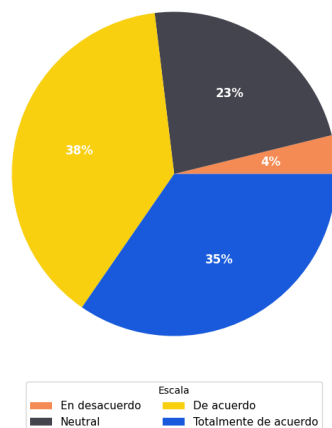


Fig. 42. Calidad de la información. Pregunta 6. [Elaboración Propia]

La percepción sobre la utilidad de la información para la realización de pedidos y gestión administrativa alcanzó una valoración positiva del 73%, desglosada en un 38% de usuarios "De acuerdo" y un 35% "Totalmente de acuerdo". Aunque se observa un 23% de respuestas neutrales, el reducido 4% de desacuerdo valida que el contenido desplegado

en la plataforma es considerado pertinente y funcional por la mayoría de los usuarios para el cumplimiento de sus objetivos dentro del sistema.

La aplicación presenta la información de manera oportuna y actualizada

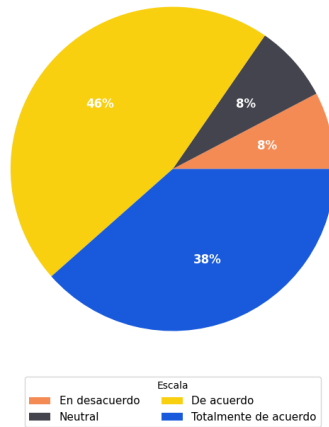


Fig. 43. Calidad de la información. Pregunta 7. [Elaboración Propia]

En cuanto a la actualización de contenidos, el 84% de la muestra validó positivamente la capacidad del sistema para presentar información de manera oportuna, cifra compuesta por un 46% de usuarios "De acuerdo" y un 38% "Totalmente de acuerdo". Este alto nivel de aprobación, contrastado con un 8% de desacuerdo y un 8% de neutralidad, confirma la eficiencia de la plataforma en la sincronización de datos en tiempo real, garantizando que el inventario y los estados de los pedidos reflejen la realidad operativa del negocio.

Confío en la información que presenta la aplicación

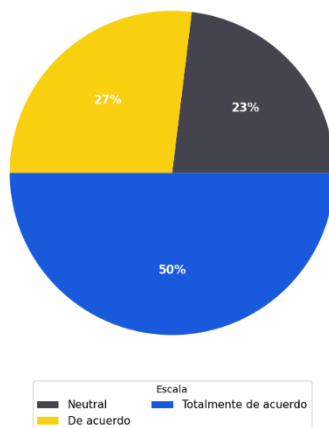


Fig. 44. Calidad de la información. Pregunta 8. [Elaboración Propia]

La evaluación de la confianza en el contenido de la aplicación alcanzó un 77% de aceptación global, destacando que la mitad de los encuestados (50%) manifestó estar "Totalmente de acuerdo" y un 27% "De acuerdo". La ausencia de valoraciones negativas, frente a un 23% de posturas neutrales, indica que la aplicación ha logrado proyectar credibilidad y seguridad en la información mostrada, un atributo importante para mitigar la incertidumbre y fomentar las transacciones dentro del entorno universitario.

Tabla 32. Porcentaje de calidad de la información. [Elaboración Propia]

Dimensión	Pregunta	Favorabilidad	Indecisión	Desfavorabilidad
Calidad de la información	P5	92,30%	7,70%	0,00%
	P6	73,10%	23,10%	3,80%
	P7	84,60%	7,70%	7,70%
	P8	76,90%	23,10%	0,00%
Total		82%	15%	3%

La tabla 32 representa el estudio de la dimensión de la calidad de la información en la cual se obtuvo una alta favorabilidad del 82%, un grado de indecisión del 15% y una Desfavorabilidad del 3% lo que marca que la aplicación M-Commerce tanto móvil como web son positivas.

4.4.3. Calidad del servicio

Existe un soporte técnico adecuado para resolver problemas con la aplicación

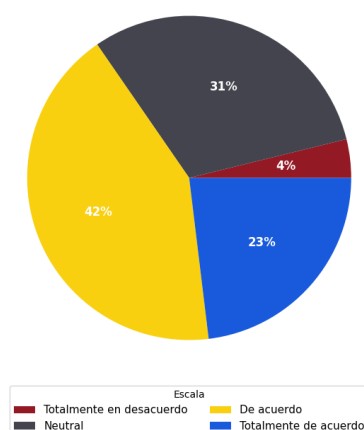


Fig. 45. Calidad de servicio. Pregunta 9. [Elaboración Propia].

Según la figura 45, la capacidad de respuesta del soporte técnico arrojó una aceptación del 65%, conformada por un 42% de usuarios "De acuerdo" y un 23%

"Totalmente de acuerdo". Este indicador, aunque positivo, presenta un notable 31% de neutralidad frente a un escaso 4% de desacuerdo total, lo que sugiere que, si bien la infraestructura de ayuda es percibida como competente, existe una porción significativa de usuarios que aún no ha requerido activar estos protocolos de asistencia, validando indirectamente la estabilidad operativa del sistema esto se da debido al escaso tiempo de uso del servicio.

La infraestructura tecnológica (red, servidores) soporta adecuadamente el funcionamiento de la aplicación

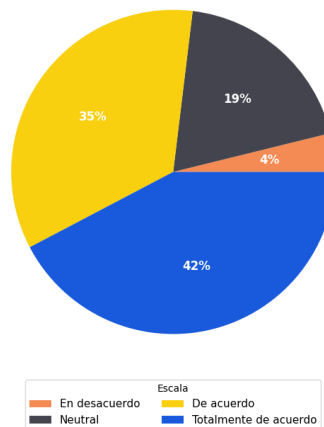


Fig. 46. Calidad del servicio. Pregunta 10. [Elaboración Propia].

Respecto a la infraestructura tecnológica revela que el 77% de los usuarios considera que el soporte de red y servidores es adecuado para el funcionamiento de la aplicación, cifra que se desglosa en un 42% "Totalmente de acuerdo" y un 35% "De acuerdo". Este respaldo, frente al 4% de desacuerdo y un 19% de neutralidad, confirma que la arquitectura técnica implementada ofrece la estabilidad necesaria para garantizar la operatividad continua del servicio M-Commerce.

El sistema es fiable y está disponible cuando lo necesito

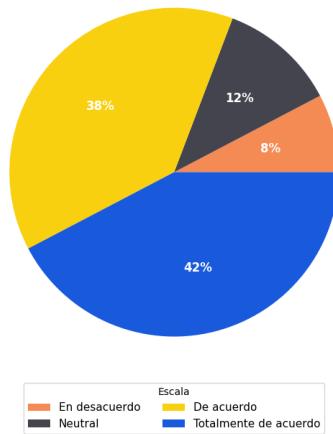


Fig. 47. Calidad del servicio. Pregunta 11. [Elaboración Propia].

La fiabilidad y disponibilidad según la figura 47 del sistema alcanzó un respaldo sólido del 80%, cifra conformada por un 42% de usuarios "Totalmente de acuerdo" y un 38% "De acuerdo". Este resultado, frente a un reducido 8% de desacuerdo y un 12% de neutralidad, demuestra que la plataforma ofrece una estabilidad operativa consistente, garantizando el acceso a los servicios en el momento requerido por los usuarios para sus gestiones.

El funcionamiento de la aplicación es completo para mis procesos (hacer pedidos o gestionar).

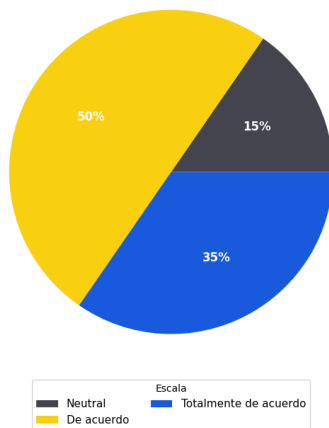


Fig. 48. Calidad de servicio. Pregunta 12. [Elaboración Propia].

En lo referente a la integridad funcional, figura 48, los datos arrojan una validación contundente: el 85% de la muestra considera que la aplicación cubre la totalidad de sus necesidades operativas, ya sea para la gestión de pedidos o gestión de la plataforma. Específicamente, la mitad de los usuarios (50%) manifestó estar "De acuerdo" y un 35% "Totalmente de acuerdo", relegando las posturas neutrales a un 15% y eliminando por

completo las percepciones negativas, lo cual certifica que los módulos implementados satisfacen integralmente los flujos de trabajo requeridos por los distintos roles universitarios.

Tabla 33. Porcentaje de calidad de servicio. [Elaboración Propia].

Dimensión	Pregunta	Favorabilidad	Indecisión	Desfavorabilidad
Calidad del servicio	P9	65,40%	30,80%	3,80%
	P10	76,90%	19,20%	3,80%
	P11	80,80%	11,50%	7,70%
	P12	84,60%	15,40%	0,00%
Total		77%	19%	4%

La tabla 33 muestra los resultados de la calidad del servicio. En promedio esta dimensión abarco el 77% como favorables, es decir, que el usuario percibe apoyo y atención ante inconvenientes presentados. La indecisión promedio el 19% y la Desfavorabilidad un 4%.

4.4.4. Intensión de uso

Utilizaría regularmente el módulo M-Commerce

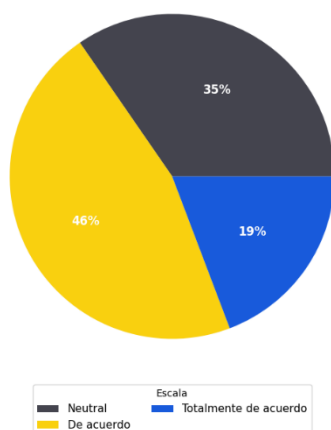


Fig. 49. Intensión de uso. Pregunta 13. [Elaboración Propia].

La intención de adopción regular del módulo M-Commerce, según la figura 49, muestra una tendencia favorable del 65%, consolidada por un 46% de usuarios "De acuerdo" y un 19% "Totalmente de acuerdo" en incorporar la herramienta a su rutina universitaria. A diferencia de otras métricas, aquí se observa un segmento considerable de indecisión del 35% (Neutrales), lo cual, ante la ausencia total de rechazo, sugiere que

existe un grupo potencial de usuarios recurrentes que requiere de un periodo de familiarización operativa para transitar hacia un uso habitual del sistema.

El sistema me parece intuitivo para su uso cotidiano

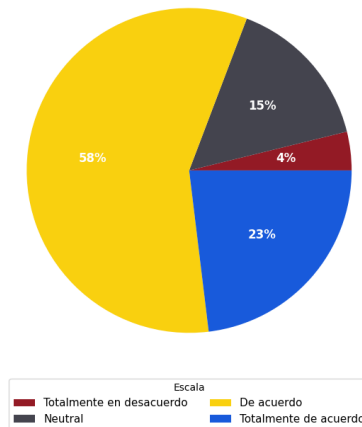


Fig. 50. Intensión de uso. Pregunta 14. [Elaboración Propia].

Según la figura 50, la percepción sobre el carácter intuitivo del sistema para su uso cotidiano obtuvo un respaldo significativo del 81%, predominando la opción "De acuerdo" con un 58% y "Totalmente de acuerdo" con un 23%. Esta amplia aceptación, frente a un 15% de posturas neutrales y un aislado 4% de desacuerdo total, confirma que el diseño de interacción es natural y accesible, facilitando la incorporación de la plataforma en las actividades diarias de la comunidad universitaria sin generar fricciones operativas.

El módulo tiene procesos sencillos y fáciles de entender

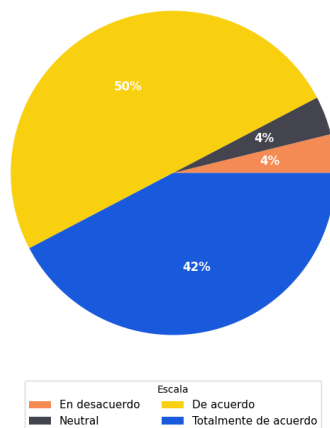


Fig. 51. Intensión de uso. Pregunta 15. [Elaboración Propia].

En la pregunta 15 referente a la intensión de uso, la simplicidad y claridad de los procesos del módulo obtuvo una aprobación sobresaliente del 92%, consolidada por un 50% de usuarios "De acuerdo" y un 42% "Totalmente de acuerdo". Esta aceptación confirma que los flujos de trabajo diseñados son fáciles de aprender y seguir.

Encuentro útil el módulo para la universidad

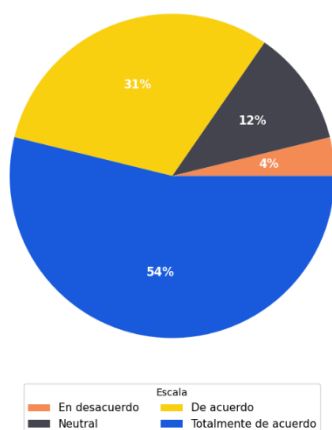


Fig. 52. Intensión de uso. Pregunta 16. [Elaboración Propia]

La utilidad del módulo para el contexto universitario obtuvo una aprobación contundente del 85%, desglosada en un 54% de usuarios "Totalmente de acuerdo" y un 31% "De acuerdo". Esta valoración positiva confirma que la herramienta es percibida mayoritariamente como un recurso útil y beneficioso para las actividades de la institución.

Tabla 34. Porcentaje de intención de uso. [Elaboración Propia].

Dimensión	Pregunta	Favorabilidad	Indecisión	Desfavorabilidad
Intención de uso	P13	65,40%	34,60%	0,00%
	P14	80,80%	15,40%	3,80%
	P15	92,30%	3,80%	3,80%
	P16	84,60%	11,50%	3,80%
Total		81%	16%	3%

Los resultados expuestos en la Tabla 34 permiten concluir que la intención de uso es favorable, evidenciando que la comunidad universitaria percibe el servicio M-Commerce como una herramienta útil y beneficiosa para la institución.

4.4.5. Satisfacción del usuario

Estoy satisfecho con las funciones que ofrece la aplicación

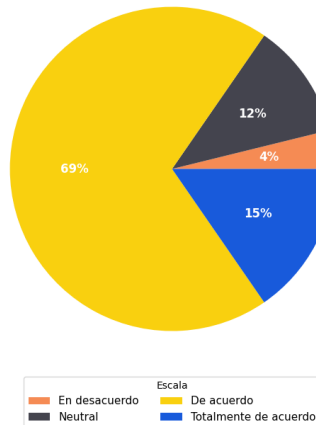


Fig. 53. Satisfacción del usuario. Pregunta 17. [Elaboración Propia].

Según la figura 53, la satisfacción respecto a las funciones ofrecidas alcanzó una aceptación global del 84%, concentrándose principalmente en un 69% de usuarios "De acuerdo" y un 15% "Totalmente de acuerdo". Este nivel de aprobación, frente al resto de 4% de desacuerdo y un 12% de neutralidad, valida la pertinencia de las características implementadas para cubrir las expectativas de la comunidad universitaria.

La aplicación ha facilitado mis procesos dentro de la universidad

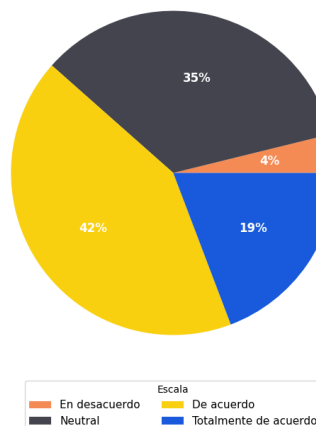


Fig. 54. Satisfacción del usuario. Pregunta 18. [Elaboración Propia].

En lo pertinente a la simplificación de gestiones, el 61% de los encuestados reconoció que la aplicación ha favorecido sus procesos internos, desglosándose en un 42% "De acuerdo" y un 19% "Totalmente de acuerdo". A pesar de que el rechazo es casi

inexistente (4%), la presencia de un significativo 35% de valoraciones neutrales indica que una parte importante de la comunidad universitaria aún se encuentra en una etapa de transición, evaluando el impacto real de la herramienta en su eficiencia operativa diaria antes de validar plenamente su utilidad práctica como se muestra en la figura 54.

En general, estoy satisfecho con el uso de este sistema de M-Commerce

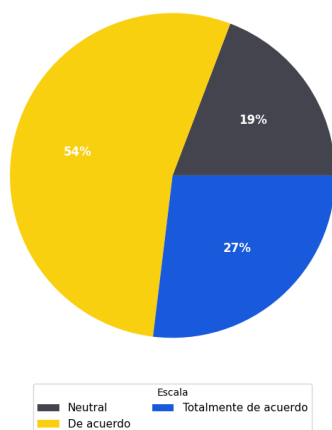


Fig. 55. Satisfacción del usuario. Pregunta 19. [Elaboración Propia].

Según los datos de la figura 55, La evaluación de la satisfacción general con el sistema M-Commerce refleja una aceptación global del 81%, consolidada por un 54% de usuarios que manifestaron estar "De acuerdo" y un 27% "Totalmente de acuerdo". Este respaldo mayoritario, frente a un 19% de posturas neutrales y la ausencia total de valoraciones negativas, confirma que la experiencia de uso global cumple con las expectativas de la comunidad universitaria, validando el éxito de la implementación desde la perspectiva del usuario final.

Tabla 35. Porcentaje de satisfacción del usuario. [Elaboración Propia].

Dimensión	Pregunta	Favorabilidad	Indecisión	Desfavorabilidad
Satisfacción del usuario	P13	84,60%	11,50%	3,80%
	P14	61,50%	34,60%	3,80%
	P15	80,80%	19,20%	0,00%
Total		76%	22%	3%

La tabla 35 muestra la dimensión de la satisfacción del usuario donde se obtuvo un 76% de favorabilidad, esto quiere decir que el usuario considera que la aplicación es cumple con las expectativas.

4.4.6. Beneficios Netos

La aplicación ayuda a superar las limitaciones del comercio tradicional (tiempo, espacio)

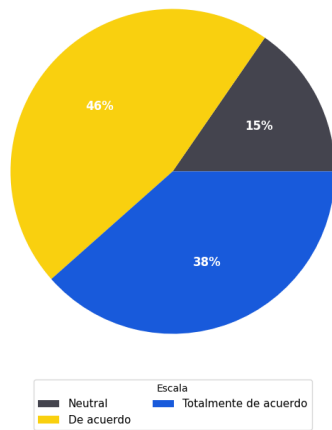


Fig. 56. Beneficios Netos. Pregunta 20. [Elaboración Propia].

Respecto a la capacidad de la plataforma para superar las barreras del comercio tradicional, como muestra la figura 56, el 84% de los encuestados afirmó que la aplicación ayuda a mitigar las limitaciones de tiempo y espacio, resultado que se desglosa en un 46% de usuarios "De acuerdo" y un 38% "Totalmente de acuerdo". Esta percepción favorable, frente a un 15% de posturas neutrales, valida que el servicio móvil es reconocido como una herramienta eficaz.

El uso del sistema mejora la calidad del servicio de comercio en la universidad

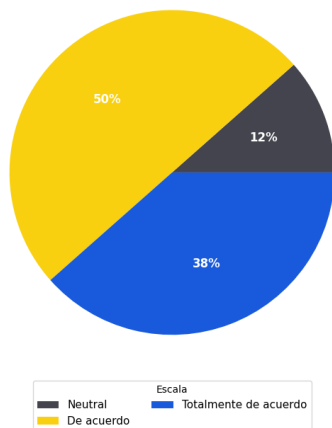


Fig. 57. Beneficios Netos. Pregunta 21. [Elaboración Propia].

En cuanto a la percepción de mejora en la calidad del servicio de comercio universitario, el 88% de los encuestados manifestó una postura favorable, distribuida en un 50% que está "De acuerdo" y un 38% "Totalmente de acuerdo". La ausencia de opiniones negativas, frente a un 12% de neutralidad, valida que la implementación del

sistema es reconocida como un factor determinante para elevar los estándares de servicio dentro de la institución.

La aplicación facilita el acceso rápido a la información (de productos o servicios)

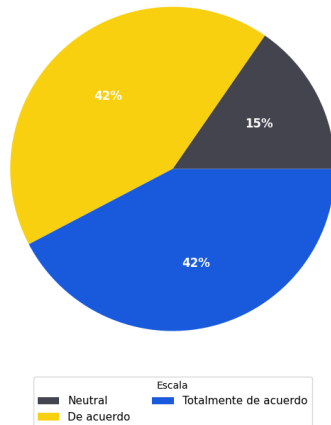


Fig. 58. Beneficios Netos. Pregunta 22. [Elaboración Propia].

La evaluación sobre la agilidad en la gestión de contenidos indica que el 84% de los usuarios valida positivamente la capacidad de la aplicación para facilitar el acceso rápido a la información de productos y servicios. Esta aceptación se distribuye equitativamente, con un 42% de encuestados "De acuerdo" y otro 42% "Totalmente de acuerdo", lo cual, frente al 15% de posturas neutrales y la inexistencia de valoraciones negativas, confirma que la arquitectura de la información diseñada reduce eficazmente los tiempos de búsqueda y consulta para la comunidad universitaria.

La aplicación mejora la comunicación entre los usuarios (compradores y vendedores)

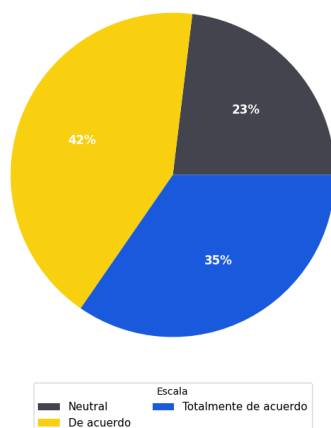


Fig. 59. Beneficios Netos. Pregunta 23. [Elaboración Propia].

Respecto a la interacción entre usuarios, el 77% de la muestra según la figura 59 considera que la aplicación mejora la comunicación entre compradores y vendedores, resultado desglosado en un 42% "De acuerdo" y un 35% "Totalmente de acuerdo". La ausencia de valoraciones negativas, frente al 23% de posturas neutrales, confirma que la plataforma facilita eficazmente el intercambio de información necesario para las transacciones comerciales en el entorno universitario.

El uso del sistema ayuda a mejorar la toma de decisiones

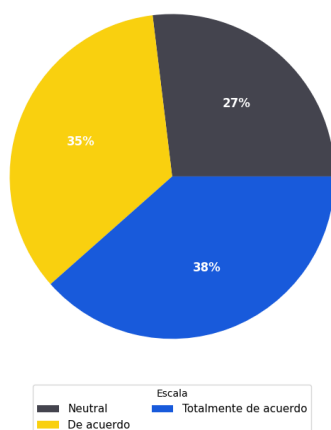


Fig. 60. Beneficios Netos. Pregunta 24. [Elaboración Propia].

Según la figura 60, el soporte para la toma de decisiones fue del 73% el dónde los usuarios validaron que el sistema contribuye positivamente a este proceso, cifra desglosada en un 38% "Totalmente de acuerdo" y un 35% "De acuerdo". Si bien no se registraron opiniones desfavorables, la presencia de un 27% de posturas neutrales sugiere que un segmento considerable de la comunidad aún se encuentra evaluando el impacto estratégico de la información provista por la plataforma para sus elecciones comerciales.

Tabla 36. Porcentaje de Beneficios Netos. [Elaboración Propia].

Dimensión	Pregunta	Favorabilidad	Indecisión	Desfavorabilidad
Satisfacción del usuario	P20	84,60%	15,40%	0,00%
	P21	88,50%	11,50%	0,00%
	P22	84,60%	15,40%	0,00%
	P23	76,90%	23,10%	0,00%
	P24	73,10%	26,90%	0,00%
Total		82%	18%	0%

La tabla 36 muestra los resultados de la dimensión Beneficios Netos del modelo DeLone y McLean, donde los ítems P20–P24 alcanzaron una favorabilidad promedio del 82%, indecisión del 18% y Desfavorabilidad del 0%, lo que indica que los usuarios perciben claramente que el servicio M-Commerce aporta beneficios como superar las limitaciones del comercio tradicional, mejorar la calidad del servicio, agilizar el acceso a información y fortalecer la comunicación entre compradores y vendedores; sin embargo, se observa mayor indecisión en aspectos relacionados con la interacción y apoyo a la toma de decisiones, lo que sugiere la necesidad de incorporar funcionalidades analíticas y herramientas que potencien la comunicación para consolidar la percepción positiva del sistema especialmente en la aplicación móvil.

4.5. Análisis final por dimensión

El análisis final por dimensión permite sintetizar los resultados obtenidos en la evaluación del servicio M-Commerce, agrupando las percepciones de los usuarios según las categorías establecidas en el modelo de DeLone y McLean.

A partir de los porcentajes desfavorabilidad, indecisión y Desfavorabilidad, se establecen conclusiones que orientan acciones estratégicas para optimizar la experiencia del usuario y consolidar el valor del servicio dentro de la plataforma UTN Móvil.

Tabla 37. Análisis final por dimensión. [Elaboración Propia]

Dimensión	Favorabilidad	Indecisión	Desfavorabilidad
Calidad del sistema	82%	14%	4%
Calidad de información	82%	15%	3%
Calidad de servicio	77%	19%	4%
Intensión de uso	81%	16%	3%
Satisfacción del usuario	76%	22%	3%
Beneficios netos	82%	18%	0%

El análisis final, representado en la tabla 37, por dimensión evidencia una adopción positiva del módulo M-Commerce en la comunidad universitaria: las dimensiones de Calidad del Sistema, Calidad de la Información e Impactos/Beneficios Netos alcanzan 82% de favorabilidad cada una, con niveles bajos de desfavorabilidad (3–4%) y, en el caso de Beneficios Netos, 0% de desfavorabilidad. Estos resultados sintetizan que el sistema es percibido como usable y confiable, que la información que provee es útil y oportuna, y que el impacto organizacional es claro supera barreras de tiempo y espacio, mejora el servicio y agiliza el acceso a información.

En conjunto, el sistema cumple los propósitos del modelo de DeLone y McLean al generar calidad técnica, información útil, servicio percibido y beneficios netos para la organización universitaria. Las prioridades estratégicas para el siguiente ciclo son: fortalecer soporte y experiencia para reducir indecisión en Servicio y Satisfacción; potenciar analítica y toma de decisiones con visualizaciones y señales proactivas especialmente en la aplicación móvil.

Conclusiones

La revisión bibliográfica permitió establecer un marco teórico sólido sobre comercio electrónico y móvil, prestando especial énfasis en el comercio móvil y en la definición exacta de qué es el M-Commerce. El análisis de tecnologías como Flutter, Node.js y arquitecturas de microservicios permitió visualizar el panorama completo de las herramientas elegidas para el desarrollo de la aplicación. Asimismo, la inclusión de la metodología ágil SCRUM y el modelo de DeLone y McLean proporcionó un marco de trabajo, una guía de ejecución y los criterios para evaluar correctamente el éxito de la implementación. Este sustento conceptual ayudó en gran medida a definir la arquitectura, los principios de diseño y las buenas prácticas aplicadas en el desarrollo del servicio M-Commerce.

La implementación del servicio M-Commerce se realizó exitosamente en la plataforma UTN-móvil y en la aplicación web mediante la herramienta Apex Oracle, siguiendo la metodología SCRUM, cumpliendo con las funcionalidades planificadas para clientes, emprendedores, vendedores y administradores. El desarrollo se integró a la arquitectura de microservicios del proyecto UTN Móvil, garantizando escalabilidad y mantenibilidad, y se complementó con un módulo web para la gestión administrativa.

La evaluación del servicio mediante el modelo de DeLone y McLean evidenció altos niveles de favorabilidad en dimensiones críticas: Calidad del Sistema, Calidad de la Información y Beneficios Netos (82%), confirmando la efectividad técnica y el impacto institucional del módulo. Aunque Satisfacción del Usuario y Calidad del Servicio presentaron mayor indecisión (22% y 19%), los resultados globales validan el éxito del

sistema y orientan mejoras futuras en experiencia de usuario, soporte y herramientas analíticas para la toma de decisiones.

Recomendaciones

Mantener actualizado el marco teórico y tecnológico no solo servicio M-Commerce sino de las tecnologías utilizadas mediante revisiones periódicas de literatura y tendencias en comercio móvil, frameworks multiplataforma y metodologías ágiles. Esto permitirá incorporar nuevas prácticas y tecnologías emergentes que optimicen la arquitectura y la experiencia del usuario.

Fortalecer la experiencia de usuario en la aplicación móvil y web mediante mejoras en la interfaz, flujos más intuitivos y soporte visible, tales como guías interactivas, mensajes claros y canales de ayuda. Además, implementar nuevas funcionalidades para que los roles de administrador, emprendedor y vendedor estén disponibles dentro de la aplicación móvil. Finalmente, abrir el M-Commerce al público general, extendiéndolo más allá de la comunidad universitaria, e implementar el proceso de pagos directamente en la aplicación.

Mejorar la experiencia de desarrollo y el ambiente de pruebas para las aplicaciones móvil y web. Una de las mayores dificultades encontradas fue la dependencia operativa del Departamento de Tecnologías de la UTN. Se recomienda buscar estrategias seguras que permitan un desarrollo más autónomo, así como establecer un canal de comunicación formal para informar sobre los cambios en la aplicación, considerando el número de colaboradores involucrados.

Realizar evaluaciones continuas del servicio utilizando el modelo de DeLone y McLean, complementadas con métricas de uso real y retroalimentación de los usuarios. Esto permitirá medir la evolución de la calidad del sistema, la satisfacción y los beneficios

netos, asegurando que las mejoras implementadas respondan a las necesidades de la comunidad universitaria.

Referencias Bibliográficas

- [1] CEPAL, “Tecnologías digitales para un nuevo futuro,” 2022. Accessed: Sep. 25, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/879779be-c0a0-4e11-8e08-cf80b41a4fd9/content>
- [2] S. Kemp, “Digital 2024: Ecuador — DataReportal – Global Digital Insights,” <https://datareportal.com/reports/digital-2024-ecuador>. Accessed: Oct. 14, 2024. [Online]. Available: <https://datareportal.com/reports/digital-2024-ecuador>
- [3] INEC, “Tecnologías de la información y comunicación,” 2024. Accessed: Sep. 25, 2024. [Online]. Available: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2024/202407_Tecnologia_de_la_Informacion_y_Comunicacion-TICs.pdf
- [4] Secretaría Nacional de Planificación, “Plan de creación de oportunidades,” <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>. Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>
- [5] ONU, “Crecimiento económico - Desarrollo Sostenible.” Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/>
- [6] S. A. Andrade Loza, “IMPLANTACIÓN DE UNA PLATAFORMA E-COMMERCE PARA IMPULSAR LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL PARQUE INDUSTRIAL IMBABURA S.A.,” Mar. 2022. Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available:

- <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12302/2/04%20ISC%20614%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- [7] E. D. Tayan Gavilima, “DESARROLLO DEL MÓDULO DE COMPRAS EN LÍNEA DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ‘ASOCIACIÓN DE VENDEDORAS DE COMIDA SAN MIGUEL DE YAHUARCOCHA’ UTILIZANDO LAS TECNOLOGÍAS IONIC Y LARAVEL,” 2023. Accessed: Oct. 29, 2024. [Online]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/14659/2/04%20ISC%20683%20TESIS.pdf>
- [8] C. Zhumi and R. Steven, “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO PARA LA GESTIÓN DE VENTAS DE CONTENIDOS EDUCATIVOS,” 2022. Accessed: Oct. 24, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/19928/1/TTFIC-2022-IS-DE00055.pdf>
- [9] S. Ricardo Brito Pasquel and E. Eduardo Cuenca Pauta, “Web Application to Buy-Sell Products and Food at the Yachay Tech Campus,” 2022. Accessed: Oct. 26, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.yachaytech.edu.ec/handle/123456789/559>
- [10] D. Siswanto, “CUSTOMER SATISFACTION LEVEL ANALYSIS OF E-COMMERCE SHOPEE USING DELON AND MCLEAN METHODS,” 2022. Accessed: Oct. 24, 2024. [Online]. Available: <https://ojsicobuss.stiesia.ac.id/index.php/icobuss1st/article/view/325>
- [11] Md. A. Rahman, M. A. Khan, and Md. R. Islam, “Design and Implementation of a Web-Based Electronic-Commerce System,” *European Journal of Engineering and Technology Research*, vol. 7, no. 2, pp. 124–127, Apr. 2022, doi: 10.24018/ejeng.2022.7.2.2789.
- [12] D. M. Robayo-Botiva, “El comercio electrónico: concepto, características e importancia en las organizaciones,” Sep. 2020. doi: 10.16925/gelc.13.
- [13] M. Vallejos, M. Gallegos, L. Beltrán, M. Pineda, and S. Rhea, *Gestión empresarial y comercio digital*. Ibarra: Editorial Universidad Técnica del Norte,

2020. Accessed: Nov. 09, 2024. [Online]. Available:
<https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10438>
- [14] A. Hamizar, M. H. Holle, and J. Tubalawony, “THE ROLE OF E-COMMERCE BASED ON MARKETING 4.0 IN BUSINESS TRANSFORMATION: A THEORETICAL STUDY,” *International Journal of Business, Law and Political Science*, 2024, Accessed: Nov. 13, 2024. [Online]. Available:
<https://economic.silkroad-science.com/index.php/IJBLPS>
- [15] L. Barzola, J. Jara, and P. Aviles, “Importancia del Marketing Digital en el Comercio Electrónico,” *E-IDEA Journal of Business Sciences*, vol. 1, no. 3, pp. 24–33, 2019, Accessed: Nov. 09, 2024. [Online]. Available:
<https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/eidea/article/view/14>
- [16] R. Tamilarasi and N. Elamathi, “E-COMMERCE- BUSINESS- TECHNOLOGY- SOCIETY,” *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*, vol. 4, pp. 33–41, 2017, doi: 10.29121/ijetmr.v4.i10.2017.103.
- [17] A. Basantes Andrade *et al.*, *Comercio Electrónico*, 1 edición. Editorial UTN, 2017. Accessed: Nov. 13, 2024. [Online]. Available:
<https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6793>
- [18] G. Taher, “E-Commerce: Advantages and Limitations,” *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, vol. 11, no. 1, pp. 153–165, Feb. 2021, doi: 10.6007/ijarafms/v11-i1/8987.
- [19] P. E. Tello Pérez and L. F. Pineda González, “ANÁLISIS DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN ECUADOR,” UIDE, Quito, 2018. Accessed: Dec. 03, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2476>
- [20] Google, “FAQ | Flutter,” Flutter Documentation. Accessed: Dec. 03, 2024. [Online]. Available: <https://docs.flutter.dev/resources/faq>
- [21] R. Payne, *Beginning App Development with Flutter: Create Cross-Platform Mobile Apps*. Springer, 2019. doi: 10.1007/978-1-4842-5181-2.
- [22] A. Souha, L. Benaddi, C. Ouaddi, and A. Jakimi, “Comparative analysis of mobile application Frameworks: A developer’s guide for choosing the right tool,”

in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2024, pp. 597–604. doi: 10.1016/j.procs.2024.05.071.

- [23] L. Vailshery Sujay, “Cross-platform mobile frameworks used by software developers worldwide from 2019 to 2023.” Accessed: Dec. 03, 2024. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/869224/worldwide-software-developer-working-hours/>
- [24] Google, “Flutter architectural overview | Flutter.” Accessed: Dec. 03, 2024. [Online]. Available: <https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>
- [25] Google, “The Flutter engine.” Accessed: Dec. 03, 2024. [Online]. Available: <https://github.com/flutter/engine#architecture-diagram>
- [26] Dart Team, “Dart overview | Dart.” Accessed: Dec. 03, 2024. [Online]. Available: <https://dart.dev/overview>
- [27] N. Faud, “10 good reasons to learn Dart,” Medium. Accessed: Dec. 03, 2024. [Online]. Available: <https://medium.com/hackernoon/10-good-reasons-why-you-should-learn-dart-4b257708a332>
- [28] Google, “Architecture concepts | Separation of concerns.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://docs.flutter.dev/app-architecture/concepts#separation-of-concerns>
- [29] Mark. Richards, *Software architecture patterns*. O’Reilly Media, 2015. Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: https://isip.piconepress.com/courses/temple/ece_1111/resources/articles/20211201_software_architecture_patterns.pdf
- [30] Google, “Architecture concepts | Flutter.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://docs.flutter.dev/app-architecture/concepts>
- [31] O. Arponen, “Software architectural patterns and principles in Android development,” Metropolia University of Applied Sciences, 2023. Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/791289/Arponen_Oskari.pdf?sequence=2&isAllowed=y

- [32] Google, “Architecture concepts | Single source of truth.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://docs.flutter.dev/app-architecture/concepts#single-source-of-truth>
- [33] Google for Developers, “Crea la arquitectura de tu IU de Compose .” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://developer.android.com/develop/ui/compose/architecture?hl=es-419>
- [34] Microsoft, “Modelo-Vista-Modelo de vista | Microsoft Learn.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/maui/mvvm>
- [35] Google, “Architecture guide | Flutter.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://docs.flutter.dev/app-architecture/guide#mvvm>
- [36] OpenJS Foundation, “Node.js — Introduction to Node.js.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://nodejs.org/en/learn/getting-started/introduction-to-nodejs>
- [37] E. Haro, T. Guarda, A. O. Zambrano Peñaherrera, and G. Ninahualpa Quiña, “Desarrollo backend para aplicaciones web, Servicios Web Restful: Node.js vs Spring Boot,” *RISTI*, pp. 309–321, 2019, Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://www.proquest.com/openview/a78cfaa62708fd24f38ac8d1025050eb/1?pq-origsite=gscholar&cbl=10063>
- [38] Stack Overflow, “2024 Stack Overflow Developer Survey.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://survey.stackoverflow.co/2024>
- [39] npm, “About npm.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://docs.npmjs.com/about-npm>
- [40] OpenJS Foundation, “Node.js - An introduction to the npm package manager.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://nodejs.org/en/learn/getting-started/an-introduction-to-the-npm-package-manager#an-introduction-to-the-npm-package-manager>
- [41] NestJS, “Documentation | NestJS.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://docs.nestjs.com/>

- [42] M. Maina, “NestJS architecture step by step guide.” Accessed: Dec. 05, 2024. [Online]. Available: <https://kodaschool.com/blog/the-architecture-of-nestjs>
- [43] K. Maggi, R. Verdecchia, L. Scommegna, and E. Vicario, “Evolution of code technical debt in microservices architectures,” *Journal of Systems and Software*, vol. 222, Apr. 2025, doi: 10.1016/j.jss.2024.112301.
- [44] Oyekunle Claudius Oyeniran, Adebunmi Okechukwu Adewusi, Adams Gbolahan Adeleke, Lucy Anthony Akwawa, and Chidimma Francisca Azubuko, “Microservices architecture in cloud-native applications: Design patterns and scalability,” *Computer Science & IT Research Journal*, vol. 5, no. 9, pp. 2107–2124, Sep. 2024, doi: 10.51594/csitrj.v5i9.1554.
- [45] D. Roldan Martinez, P. J. Valderas Aranda, and V. Torres Bosch, *Microservicios: un enfoque integrado*. RA-MA Editorial, 2018. [Online]. Available: <https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/106522>
- [46] A. Quiña-Mera, P. Fernandez, J. M. García, and A. Ruiz-Cortés, “GraphQL: A Systematic Mapping Study,” *ACM Comput Surv*, vol. 55, no. 10, Oct. 2023, doi: 10.1145/3561818.
- [47] Microsoft, “The API gateway pattern versus the direct client-to-microservice communication.” Accessed: Dec. 06, 2024. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/architecture/microservices/architect-microservice-container-applications/direct-client-to-microservice-communication-versus-the-api-gateway-pattern>
- [48] Microsoft, “Circuit Breaker pattern.” Accessed: Dec. 06, 2024. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/patterns/circuit-breaker>
- [49] M. Fowler, “Circuit Breaker.” Accessed: Dec. 06, 2024. [Online]. Available: <https://martinfowler.com/bliki/CircuitBreaker.html>
- [50] Microsoft, “Saga pattern.” Accessed: Dec. 06, 2024. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/reference-architectures/saga/saga>

- [51] C. Richardson, "Pattern: Saga." Accessed: Dec. 06, 2024. [Online]. Available: <https://microservices.io/patterns/data/saga.html>
- [52] K. Schwaber and J. Sutherland, "La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego," 2020, Accessed: Dec. 07, 2024. [Online]. Available: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>
- [53] K. Beck, M. Beedle, A. van Bennehum, A. Cockburn, W. Cunningham, and M. Fowler, "Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software." Accessed: Dec. 07, 2024. [Online]. Available: <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>
- [54] M. Cohn, *Succeeding with Agile*. Addison-Wesley, 2009. [Online]. Available: www.XProgramming.com
- [55] N. A. Rahul, T. S. Nouidui, P. L. Ulaya, and D. D. Kiwia, "The Impact of Agile Methods on the Software Projects Implementation and Management," *American Journal of Industrial and Business Management*, vol. 13, no. 04, pp. 183–194, 2023, doi: 10.4236/ajibm.2023.134013.
- [56] M. Mekni, G. Buddhavarapu, S. Chinthapatla, and M. Gangula, "Software Architectural Design in Agile Environments," *Journal of Computer and Communications*, vol. 06, no. 01, pp. 171–189, 2018, doi: 10.4236/jcc.2018.61018.
- [57] W. H. DeLone and E. R. McLean, "Information systems success: The quest for the dependent variable," *Information Systems Research*, vol. 3, no. 1, pp. 60–95, 1992, doi: 10.1287/isre.3.1.60.
- [58] W. H. DeLone and E. R. McLean, "The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update," in *Journal of Management Information Systems*, M.E. Sharpe Inc., 2003, pp. 9–30. doi: 10.1080/07421222.2003.11045748.
- [59] S. Petter, W. DeLone, and E. McLean, "Measuring information systems success: Models, dimensions, measures, and interrelationships," *European Journal of Information Systems*, vol. 17, no. 3, pp. 236–263, 2008, doi: 10.1057/ejis.2008.15.

- [60] M. F. Ismail, M. A. Aziz, F. N. S. M. Nor, S. R. S. Aris, and S. Zambri, “Student online marketplace for university community,” *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 19, no. 1, pp. 420–427, 2020, doi: 10.11591/ijeecs.v19.i1.pp420-427.
- [61] D. K. Pramudito, A. Titin Sumarni, E. Diah Astuti, B. Aditi, and Magdalena, “The Influence of User Trust and Experience On User Satisfaction Of E-Commerce Applications During Transactions in Mini Markets Using Delon and McLean Method,” *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, pp. 1–7, Oct. 2023, doi: 10.60083/jsisfotek.v5i4.310.
- [62] C. Nathalia and H. Mahecha, “Desarrollo de un E-Commerce como estrategia competitiva para la captación de estudiantes en Educación Continua de la Fundación Universitaria para el desarrollo humano UNINPAHU,” Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2022. Accessed: Dec. 10, 2024. [Online]. Available: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/16741>
- [63] M. More, T. Sarade, D. Tejwani, T. Warbhe, T. Wasekar, and T. Hirve, “E-Commerce Website for Students,” 2023, Accessed: Dec. 10, 2024. [Online]. Available: https://ijirt.org/publishedpaper/IJIRT160449_PAPER.pdf
- [64] L. Uchenna Oghenekaro and T. Briggs, “Student-Centric E-Commerce Platform for Local Business Growth,” *American Academic Scientific Research Journal for Engineering*, vol. 97, no. 1, pp. 203–215, 2024, [Online]. Available: https://asrjetsjournal.org/index.php/American_Scientific_Journal/index
- [65] R. A. Huertas Burgos, “DESARROLLO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA MEJORAR LA DOCUMENTACIÓN DEL CAPÍTULO TÉCNICO DE LOS TRABAJOS DE GRADO DE LA CARRERA DE SOFTWARE QUE UTILICEN LA METODOLOGÍA SCRUM,” Universidad Técnica del Norte, 2024. Accessed: Apr. 07, 2025. [Online]. Available: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/15812/2/04%20SOF%20048%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- [66] Cohn Mike, *Agile Estimating and Planning*. Prentice Hall PTR : Pearson Education, 2005. Accessed: May 24, 2025. [Online]. Available:

<http://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9780132703109>

- [67] M. S. Dávila Fierro, “IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO ‘PORTAFOLIO ESTUDIANTE’ EN LA PLATAFORMA MÓVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE UTILIZANDO EL MARCO DE TRABAJO SCRUM Y LA NORMA ISO/IEC 25022,” Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2025. Accessed: May 24, 2025. [Online]. Available: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/16969/2/04%20SOF%20084%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- [68] A. I. Ojo, “Validation of the delone and mclean information systems success model,” *Healthc Inform Res*, vol. 23, no. 1, pp. 60–66, Jan. 2017, doi: 10.4258/hir.2017.23.1.60.
- [69] H. C. Oviedo and A. Campo-Arias, “Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach,” 2005.
- [70] J. Tuapanta, M. Duque, and A. Mena, “Alfa de Cronbach para validar un Cuestionario de uso de TIC en Docentes Universitarios,” *mktDescubre - ESPOCH FADE*, 2017.
- [71] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, 7th ed. Harlow: Pearson Education, 2014.
- [72] J. C. Nunnally and I. H. Bernstein, *Psychometric Theory*, 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1994.

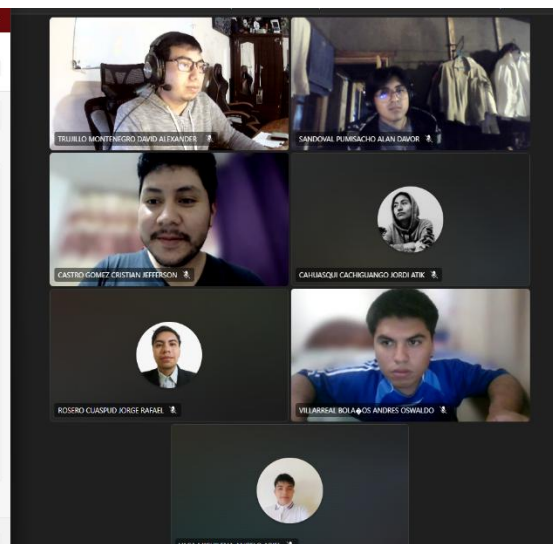
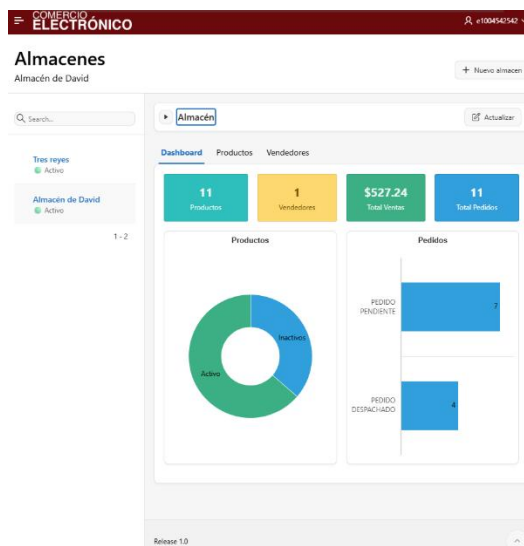
Anexos

Anexo A: Fotografías del taller practico y encuesta del modelo de DeLone y McLean

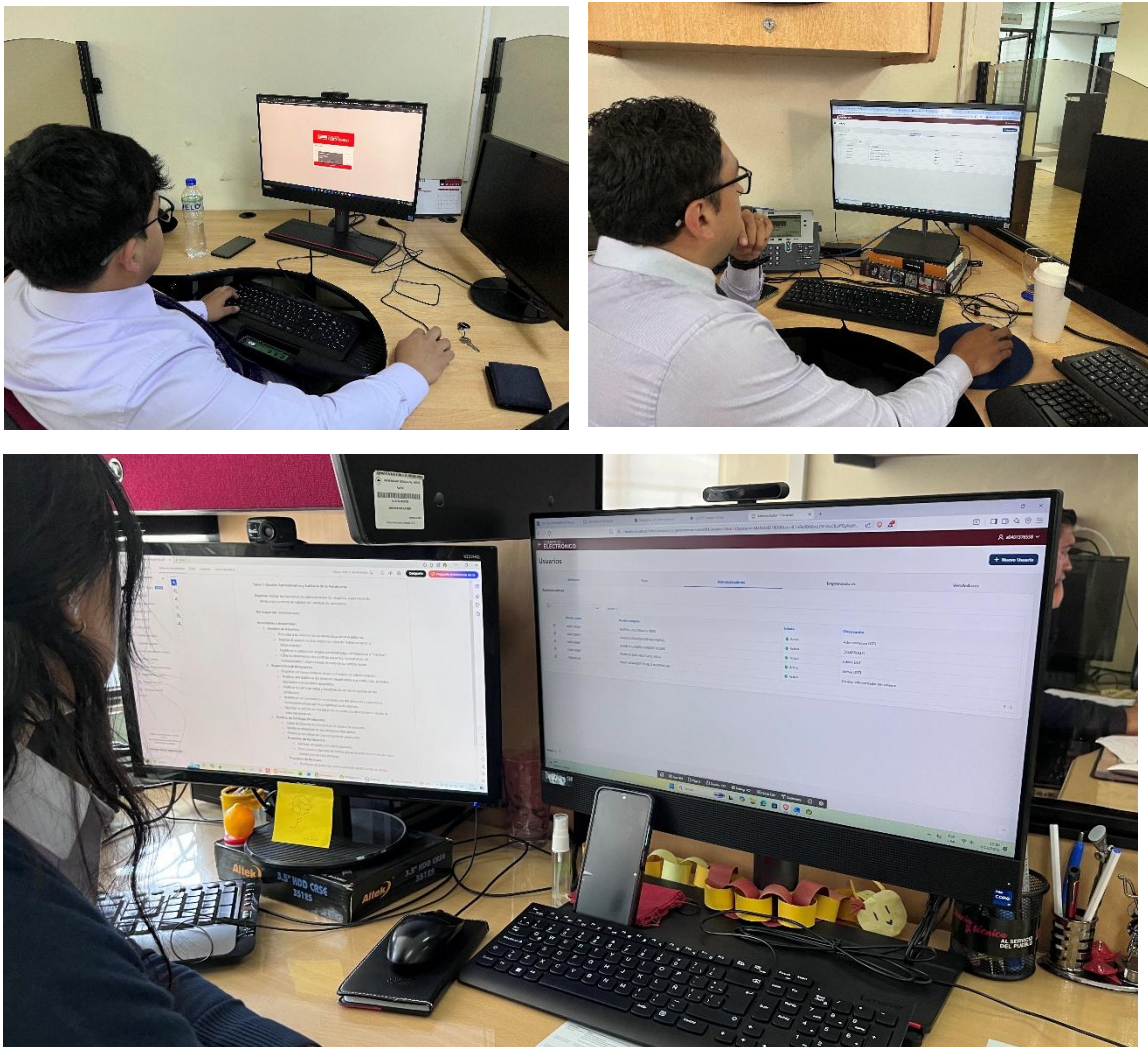
Estudiantes rol cliente:



Estudiantes rol emprendedor/vendedor:



Personal del departamento de tecnologías



Anexo B: Talleres

Taller 1: Gestión Administrativa y Auditoría de la Plataforma

Objetivo: Validar las funciones de administración de usuarios, supervisión de almacenes y control de calidad del catálogo de productos.

Rol requerido: Administrador.

Actividades a desarrollar:

1. Gestión de Usuarios:

- Proceder a la creación de un nuevo usuario en el sistema.
- Asignar al usuario recién creado los roles de "Administrador" y "Emprendedor".
- Modificar el estado del usuario administrador, cambiándolo a "Inactivo".

- Editar la observación del perfil de usuario y revocar el rol de "Administrador", manteniendo el resto de su configuración.
- 2. Supervisión de Almacenes:**
- Registrar un nuevo almacén desde el módulo de administración.
 - Realizar una auditoría del almacén visualizando sus productos, pedidos asociados y vendedores asignados.
 - Verificar la correcta carga y visualización de las imágenes de los productos.
 - Identificar un comentario en un producto del almacén y proceder a banearlo/ocultarlo por incumplimiento de normas.
 - Ejecutar la edición de los datos de un producto directamente desde la vista del almacén.
- 3. Control de Catálogo (Productos):**
- Editar la información técnica de un producto existente.
 - Validar la integridad de las imágenes asociadas.
 - Modificar los datos de una categoría de productos.
 - **Procesos de Aprobación:**
 - Aprobar un producto individualmente.
 - Seleccionar y aprobar al menos dos productos mediante una sola interacción (acción masiva).
 - **Procesos de Rechazo:**
 - Rechazar un producto individualmente justificando la causa.
 - Seleccionar y rechazar al menos dos productos mediante una sola interacción.

Taller 2: Gestión Operativa del Emprendimiento y Flujo de Ventas

Objetivo: Validar la creación y mantenimiento de una tienda virtual (emprendimiento), así como en la gestión logística de pedidos y despachos.

Roles requeridos: Emprendedor y Vendedor.

Url: <https://cloud3.utn.edu.ec/ords/r/produccion/gestionmcommerce404>

Actividades a desarrollar:

Fase A: Configuración del Emprendimiento (Rol Emprendedor)

1. Gestión de Inventario:

- Crear una nueva categoría de productos en Productos/Categorías y, posteriormente, realizar el ingreso masivo de categorías.
 - Registrar un producto unitario y proceder con la carga masiva de productos.
 - Verificar el estado actual (aprobado/rechazado/pendiente) de los ítems ingresados.
 - Gestionar productos rechazados: eliminar uno y habilitar la edición de otro para corrección. (Verificar pendientes al habilitar la edición).
 - Realizar cambios de estado masivos: pasar múltiples productos de "Activo" a "Inactivo" y viceversa.
 - Editar la información e imágenes de un producto específico desde la tabla de gestión.
2. **Gestión de Imágenes:**
- Cargar una o varias imágenes para un producto seleccionado.
 - Eliminar imágenes obsoletas o incorrectas de un producto.
3. **Administración del Almacén:**
- Crear y editar la información de su propio almacén.
 - Asignar y retirar productos del inventario del almacén en Almacén/Productos/Asignar productos.
 - Vincular un vendedor al almacén y editar sus permisos o datos.
 - Vincular su cuenta como vendedor del almacén y editar sus permisos o datos.

Fase B: Logística y Ventas (Rol Vendedor)

1. **Gestión del Ciclo de Vida del Pedido:**
- **Confirmación:** Cambiar el estado de un pedido unitario y de un grupo de pedidos de "Pendiente" a "Confirmado".
 - **Cancelación:** Procesar la cancelación de pedidos (unitarios y masivos) desde los estados "Pendiente" y "Confirmado".
 - **Reversión:** Reactivar pedidos cancelados pasándolos nuevamente a "Confirmado".
 - **Edición:** Modificar los detalles de un pedido en cualquiera de las fases permitidas.
2. **Despacho y Nota de venta:**
- Consultar los detalles de un pedido Confirmado.
 - Ejecutar la acción de despacho de un pedido.
 - Generar y descargar la Nota de Venta correspondiente.
 - Simular la venta manual: seleccionar un cliente, añadir productos, ajustar cantidades y crear el pedido.

Taller 3: Experiencia del Usuario Final y Procesos de Adquisición

Objetivo: Simular el comportamiento del consumidor en la plataforma, abarcando la navegación, selección de productos, compra y retroalimentación.

Rol requerido: Cliente/Consumidor.

Actividades a desarrollar:

1. Navegación y Carrito de Compras (Global):

- Explorar el catálogo y añadir uno o varios productos al carrito de compras.
- Buscar un producto.
- Acceder a la vista del carrito, modificar cantidades o eliminar ítems.
- Finalizar el proceso de compra confirmando el carrito.
- Ingresar al historial de "Mis Pedidos" y verificar que la transacción se haya registrado correctamente.

2. Interacción y Preferencias:

- Acceder a la vista de detalles de un producto específico.
- Añadir el producto a la lista de "Favoritos" y verificar su inclusión.
- Si el producto no está en el carrito, añadirlo directamente desde la vista de detalles.

3. Compra Local (Por Almacén):

- Navegar al perfil de un almacén específico.
- Seleccionar múltiples productos exclusivos de ese almacén.
- Realizar un pedido directo desde la interfaz del almacén y verificar su creación.

4. Sistema de Retroalimentación (Comentarios):

- Localizar un producto adquirido o de interés y acceder a la sección de comentarios.
- Realizar un intento de comentario.
- Publicar un comentario válido asignando una valoración (estrellas/puntaje).
- Editar el contenido del comentario realizado.
- Eliminar el comentario publicado.