

**ALKOSTO TECH UTP**  
**Proyecto de Ingeniería de Software**

Isabela Aguirre Echeverri  
Kevin Alejandro Arango Chaparro  
Mariana Tellez Gutiérrez  
Santiago Torifa Manso



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
Facultad de Ingenierías – IS714 Ingeniería De Software I Gr. 102

Pereira, 2025

**ALKOSTO TECH UTP**  
**(Proyecto Ingeniería de Software)**

Isabela Aguirre Echeverri  
Kevin Alejandro Arango Chaparro  
Mariana Tellez Gutiérrez  
Santiago Torifa Manso

**Docente:**  
Alexander Bejarano González



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
Facultad de Ingenierías – IS714 Ingeniería De Software I Gr. 102

Pereira, 2025

## Tabla de contenido

CAPÍTULO I	11
1. Introducción	11
2. Planteamiento del Problema	11
3. Justificación	12
4. Objetivo General	13
4.1 Objetivos Específicos	13
5. Personal involucrado	13
6. Definiciones, Siglas y Abreviaciones	17
6.1 Del Negocio	17
6.2 Del Sistema	18
6.3 De Tecnología	19
7. Alcance	20
8. Propósito	21
9. Público objetivo:	22
9.1 Audiencia Interna (Administrativa y Operativa):	23
9.2 Audiencia Externa (Clientes Finales y Proveedores):	23
10. Beneficios Esperados:	23
11. Marco Referencial	24
11.1. Metodologías Ágiles: Contexto y Elección	24
11.2. Justificación de la Elección Metodológica:	25
11.3. Estándares y Normativas	26
12. Marco teórico	27
Cuadro Comparativo: Metodologías Ágiles vs. Metodologías Tradicionales	30
13. Etapas del Ciclo de Vida del Software	32
13.1 Análisis	32
13.2 Planeación	32
13.3 Diseño	33

13.4 Ejecución	33
13.5 Implementación	33
13.6 Pruebas	33
13.7 Evaluación	33
14. Ficha Técnica	34
14.1 Comparativa marcos de trabajo Frontend	34
14.2 Comparativa marcos de trabajo Frontend	37
14.3 Comparativa marcos de trabajo Frontend	38
15. Criterios de Selección Tecnológica	40
15.1 Angular – Frontend	40
15.2 NestJS – Backend	41
15.3 PostgreSQL – Base de Datos	42
16. Arquitectura de Referencia	43
16.1 Frontend (Angular)	43
16.2 Backend (NestJS)	44
16.3 Base de Datos (PostgreSQL)	44
16.4 Conclusiones	44
17. FASE ELICITACIÓN	45
17.1 Análisis Integrado	45
17.2 Opinión de Clientes Tienda Alkosto	45
17.3 Perspectiva de Gestión y Estrategia de Negocio	47
17.4 Opinión de Empleados sobre Procesos y Clima Laboral	48
17.5 Opinión de Proveedores y Relación Comercial	49
17.6 Opinión de Clientes	53
17.7 Opinión de Empleados	55
17.8 Perspectiva de Gestión y Estrategia de Negocio	57
17.9 Opinión de Proveedores	59
18. Requerimientos Funcionales	62
18.1 RF01: Buscar productos	63
18.1.1 Caso de Uso	63
18.1.2 Diagrama UML.	65

18.2. RF02: Filtrar y ordenar productos	67
18.2.1 Caso de Uso.	67
18.2.2 Diagrama UML	70
18.3 RF03: Visualizar catálogo de productos	71
18.3.1 Caso de Uso	72
18.3.2 Diagrama UML	73
18.4 RF04: Visualizar detalle del producto	78
18.4.1 Caso de Uso	78
18.4.2 Diagrama UML	80
18.5 RF05: Gestionar carrito de compras	82
18.5.1 Caso de Uso	82
18.5.2 Diagrama UML	85
18.6 RF06: Procesar pagos	86
18.6.1 Caso de Uso	86
18.6.2 Diagrama UML	89
18.7 RF07: Autenticar Usuarios	90
18.7.1 Caso de Uso	90
18.7.2 Diagrama UML	92
18.8 RF08: Gestionar seguimiento de pedidos	95
18.8.1 Caso de Uso	95
18.8.2 Diagrama UML	98
18.9 RF09: Mostrar promociones y descuentos	100
18.9.1 Caso de Uso	100
18.9.2 Diagrama UML	103
18.10 RF10: Brindar atención al cliente	105
18.10.1 Caso de Uso	105
18.10.2 Diagrama UML	108
18.11 RF11: Generar Factura Electrónica	109
18.11.1 Caso de Uso	110
18.11.2 Diagrama UML	112
18.12 RF12: Consultar tiendas físicas	112

18.12.1 Caso de Uso	113
18.12.2 Diagrama UML	115
18.13 RF13: Gestionar Cambios y Devoluciones	116
18.13.1 Caso de Uso	117
18.13.2 Diagrama UML	119
18.14 RF14: Compartir Productos	120
18.14.1 Caso de Uso	121
18.14.2 Diagrama UML	124
19. Requerimientos No Funcionales	126
19.1 RNF01: Seguridad	126
19.2 RNF02: Disponibilidad	126
19.3 RNF03: Continuidad	127
19.5 RNF05: Usabilidad	127
19.6 RNF06: Privacidad	127
19.7 RNF07: Accesibilidad	127
20. Modelo De Base de Datos	128
20.1 Diseño Conceptual de la Base de Datos	128
Entidades y atributos:	128
20.1.1 Usuarios	128
20.1.2. Direcciones	129
20.1.3 Productos	129
20.1.4. Categorías	129
20.1.5. Marcas	129
20.1.6 Carrito	129
20.1.7. Carrito_Producto	130
20.1.8. Órdenes	130
20.1.9. Orden_Detalle	130
20.1.10. Pago	130
20.1.11.Envío	130
20.1.12. Reseñas	130
20.1.13. Favoritos	131

20.1.14. Inventario Log	131
Relaciones principales	131
20.2 Diccionario de Datos	132
20.3 Modelo lógico de base de datos	142
21. Mapa de Procesos	143
22. Diagramas de flujo	159
1. Diagrama de flujo para el proceso de ingreso por inicio de sesión o registro en alkosto	159
24. Diagrama de Tiempos	159
CAPÍTULO II	161
25. Retroalimentación y Evolución de requerimientos	161
Búsqueda por nombre de producto	161
Sugerencias automáticas de búsqueda	161
Navegación por categorías	161
Visualización jerárquica de categorías	161
Productos en la página principal	161
Visualización del catálogo de productos	162
Visualización de detalle de producto	162
Registro de usuario por correo electrónico	162
Autenticación por correo y contraseña	162
Cierre de sesión seguro	162
Login mediante código enviado al correo	162
Login mediante código SMS	162
Login mediante código en WhatsApp	162
Visualización de tiendas físicas	163
Integración con Google Maps	163
Búsqueda en preguntas frecuentes	163
Filtro por marca	163
Filtro por rango de precios	163
Filtro por disponibilidad	163
26.1 Importancia del Modelado en el Desarrollo Ágil	165
26.2 Tipología de Diagramas Utilizados	165

26.2.1 Diagramas de Estructura:	165
26.2.2 Diagramas de Paquete:	166
26.2.3 Diagramas de Comportamiento:	166
26.4 Requerimientos representados en Diagramas	167
3.4.1 Diagramas de Clase:	167
27. Pruebas - Fundamentos teóricos y Aplicación práctica	191
27.1 Marco Teórico de Pruebas de Software	191
27.1.1 Pruebas Unitarias	191
27.1.2 Pruebas de Integración	192
27.1.3 Pruebas Funcionales	193
27.1.4 Pruebas de Sistema	194
27.1.5 Pruebas de Usabilidad	195
27.1.6 Pruebas de Compatibilidad	196
27.1.7 Pruebas de Rendimiento	197
27.1.8 Pruebas de Aceptación	198
27.1.9 Pruebas de Seguridad	198
27.2 Aplicación Práctica en ALKOSTO TECH UTP	200
RF01: Búsqueda por nombre de producto	200
RF02: Sugerencias automáticas de búsqueda	200
RF03: Navegación por categorías	200
RF04: Visualización jerárquica de categorías	200
RF05: Productos en la página principal	200
RF18: Búsqueda en preguntas frecuentes	200
RF06: Visualización del catálogo de productos	201
RF07: Visualización de detalle de producto	201
RF10: Autenticación por correo y contraseña	201
RF11: Cierre de sesión seguro	201
RF14: Login mediante código SMS	201
RF12: Login mediante código enviado al correo	201
RF17: Integración con Google Maps	201
RF19: Filtro por marca	201

RF20: Filtro por rango de precios	201
RF16: Visualización de tiendas físicas	201
RF21: Filtro por disponibilidad	202
27.3 Aplicación Práctica en ALKOSTO TECH UTP	202
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>241</b>
28. Documentación Técnica	242
29. Manual de Usuario	244
30. Manual de Aplicación - Sistema	246
31. Manual de Instalación	250
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>262</b>
32. Pruebas de Integridad y Estabilidad	262
Marco de Pruebas de Rendimiento	262
32.1. Pruebas de Integridad	262
32.2. Pruebas de Estabilidad	263
32.3 Aplicación Práctica en ALKOSTO TECH UTP	263
RF03: Navegación por categorías	264
RF04: Visualización jerárquica de categorías	264
RF06: Visualización del catálogo de productos	264
RF07: Visualización de detalle de producto	264
RF08: Registro de usuario por correo electrónico	264
RF09: Validación de datos en el registro	264
RF10: Autenticación por correo y contraseña	264
RF18: Búsqueda en preguntas frecuentes	264
RF01: Búsqueda por nombre de producto	264
RF02: Sugerencias automáticas de búsqueda	264
RF05: Productos en la página principal	264
RF12: Login mediante código enviado al correo	265
RF13: Modificación por contraseña	265
RF20: Filtro por rango de precios	265
33. Despliegue de la Aplicación	265
33.1 Componentes Implementados:	265

34. Versionamiento de la Aplicación	265
34.1. Documentación de Versiones y Cambios	266
35. Conclusión Integral del Proyecto	270
35.1 Logros y Valor Generado	270
35.2 Impacto en el Proceso de Desarrollo	271
35.3 Lecciones Aprendidas y Mejoras Futuras	272
35.4 Sostenibilidad y Evolución Futura	272
35.5 Reflexión Final	273
25. Referencias bibliográficas	275

## CAPÍTULO I

### 1. Introducción

ALKOSTO TECH UTP es un sistema de gestión retail integral desarrollado para modernizar y optimizar las operaciones del sector comercial en Colombia. Inspirado en el modelo de negocio de Alkosto, este proyecto nace de la necesidad de superar los desafíos operativos tradicionales mediante la implementación de una solución tecnológica unificada que gestione de manera eficiente productos, proveedores y clientes.

La plataforma combina un módulo administrativo robusto con una interfaz de autoservicio para usuarios finales, permitiendo la automatización de procesos críticos y mejorando significativamente la experiencia del cliente. Su arquitectura modular y escalable asegura no solo el cumplimiento de los requisitos actuales del negocio retail, sino también la capacidad de adaptarse a futuras necesidades del mercado.

Este documento presenta el desarrollo de ALKOSTO TECH UTP, estableciendo los lineamientos para su implementación bajo las mejores prácticas de diseño de software y utilizando la metodología Scrum como guía para garantizar su éxito como herramienta estratégica en la transformación digital del retail colombiano.

## 2. Planteamiento del Problema

El sector retail en Colombia enfrenta desafíos significativos en la gestión operativa, caracterizados por procesos manuales, desconexión entre sistemas y limitaciones en la accesibilidad de información en tiempo real. Estas limitaciones se traducen en:

- Ineficiencias en el control de inventarios, leading a stockouts o excesos de mercancía.
- Dificultades en la coordinación con proveedores para la reposición oportuna de productos.
- Experiencias de cliente fragmentadas debido a la falta de integración entre canales físicos y digitales.
- Demoras en la generación de reportes comerciales, afectando la agilidad en la toma de decisiones.

Estos problemas evidencian la necesidad de una solución integral que automatice procesos, centralice la información y mejore la capacidad de respuesta del negocio.

## 3. Justificación

La implementación de ALKOSTO TECH UTP se justifica por su potencial para:

1. Optimizar recursos operativos: Reduciendo tiempos dedicados a procesos manuales mediante la automatización de tareas repetitivas.
2. Mejorar la satisfacción del cliente: Ofreciendo un canal digital unificado que garantiza transparencia y accesibilidad.

3. **Fortalecer la competitividad:** Dotando al negocio de herramientas tecnológicas que permiten una adaptación rápida a las demandas del mercado.

Este proyecto no solo aborda problemáticas operativas inmediatas, sino que también posiciona a la organización para un crecimiento sostenible en el futuro.

#### **4. Objetivo General**

Desarrollar e implementar un sistema integral de gestión retail (ALKOSTO TECH UTP) que optimice los procesos operativos, administrativos y comerciales mediante la automatización de la gestión de productos, proveedores y clientes, mejorando la eficiencia operacional y la experiencia del usuario final.

##### **4.1 Objetivos Específicos**

1. Diseñar e implementar un módulo central de operaciones que gestione de manera unificada inventarios y proveedores.
2. Desarrollar una plataforma digital de autoservicio que permita a los clientes consultar productos y realizar compras.
3. Establecer mecanismos de integración que permitan la sincronización de datos entre los diferentes componentes del sistema.
4. Implementar un sistema de reporting y analytics que proporcione insights accionables para la toma de decisiones estratégicas.
5. Validar el sistema mediante pruebas técnicas y funcionales que aseguren su escalabilidad, seguridad y rendimiento.

## 5. Personal involucrado

<b>Nombre</b>	Santiago Torifa Manso
<b>Rol</b>	Scrum Master
<b>Categoría profesional</b>	Ingeniero en Sistemas y Computación
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitar las ceremonias de Scrum (Daily, Planning, Review, Retrospective).</li> <li>- Eliminar impedimentos que afecten al equipo de desarrollo.</li> <li>- Garantizar que el equipo comprenda y siga los principios de Scrum.</li> <li>- Proteger al equipo de interrupciones externas para maximizar su productividad.</li> <li>- Promover un entorno de colaboración y mejora continua.</li> </ul>

**Tabla 1.** Personal Involucrado - Scrum Master

<b>Nombre</b>	Kevin Alejandro Arango Chaparro
---------------	---------------------------------

<b>Rol</b>	Equipo De Desarrollo, Backend
<b>Categoría profesional</b>	Ingeniero en Sistemas y Computación
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar, desarrollar y mantener las APIs y servicios del backend.</li> <li>- Gestionar la lógica de negocio, bases de datos e integraciones del sistema.</li> <li>- Garantizar el rendimiento, la seguridad y la escalabilidad de los servicios.</li> <li>- Colaborar con el equipo de frontend para integrar funcionalidades.</li> <li>- Escribir código limpio, eficiente y bien documentado.</li> <li>- Promover un entorno de colaboración y mejora continua.</li> </ul>

**Tabla 2.** Personal Involucrado - Equipo de Desarrollo, Backend

<b>Nombre</b>	Mariana Tellez Gutierrez
<b>Rol</b>	Documentación, Frontend

<b>Categoría profesional</b>	Ingeniero en Sistemas y Computación
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar componentes de interfaz de usuario (UI) interactivos y responsivos.</li> <li>- Implementar diseños y garantizar una buena experiencia de usuario (UX).</li> <li>- Elaborar y mantener la documentación técnica y de usuario del proyecto.</li> <li>- Colaborar con el backend para consumir APIs y mostrar datos.</li> <li>- Asegurar la compatibilidad y funcionalidad en diferentes navegadores.</li> </ul>

**Tabla 3. Personal Involucrado - Documentación, Frontend**

<b>Nombre</b>	Isabela Aguirre Echeverri
<b>Rol</b>	Documentación, Backend
<b>Categoría profesional</b>	Ingeniero en Sistemas y Computación
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traducir requisitos en especificaciones técnicas para el desarrollo del</li> </ul>

	<p>backend.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar y optimizar los servicios y la lógica de negocio del sistema.</li> <li>- Documentar procesos, decisiones de arquitectura y casos de uso.</li> <li>- Mantener la documentación de requisitos y funcionalidades actualizada con los cambios del producto. Asegurar la compatibilidad y funcionalidad en diferentes navegadores.</li> </ul>
--	---

**Tabla 4. Personal Involucrado - Documentación, Backend**

## 6. Definiciones, Siglas y Abreviaciones

### 6.1 Del Negocio

Retail: Sector económico dedicado a la venta al por menor de productos a consumidores finales.

Stockout: Situación en la que un producto agota su inventario, impidiendo su venta.

Proveedor: Entidad o persona que suministra productos o servicios a la empresa para su comercialización.

Cliente Final: Usuario último que consume o utiliza el producto o servicio ofrecido por la plataforma.

KPI (Key Performance Indicator): Indicador clave de desempeño utilizado para medir el éxito de los procesos y objetivos del negocio.

Checkout: Proceso final en una compra donde el cliente confirma y paga por los productos en su carrito.

Órdenes de Compra: Documento oficial mediante el cual la empresa solicita mercancía a un proveedor.

## 6.2 Del Sistema

ALKOSTO TECH UTP: Nombre del sistema integral de gestión retail desarrollado en el proyecto.

RF (Requerimiento Funcional): Describe una funcionalidad que el sistema debe poder realizar.

RNF (Requerimiento No Funcional): Describe un atributo de calidad del sistema, como rendimiento, seguridad o usabilidad.

UI (User Interface): Interfaz de Usuario. Parte del sistema con la que los usuarios interactúan directamente.

UX (User Experience): Experiencia de Usuario. Conjunto de factores relativos a la interacción del usuario, enfocados en su satisfacción y eficiencia.

API (Application Programming Interface): Interfaz de Programación de Aplicaciones. Conjunto de reglas que permite que diferentes componentes de software se comuniquen entre sí.

Backend: Parte del sistema que se ejecuta en el servidor. Es responsable de gestionar la lógica de negocio, la base de datos y las APIs.

Frontend: Parte del sistema que se ejecuta en el cliente (navegador web). Se encarga de la presentación de la información y la interacción con el usuario.

Sprint: Iteración de tiempo fijo (usualmente 2-4 semanas) en la metodología Scrum, durante la cual se crea un incremento de software funcional.

Product Backlog: Lista priorizada de todo lo que se necesita en el producto. Es la fuente principal de requisitos para cualquier cambio a realizar.

Caso de Uso: Descripción narrativa y gráfica de una interacción específica entre un actor y el sistema para lograr un objetivo concreto.

### 6.3 De Tecnología

Scrum: Marco de trabajo ágil para la gestión y desarrollo de software, basado en iteraciones (Sprints) y roles definidos (Scrum Master, Product Owner, Equipo de Desarrollo).

RAD (Rapid Application Development): Metodología de desarrollo que prioriza el prototipado rápido y la retroalimentación continua con el usuario para acelerar la entrega.

Angular: Framework de frontend basado en TypeScript, utilizado para construir aplicaciones web de una sola página (SPA) complejas y estructuradas.

NestJS: Framework de backend para Node.js, utilizado para construir aplicaciones del lado del servidor eficientes, escalables y bien arquitecturadas.

PostgreSQL: Sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de código abierto, conocido por su robustez y cumplimiento de los estándares ACID.

TypeORM: ORM (Object-Relational Mapper) para TypeScript y JavaScript. Se utiliza para interactuar con la base de datos mediante objetos y programación orientada a objetos.

Node.js: Entorno de ejecución para JavaScript del lado del servidor.

TypeScript: Superset de JavaScript que añade tipado estático y otras características avanzadas para desarrollar aplicaciones a grande escala más robustas y mantenibles.

JSONB: Tipo de dato en PostgreSQL para almacenar datos JSON en formato binario.

Permite una indexación y consultas más eficientes que el tipo JSON estándar.

SSR (Server-Side Rendering): Técnica de renderizado donde la página web se genera en el servidor y se envía al navegador ya renderizada, beneficiando el SEO y el rendimiento inicial.

SSG (Static Site Generation): Técnica de renderizado donde las páginas web se generan como archivos HTML estáticos en tiempo de compilación, antes de que se realice cualquier solicitud del usuario.

TDD (Test-Driven Development): Práctica de desarrollo que consiste en escribir primero las pruebas automatizadas y luego el código necesario para satisfacer dichas pruebas.

ISO/IEC 25010: Estándar internacional que define un modelo de calidad para evaluar productos de software, centrándose en características como usabilidad, rendimiento y seguridad.

SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge): Guía publicada por la IEEE que describe el conocimiento fundamental y las mejores prácticas generalmente aceptadas en la ingeniería de software.

Ley 1581 de 2012: Ley colombiana que regula el tratamiento y la protección de datos personales.

## 7. Alcance

El alcance del proyecto define los límites y las dimensiones estratégicas que cubrirá el sistema, estableciendo expectativas claras y factibles en torno a sus ejes centrales:

- Cobertura Funcional Integral en los Tres Ejes: El sistema abarca la gestión completa del ciclo comercial, centrándose en:

- Productos: Control de inventario multicategoría en tiempo real.
  - Ventas: Administración unificada de ventas físicas y digitales vinculadas a clientes y productos.
  - Abastecimiento: Módulo de gestión de proveedores con indicadores predictivos de demanda basados en ventas.
- Impacto Operativo Medible: Se buscará optimizar procesos clave para lograr una reducción cuantificable del trabajo manual en la gestión de productos y proveedores, la generación ágil de reportes y el acceso permanente a datos comerciales actualizados.
  - Innovación Tecnológica con Visión de Futuro: La arquitectura se construirá sobre cimientos sólidos que permitan integraciones futuras (APIs) con sistemas de proveedores.
  - Indicadores Clave de Desempeño (KPIs): El éxito se medirá mediante métricas concretas como la reducción de errores en el inventario de productos, la mejora en los tiempos de respuesta de proveedores y los niveles de satisfacción del cliente.
  - Límites Excluidos del Proyecto: Es crucial destacar que el sistema no reemplazará los sistemas financieros centrales existentes (contabilidad, nómina). Su alcance inicial se enfocará en las operaciones core del retail básico: la relación entre Productos, Proveedores y Clientes.

## 8. Propósito

El propósito fundamental de ALKOSTO TECH UTP es liderar la transformación digital de las operaciones retail mediante el despliegue de una solución tecnológica integral y cohesiva,

diseñada para gestionar de manera sinérgica la tríada estratégica de Clientes, Productos y Proveedores. Este proyecto se orienta a:

- Optimizar la Gestión Operativa: Mediante la automatización de procesos críticos que sincronizan la información entre el inventario de productos, la gestión de proveedores y la demanda de los clientes, centralizando toda la información comercial en un único punto de acceso para facilitar una toma de decisiones ágil y basada en datos.
- Redefinir la Experiencia del Cliente: Al ofrecer un canal digital disponible 24/7 que proporciona información precisa e inmediata sobre la disponibilidad de productos, agiliza los ciclos de compra y ofrece total transparencia, lo que se traduce en un servicio superior.
- Impulsar la Eficiencia Empresarial: Mediante la reducción sustancial de los tiempos dedicados a la gestión administrativa manual de proveedores y productos, lo que conlleva importantes ahorros operativos.
- Facilitar el Crecimiento Sostenible del Negocio: Al proporcionar analytics y datos procesables sobre el comportamiento del cliente, el desempeño de los productos y la eficiencia de los proveedores, permitiendo identificar oportunidades comerciales y adaptarse con rapidez a los cambios en el mercado.

ALKOSTO TECH UTP aspira a establecer un nuevo estándar de excelencia en soluciones retail, combinando una funcionalidad robusta con una usabilidad excepcional para crear valor tangible tanto para la organización como para sus clientes finales.

## **9. Público objetivo:**

El sistema está dirigido a dos audiencias principales cuyas necesidades giran en torno a la gestión de productos, proveedores y clientes:

### **9.1 Audiencia Interna (Administrativa y Operativa):**

Incluye gerentes, administradores de inventario (productos), responsables de compras y abastecimiento (proveedores). Para ellos, el sistema es una herramienta de trabajo fundamental que simplifica sus labores diarias.

### **9.2 Audiencia Externa (Clientes Finales y Proveedores):**

- Clientes Finales: Son los consumidores que interactúan con la marca a través de la plataforma de autoservicio para consultar productos y realizar compras.
- Proveedores: En futuras fases, la plataforma podría extenderse para incluir un portal que permita a los proveedores gestionar sus órdenes de compra y estado de entregas de manera autónoma.

## **10. Beneficios Esperados:**

1. Para la Operación Comercial (Gestión de Productos y Proveedores): Se logrará una eficiencia operativa superior mediante la automatización exhaustiva de procesos manuales en el manejo de inventario (productos) y la coordinación con proveedores. Esto se traduce en un control preciso del stock, mitigando efectivamente los riesgos de faltantes o excesos.
2. Para la Toma de Decisiones Estratégicas (Análisis Integral): La dirección contará con una visión unificada del desempeño de los productos, la eficiencia de los proveedores, permitiendo identificar tendencias y oportunidades de crecimiento con precisión.

3. Para la Experiencia y Satisfacción del Cliente: Información en tiempo real sobre productos, fomentando la transparencia, la agilidad y la lealtad hacia la marca.
4. Para la Escalabilidad y Adaptabilidad del Negocio: La arquitectura flexible garantiza que la gestión de productos, proveedores y clientes pueda escalar sin problemas, permitiendo la incorporación de nuevas categorías, socios comerciales y canales de atención.
5. Para la Competitividad en el Mercado: ALKOSTO TECH UTP servirá como un diferenciador tecnológico clave, optimizando la sinergia para responder con agilidad a las demandas del mercado.

## **11. Marco Referencial**

El desarrollo del proyecto ALKOSTO TECH UTP se fundamenta en un marco referencial que integra metodologías ágiles y estándares internacionales de ingeniería de software, asegurando un equilibrio óptimo entre flexibilidad, calidad y eficiencia en el proceso de desarrollo.

### **11.1. Metodologías Ágiles: Contexto y Elección**

Las metodologías ágiles surgieron como una respuesta a los modelos de desarrollo tradicionales en cascada, los cuales resultaban rígidos y lentos para adaptarse a los cambiantes requisitos del cliente y del mercado. Bajo el paraguas del Manifiesto Ágil (Beck et al., 2001), que valora “a los individuos y su interacción sobre los procesos y las herramientas” y “la

respuesta al cambio sobre el seguimiento de un plan”, se han consolidado diversos marcos de trabajo. Entre los más destacados se encuentran:

Scrum: Marco de trabajo iterativo e incremental centrado en la gestión de proyectos complejos. Se estructura en Sprints (iteraciones cortas con un objetivo claro) y define roles específicos (Scrum Master, Product Owner, Equipo de Desarrollo) para maximizar la transparencia y la inspección continua del progreso.

Kanban: Método visual para gestionar el trabajo que enfatiza el flujo continuo y la limitación del trabajo en progreso (WIP). A diferencia de Scrum, no prescribe iteraciones con duración fija, sino que se centra en visualizar el flujo de tareas en un tablero y optimizarlo para reducir los tiempos de entrega.

Extreme Programming (XP): Metodología ágil que se centra en la calidad técnica del software y su capacidad de respuesta ante cambios en los requisitos del cliente. Sus prácticas más conocidas incluyen la programación en parejas, el desarrollo impulsado por pruebas (TDD) y la integración continua.

Crystal: Una familia de metodologías que argumenta que el proceso de un proyecto debe adaptarse a sus características únicas, como su tamaño y criticidad. Promueve la simplicidad y la entrega frecuente de software funcional como principios centrales.

## **11.2. Justificación de la Elección Metodológica:**

Para el proyecto ALKOSTO TECH UTP, la selección de las metodologías no fue arbitraria, sino que se realizó tras un análisis de las necesidades específicas del proyecto, que incluyen: una alta probabilidad de cambios en los requisitos, la necesidad de entregar valor

funcional de manera temprana y constante, y la importancia de mantener una comunicación fluida con los stakeholders.

Se eligió Scrum como marco ágil principal debido a su estructura bien definida a través de roles, eventos y artefactos, que proporciona el rigor necesario para un proyecto de mediana envergadura como este, asegurando ciclos de feedback cortos y predecibles (Schwaber & Sutherland, 2020). Su enfoque en la priorización flexible del trabajo a través del Product Backlog permite adaptarse eficazmente a los cambios en las prioridades del negocio.

De manera complementaria, se adoptaron principios del enfoque RAD (Rapid Application Development) para acelerar el desarrollo de prototipos funcionales, especialmente en los módulos de interfaz de usuario. RAD, propuesto por Martin (1991), facilita la validación temprana con los stakeholders mediante iteraciones rápidas y desarrollo modular, lo que es crucial para refinar la experiencia visual y de usuario final, reduciendo significativamente los tiempos de entrega y asegurando que el producto se alinee con las expectativas del cliente desde las fases iniciales.

La combinación de Scrum (para la gestión integral del proyecto) y RAD (para la aceleración del desarrollo de prototipos y UI/UX) ofrece un equilibrio perfecto entre control estructurado y velocidad de desarrollo, siendo la opción más adecuada para los objetivos de ALKOSTO TECH UTP.

### **11.3. Estándares y Normativas**

Para garantizar la calidad y el rigor técnico del producto desarrollado bajo enfoques ágiles, el proyecto se alinea con los siguientes estándares y normativas internacionales y locales:

SWEBOK v3 (Software Engineering Body of Knowledge): Esta guía, publicada por la IEEE Computer Society (2014), sirve como base de conocimiento para aplicar las mejores prácticas de la ingeniería de software en las fases de gestión de requisitos, diseño, construcción, pruebas y mantenimiento, asegurando un sólido fundamento técnico.

ISO/IEC 25010:2011: Estándar empleado como referencia para evaluar y asegurar la calidad del producto software final. Se centra en evaluar atributos críticos como usabilidad, rendimiento, seguridad, compatibilidad y mantenibilidad, garantizando que el sistema no solo sea funcional, sino también robusto y de alta calidad.

Ley 1581 de 2012 (Protección de Datos Personales): Marco legal colombiano que rige el manejo de información personal dentro del sistema. Su estricto cumplimiento garantiza el tratamiento ético, seguro y confidencial de los datos de usuarios, clientes y proveedores, incorporando principios de privacidad desde el diseño.

Este marco referencial integral asegura que ALKOSTO TECH UTP no solo cumpla con los objetivos operativos y técnicos del proyecto de manera eficiente y adaptable, sino que también se construya sobre una base de calidad, seguridad y cumplimiento normativo, garantizando su robustez, escalabilidad y sostenibilidad en su implementación y operación futura.

## 12. Marco teórico

En el desarrollo del proyecto ALKOSTO TECH UTP se ha optado por un enfoque híbrido que combina la metodología ágil Scrum y la metodología tradicional RAD (Rapid

Application Development). Esta elección responde a la necesidad de contar con un marco de trabajo que permita gestionar el proyecto de forma flexible, incremental y colaborativa, pero también con la capacidad de producir prototipos funcionales en plazos cortos para validar rápidamente las funcionalidades con el cliente.

Scrum es un marco de trabajo ágil orientado a la gestión de proyectos complejos mediante iteraciones cortas llamadas sprints, que fomentan la colaboración, la entrega incremental de valor y la adaptación continua a los cambios (Schwaber & Sutherland, 2020). En el SWEBOK v3, Scrum se reconoce como un proceso iterativo e incremental dentro del área de Software Engineering Process (IEEE Computer Society, 2014). Sus características principales incluyen ciclos de trabajo cortos de entre 2 y 4 semanas; roles definidos como Product Owner, Scrum Master y Equipo de Desarrollo; artefactos clave como el Product Backlog, Sprint Backlog e Incremento; y eventos estructurados como Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review y Sprint Retrospective (Schwaber & Sutherland, 2020). Además, está basado en los principios del empirismo: transparencia, inspección y adaptación. Entre las ventajas que ofrece para este proyecto se destacan el control constante del progreso, la priorización de funcionalidades según la retroalimentación del docente/cliente y la validación continua de avances antes de pasar a etapas posteriores. Sin embargo, también presenta desafíos como la necesidad de compromiso y disciplina por parte de todo el equipo, la posibilidad de retrasos si no hay comunicación constante y su menor idoneidad para proyectos con requisitos completamente fijos desde el inicio. Su elección en este proyecto se debe a que permite trabajar en iteraciones cortas, con retroalimentación frecuente y adaptarse rápidamente a cambios, optimizando así el aprendizaje y la entrega de valor en un entorno académico (IEEE Computer Society, 2014).

Por su parte, RAD (Rapid Application Development) es un enfoque de desarrollo rápido que prioriza la creación de prototipos funcionales y la retroalimentación continua de los usuarios sobre una planificación extensiva, lo que reduce el tiempo total de entrega (Martin, 1991). En el SWEBOK v3, RAD se ubica como un modelo de proceso enfocado en ciclos cortos y prototipado intensivo (IEEE Computer Society, 2014). Entre sus características más relevantes se encuentran el uso intensivo de prototipos, el desarrollo modular con integración rápida, la participación activa de los usuarios finales, iteraciones cortas con validación frecuente y una documentación mínima y flexible (Martin, 1991). Las ventajas que aporta a este proyecto incluyen la aceleración en la creación de interfaces y módulos visuales, la validación temprana del diseño y la usabilidad, así como la reducción de errores en funcionalidades clave gracias a la retroalimentación anticipada. Sus limitaciones principales son el riesgo de contar con documentación insuficiente, la posible falta de robustez si se apresura el prototipado y su menor adecuación para sistemas de gran escala o críticos. La elección de RAD en este contexto se debe a que complementa a Scrum al facilitar el desarrollo rápido de prototipos funcionales y la validación temprana, lo que resulta especialmente útil en módulos de interfaz de usuario y experiencia visual del proyecto (IEEE Computer Society, 2014).

En conjunto, la combinación de Scrum y RAD busca integrar lo mejor de ambos enfoques: la organización iterativa y colaborativa de Scrum, junto con la rapidez y orientación al prototipado de RAD, asegurando así un desarrollo más eficiente y alineado con los principios del SWEBOK v3 (IEEE Computer Society, 2014).

### Cuadro Comparativo: Metodologías Ágiles vs. Metodologías Tradicionales

Aspecto	Metodologías Ágiles (Scrum, RAD, XP, Kanban)	Metodologías Tradicionales (Cascada, etc.)
<b>Fundamento Filosófico</b>	Manifiesto Ágil (2001). Valora la adaptación al cambio, la colaboración con el cliente y la entrega temprana de software funcional sobre la documentación exhaustiva y el seguimiento estricto de un plan.	Modelos lineales y secuenciales. Se basan en una planificación detallada y predictiva desde el inicio. El cumplimiento del plan y los requisitos iniciales es primordial.
<b>Enfoque del Proyecto</b>	Iterativo e incremental. El proyecto se divide en ciclos cortos (Sprints en Scrum, iteraciones en RAD) que producen incrementos de valor funcional.	Lineal y secuencial (en "cascada"). El proyecto avanza en fases consecutivas y bien definidas (requisitos, diseño, implementación, pruebas, mantenimiento).
<b>Flexibilidad ante Cambios</b>	Alta. Los cambios en los requisitos son bienvenidos, incluso en etapas tardías del desarrollo. El Product Backlog se prioriza y adapta constantemente.	Muy Baja. Los cambios son costosos y disruptivos, ya que requieren volver a fases anteriores, rompiendo el flujo secuencial del proyecto.
<b>Rol del Cliente / Stakeholder</b>	Colaborativo y activo. El cliente (o Product Owner) participa continuamente, priorizando el trabajo y dando feedback en cada iteración (Sprint Review).	Participación limitada. Principalmente involucrado al inicio (definiendo requisitos) y al final (para la validación del producto terminado).

<b>Aspecto</b>	<b>Metodologías Ágiles (Scrum, RAD, XP, Kanban)</b>	<b>Metodologías Tradicionales (Cascada, etc.)</b>
<b>Entrega de Valor</b>	Temprana y frecuente. Se entregan versiones funcionales del software al final de cada iteración (cada 2-4 semanas), permitiendo una retroalimentación constante.	Al final del proyecto. El cliente solo ve el producto terminado una vez finalizadas todas las fases, lo que conlleva un alto riesgo de no cumplir expectativas.
<b>Enfoque de la Documentación</b>	"Funcionando sobre documentación extensiva". Se valora la documentación necesaria y suficiente, pero se prioriza el software que funciona.	Extensa y formal. Se genera documentación detallada en cada fase antes de poder pasar a la siguiente. Es a menudo un entregable clave.
<b>Gestión del Riesgo</b>	Continua y empírica. Los riesgos se identifican y mitigan en cada iteración gracias a la inspección y adaptación constantes (retrospectivas).	Al inicio del proyecto. La mayor parte del análisis de riesgos se realiza en la fase de planificación. Los problemas pueden no ser evidentes hasta etapas finales.
<b>Marco de Calidad</b>	Integrada en el proceso. Las prácticas técnicas (como TDD en XP, Definition of Done en Scrum) y la revisión constante aseguran la calidad durante el desarrollo.	Fase final del proceso. Las pruebas de calidad se realizan predominantemente en una fase dedicada, después de la implementación.
<b>Adecuación Ideal</b>	Proyectos con requisitos inciertos o cambiantes, necesidad de lanzamientos rápidos al mercado y alta colaboración con el cliente.	Proyectos con requisitos muy claros, estables y bien definidos desde el inicio, donde la predictibilidad es clave (ej.:

<b>Aspecto</b>	<b>Metodologías Ágiles (Scrum, RAD, XP, Kanban)</b>	<b>Metodologías Tradicionales (Cascada, etc.)</b>
		sistemas de misión crítica con altos requisitos regulatorios).
<b>Base Normativa / Estándares</b>	Se alinean con los principios del Manifiesto Ágil y se pueden complementar con estándares de calidad como ISO 25010 y guías como SWEBOK.	Suelen seguir estrictamente estándares de procesos pesados como ISO 12207 o marcos de documentación exhaustiva.

**Tabla 5. Cuadro Comparativo - Metodologías Ágiles vs. Metodologías Tradicionales**

### **13. Etapas del Ciclo de Vida del Software**

#### **13.1 Análisis**

Se realiza el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales mediante entrevistas y análisis de procesos. Se identifican los actores del sistema (clientes, administradores, proveedores) y se evalúan integraciones con sistemas existentes.

#### **13.2 Planeación**

Se define el alcance del proyecto y se priorizan funcionalidades clave. Se establece un cronograma de 8 semanas organizado en sprints, se adopta la metodología híbrida RAD+Scrum y se asignan roles específicos al equipo de trabajo.

### **13.3 Diseño**

Se elabora el modelo entidad-relación de la base de datos y se crean mockups de las interfaces. Se diseña la arquitectura del sistema (frontend y backend) y se diagraman flujos de procesos y casos de uso.

### **13.4 Ejecución**

Se desarrolla el backend (API, base de datos, lógica de negocio) y el frontend (interfaz web responsive). Se realizan integraciones iniciales y se trabaja en sprints para entregar módulos funcionales progresivamente.

### **13.5 Implementación**

Se configura el sistema en el entorno de producción y se integra con servicios externos (pasarelas de pago, APIs de inventario). Se migran datos iniciales de productos, usuarios y proveedores.

### **13.6 Pruebas**

Se ejecutan pruebas unitarias, de integración y de usabilidad con usuarios reales. Se documentan y corrigen errores identificados durante las etapas de validación.

### **13.7 Evaluación**

Se revisa el funcionamiento del sistema en condiciones reales, se recibe retroalimentación de usuarios y administradores, y se documentan lecciones aprendidas. Se establece un plan de mejoras y actualizaciones futuras.

## 14. Ficha Técnica

En el desarrollo de un sistema de comercio electrónico, la selección tecnológica constituye una decisión fundamental, ya que determina la mantenibilidad, escalabilidad y confiabilidad del producto final.

De acuerdo con el SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge), dentro de las áreas de Software Design y Software Construction, se recomienda fundamentar estas decisiones en atributos de calidad del software, restricciones del proyecto y prácticas aceptadas en la industria.

El presente documento justifica la elección de las tecnologías Angular (Frontend), NestJS (Backend) y PostgreSQL (Base de Datos), explicando las razones de uso, las alternativas descartadas y la arquitectura empleada.

### 14.1 Comparativa marcos de trabajo Frontend

Tecnología	Ícono o logo	Ventajas	Desventajas
<b>Angular v20.3.1</b>	 The Angular logo consists of a stylized letter 'A' composed of several overlapping triangles in shades of pink, purple, and red.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Framework muy completo, incluye todo (ruteo, inyección de dependencias, formularios, etc.).</li> <li>2. Arquitectura clara y estandarizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Curva de aprendizaje alta.</li> <li>2. Verbosidad en el código.</li> <li>3. Puede sentirse "pesado" para proyectos pequeños.</li> </ul>

Tecnología	Ícono o logo	Ventajas	Desventajas
		<p>3. Ideal para proyectos grandes o con equipos múltiples.</p> <p>4. Gran soporte corporativo (Google).</p> <p>5. Dos de los cuatro integrantes del equipo tienen experiencia con la herramienta.</p>	
<a href="#"><u>Next.js v15.4.0</u></a>		<p>1. Renderizado del lado del servidor (SSR) y estático (SSG) listos de fábrica → SEO excelente.</p> <p>2. Enorme soporte en proyectos reales (e-commerce, SaaS).</p> <p>3. Integración directa con React y su ecosistema.</p> <p>4. Buena</p>	<p>1. Sigue heredando la complejidad de React (muchas formas de hacer lo mismo).</p> <p>2. Requiere aprender tanto React como los conceptos de Next.</p> <p>3. Mayor curva que usar React puro.</p>

Tecnología	Ícono o logo	Ventajas	Desventajas
		experiencia de desarrollo con API Routes.	
<a href="#"><u>Nuxt.js v4.1.2</u></a>		<p>1. Renderizado del lado del servidor (SSR) y generación estática (SSG) nativos.</p> <p>2. Convenciones claras → estructura estandarizada de carpetas.</p> <p>3. Muy rápido para prototipos con SEO y rendimiento listos.</p> <p>4. Comunidad activa, sobre todo en startups y proyectos académicos.</p>	<p>1. Ecosistema más reducido que Next.js.</p> <p>2. Menos adoptado en entornos empresariales grandes.</p> <p>3. Puede ser demasiado "mágico" → menos control fino para expertos.</p>

**Tabla 6.** Comparativa sobre las tecnologías frontend más populares, usadas a nivel mundial.

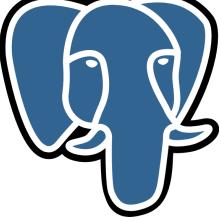
## 14.2 Comparativa marcos de trabajo Frontend

Tecnología	ícono o logo	Ventajas	Desventajas
<b>NestJS</b> <a href="#"><u>(Node.js)</u></a> v11.1.6		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arquitectura modular muy clara</li> <li>- Compatible con TypeScript</li> <li>- Inspirado en Angular, facilita mantener consistencia front-back</li> <li>- Gran integración con TypeORM y Swagger</li> <li>- Escalable hacia microservicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunidad más pequeña que Express o Django</li> <li>- Sobrecoste inicial frente a usar Express directamente</li> <li>- Requiere conocer TypeScript</li> </ul>
<b>Express.js</b> <a href="#"><u>(Node.js)</u></a> v5.1.0		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimalista y muy flexible</li> <li>- Amplia comunidad y soporte</li> <li>- Mucho material de aprendizaje</li> <li>- Perfecto para microservicios simples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No impone arquitectura → proyectos grandes pueden desordenarse</li> <li>- Mucho trabajo manual (middlewares, estructura, validaciones)</li> </ul>
<b>FastApi</b> <a href="#"><u>(Python)</u></a> v0.116.2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluye ORM, autenticación, administración, etc.</li> <li>- Muy maduro y con una amplia comunidad</li> <li>- Bueno para prototipos rápidos</li> <li>- Gran soporte académico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menos flexible que frameworks de Node</li> <li>- Curva de aprendizaje si no se domina Python</li> <li>- Más pesado en proyectos de microservicios</li> </ul>
<b>Spring Boot</b> <a href="#"><u>(Java)</u></a> v3.4.x		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy robusto y probado en entornos empresariales</li> <li>- Amplio ecosistema de librerías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curva de aprendizaje alta</li> <li>- Mayor consumo de recursos</li> <li>- Configuración inicial más compleja</li> </ul>

		- Alta seguridad y soporte corporativo	
--	--	--	--

**Tabla 7.** Tabla comparativa entre las diversas tecnologías backend más populares, usadas a nivel mundial.

#### 14.3 Comparativa marcos de trabajo Frontend

Tecnología	ícono o logo	Ventajas	Desventajas
PostgreSQL v17.6		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy robusta, cumple con ACID.</li> <li>- Soporte avanzado (JSONB, arrays, CTEs, funciones).</li> <li>- Libre y con gran comunidad.</li> <li>- Escalable y confiable para sistemas de misión crítica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de recursos mayor que MySQL.</li> <li>- Configuración inicial más compleja.</li> <li>- Menos amigable para principiantes que SQLite.</li> </ul>

Tecnología	ícono o logo	Ventajas	Desventajas
<b>MySQL</b> <b>v8.1.x</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplia adopción y documentación.</li> <li>- Muy rápida en lecturas simples.</li> <li>- Buen soporte en hosting tradicionales.</li> <li>- MariaDB es completamente open-source.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menos funcionalidades avanzadas que PostgreSQL.</li> <li>- Peor manejo de JSON.</li> <li>- Limitaciones en consultas complejas.</li> </ul>
<b>MongoDB</b> <b>v8.0</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientada a documentos (JSON), flexible.</li> <li>- Ideal para datos no estructurados.</li> <li>- Escala fácilmente en sistemas distribuidos.</li> <li>- Buen fit para microservicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No cumple totalmente con ACID en todas las operaciones.</li> <li>- Relaciones complejas son más difíciles de modelar.</li> <li>- Riesgo de inconsistencias si no se diseña bien.</li> </ul>

Tecnología	ícono o logo	Ventajas	Desventajas
SQLite v3.49.1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Súper liviana.</li> <li>- Fácil de usar (solo un archivo).</li> <li>- Ideal para prototipos o apps pequeñas.</li> <li>- No requiere servidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No soporta alta concurrencia.</li> <li>- Limitada para sistemas grandes.</li> <li>- Falta de características avanzadas (triggers complejos, replicación).</li> </ul>

**Tabla 8.** Tabla comparativa entre las diversas tecnologías backend más populares, usadas a nivel mundial.

## 15. Criterios de Selección Tecnológica

### 15.1 Angular – Frontend

#### Justificación de uso

- **Arquitectura integrada:** Angular ofrece de manera nativa un modelo basado en **componentes, módulos y servicios**, facilitando la separación de responsabilidades sin necesidad de implementar arquitecturas complejas como hexagonal o limpia.

- **Estandarización:** al ser un framework opinado, establece convenciones claras que favorecen la **mantenibilidad** y la **cohesión del código**, principios recomendados en el SWEBOK.
- **Productividad:** el CLI de Angular permite la generación automática de estructuras de código, reduciendo tiempo de desarrollo y errores.
- **Patrones incorporados:** integra inyección de dependencias, observadores (RxJS) y enrutamiento declarativo, lo cual favorece el cumplimiento de principios de diseño reconocidos.

### Tecnologías descartadas

- **React/NextJs:** requiere seleccionar librerías externas para estado y ruteo, lo que aumenta la complejidad de configuración.
- **Vue/NuxtJS:** aunque más simple, ofrece menor rigidez estructural, lo que puede resultar en arquitecturas inconsistentes en un contexto académico.

## 15.2 NestJS – Backend

### Justificación de uso

- **Consistencia tecnológica:** NestJS comparte la filosofía modular de Angular, lo cual asegura homogeneidad entre frontend y backend.
- **Arquitectura recomendada:** organiza el código en módulos, controladores, servicios y entidades, garantizando separación de responsabilidades sin requerir arquitecturas avanzadas.

- **Soporte de calidad:** incluye validación de datos, documentación automática (Swagger) y soporte nativo para inyección de dependencias.
- **Integración ORM:** con TypeORM permite mapear entidades a la base de datos, manteniendo integridad entre lógica de negocio y persistencia.

### Tecnologías descartadas

- **Spring Boot (Java):** Robusto pero con curva de aprendizaje y tiempo de configuración elevados.
- **Django/FastAPI (Python):** Útiles para prototipado rápido, pero con menor integración estructural respecto a Angular.
- **Express (Node.js):** Requiere definir manualmente patrones de diseño, aumentando el riesgo de inconsistencias.

## 15.3 PostgreSQL – Base de Datos

### Justificación de uso

- **Fiabilidad:** PostgreSQL es un sistema relacional maduro, con soporte ACID y alineado con las recomendaciones del SWEBOK sobre confiabilidad en el manejo de datos.
- **Extensibilidad:** soporta tipos avanzados como JSONB, útiles para catálogos de productos heterogéneos.
- **Integración:** funciona de manera óptima con TypeORM, lo que facilita la persistencia y reduce la complejidad de acceso a datos.

## Tecnologías descartadas

- **MySQL/MariaDB:** Menor soporte de tipos avanzados en comparación con PostgreSQL.
- **MongoDB:** Orientada a documentos, menos adecuada para relaciones naturales entre usuarios, productos y pedidos.
- **SQLite:** Práctica para prototipos pequeños, insuficiente para escenarios de concurrencia.

## 16. Arquitectura de Referencia

### 16.1 Frontend (Angular)

- **Estructura recomendada:** módulos para agrupar funcionalidades, componentes para la UI, servicios para lógica de negocio.
- **Beneficios:** favorece la cohesión y bajo acoplamiento, atributos clave del diseño de software según el SWEBOK.

### 16.2 Backend (NestJS)

- **Estructura recomendada:** módulos (ej. AuthModule, ProductsModule), controladores (endpoints REST), servicios (lógica de negocio) y entidades (modelo de datos).
- **Beneficios:** permite trazabilidad clara entre requisitos, diseño e implementación.

### 16.3 Base de Datos (PostgreSQL)

- **Modelo relacional:** usuarios, productos, pedidos y detalle de pedidos.
- **Beneficios:** asegura consistencia e integridad de datos, acorde con atributos de fiabilidad y mantenibilidad del SWEBOK.

### 16.4 Conclusiones

- La selección de Angular, NestJS y PostgreSQL responde a criterios de:
- ubicar servicios y iconos y versiones .simplicidad, consistencia y calidad:
- Permiten un desarrollo rápido sin sacrificar separación de responsabilidades.
- Aseguran mantenibilidad y escalabilidad futura.
- Siguen buenas prácticas recomendadas por el SWEBOK en las áreas de diseño y construcción de software.
- Las alternativas fueron descartadas por razones de curva de aprendizaje, falta de estructura rígida o sobrecarga de configuración.

En conclusión, este stack ofrece un equilibrio entre rigor académico, alineación con la industria y viabilidad en tiempo limitado, lo que lo convierte en la elección adecuada para el presente proyecto.

## 17. FASE ELICITACIÓN

### 17.1 Análisis Integrado

El proceso de levantamiento de información se realizó a partir de la aplicación de formularios y el análisis de respuestas provenientes de cuatro grupos clave de interesados: clientes, directivos (visión estratégica del negocio), empleados y proveedores. El propósito de este proceso fue identificar percepciones, necesidades, expectativas y oportunidades de mejora asociadas a la operación de la tienda de Alkosto, con el fin de construir una base sólida para la definición de los requerimientos del sistema y apoyar el desarrollo de soluciones alineadas con la realidad del entorno de la empresa. A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes organizados por cada grupo de interés.

### 17.2 Opinión de Clientes Tienda Alkosto

Desde la perspectiva de los clientes, el análisis evidencia una percepción mayoritariamente positiva hacia la marca. La reputación de Alkosto se asocia con su extenso portafolio de productos (**RF03: Visualización de catálogo**), su presencia consolidada a nivel nacional y la posibilidad de realizar compras tanto en tiendas físicas como en línea (**RF12: Información de tiendas físicas**). Los consumidores frecuentes manifiestan altos niveles de satisfacción con aspectos como la puntualidad en las entregas (**RF08: Gestión de pedidos**), el buen estado de los productos recibidos, la variedad de referencias disponibles (**RF01: Búsqueda de productos + RF02: Filtrado y ordenamiento**) y los precios competitivos que ofrece la plataforma. Esta combinación de factores genera una sensación de confianza y respaldo en la experiencia de compra.

No obstante, el estudio también permitió visibilizar varias oportunidades de mejora. Algunos clientes, especialmente los ocasionales, perciben que el sitio web no resulta completamente intuitivo y que el proceso de búsqueda de productos puede ser confuso o poco eficiente (**RF01: Búsqueda de productos** y **RF02: Filtrado y ordenamiento**). Entre las principales dificultades se mencionan limitaciones en los filtros de búsqueda, exceso de pasos para completar la compra (**RF05: Gestión de carrito de compras** y **RF06: Procesamiento de pagos**) y poca claridad en la disponibilidad real del inventario (**RF08: Gestión de pedidos**). De igual forma, ciertos usuarios manifestaron inconformidad con la atención postventa, en especial por los tiempos prolongados de respuesta en el chat en línea (**RF10: Servicio de atención al cliente**) y la complejidad de los procesos de devolución o garantía (**RF13: Gestión de devoluciones**).

Además, algunos encuestados señalaron que, si bien las promociones son frecuentes, no siempre resultan claras ni fáciles de aprovechar (**RF09: Promociones y descuentos**), lo que puede generar confusión o expectativas incumplidas. También expresaron interés en que se amplíe la oferta de productos y servicios, sugiriendo incorporar nuevas categorías relacionadas con el hogar sostenible y servicios de valor agregado como instalación de dispositivos electrónicos o asesorías personalizadas de compra. Aunque en términos generales los clientes confían en la marca y están dispuestos a recomendarla, las respuestas apuntan a la necesidad de optimizar la experiencia digital (**RF04: Detalle del producto**), simplificar los procesos (**RF05, RF06**) y brindar una atención más cercana y eficiente (**RF10**).

### 17.3 Perspectiva de Gestión y Estrategia de Negocio

La información obtenida desde la visión estratégica de la organización muestra que Alkosto goza de una posición competitiva sólida, sustentada principalmente en la amplitud de su portafolio (**RF03**), su cobertura nacional y su capacidad logística (**RF08**). Los directivos valoran el posicionamiento alcanzado en el mercado colombiano y reconocen que esto ha sido posible gracias a décadas de trabajo sostenido, una red robusta de proveedores y la confianza del consumidor. Sin embargo, también identifican desafíos relevantes que deben ser abordados para mantener esta posición en el mediano y largo plazo.

En particular, se destacó de manera reiterativa la necesidad de avanzar en la transformación digital del negocio, fortaleciendo la plataforma de comercio electrónico para hacerla más eficiente, moderna y centrada en el usuario. Esto incluye funcionalidades como recomendaciones personalizadas (**RF04: Detalle del producto**), integración con redes sociales (**RF14: Integración con redes sociales**), automatización de procesos logísticos e inventarios (**RF08: Gestión de pedidos**) y experiencias de pago más ágiles (**RF06: Procesamiento de pagos**). Asimismo, se señaló la importancia de robustecer el proceso de registro y autenticación de usuarios para ofrecer experiencias más personalizadas y seguras (**RF07: Registro y autenticación de usuarios**).

Asimismo, los responsables estratégicos indicaron que, aunque las campañas publicitarias han logrado aumentar el tráfico a la tienda en línea, no siempre se traducen en un incremento proporcional de las ventas efectivas. Esto evidencia la necesidad de alinear de mejor manera las estrategias de mercadeo con los objetivos comerciales (**RF09: Promociones y descuentos**), así como fortalecer los programas de fidelización de clientes y la atención al cliente (**RF10:**

**Servicio de atención al cliente).** También se identificó la importancia de invertir en herramientas de analítica de datos que permitan comprender mejor el comportamiento de los consumidores (**RF11: Facturación en línea y análisis asociado**), anticipar cambios en la demanda y tomar decisiones basadas en información confiable en tiempo real.

Por otro lado, se destacó la necesidad de robustecer la planeación estratégica para anticiparse a los cambios del mercado y garantizar la sostenibilidad del negocio a largo plazo. En este sentido, se señaló que la empresa debe priorizar la retención y capacitación de talento humano clave, implementar mecanismos de seguimiento más estrictos a los indicadores de gestión y promover una cultura interna orientada a la innovación y la mejora continua.

#### **17.4 Opinión de Empleados sobre Procesos y Clima Laboral**

Desde la visión interna, los empleados expresaron valoraciones mayoritariamente positivas sobre el clima laboral en Alkosto. Se resalta de forma consistente el compromiso de la empresa por ofrecer oportunidades de formación y crecimiento profesional, lo cual genera motivación y sentido de pertenencia. Muchos colaboradores afirman sentirse respaldados por sus supervisores y valoran el esfuerzo que hace la organización por mantener un ambiente de trabajo colaborativo y respetuoso.

Sin embargo, junto a estos aspectos favorables, también se identificaron áreas de mejora que impactan directamente en la productividad y la satisfacción del personal. Uno de los puntos más mencionados fue la existencia de sobrecarga laboral en algunos equipos, lo que genera estrés, disminuye el rendimiento y dificulta mantener un equilibrio adecuado entre la vida personal y laboral. También se evidenciaron problemas de comunicación interdepartamental que derivan en

confusiones sobre responsabilidades, duplicidad de tareas y retrasos en la ejecución de actividades.

Estas percepciones reflejan la necesidad de establecer procesos internos más claros, optimizar la asignación de cargas de trabajo y fortalecer los canales de comunicación entre áreas, lo cual puede estar apoyado por módulos internos integrados a la plataforma de pedidos y devoluciones (**RF08: Gestión de pedidos** y **RF13: Gestión de devoluciones**), mejorando el flujo de información en tiempo real.

Además, los empleados mostraron interés en que se continúe fortaleciendo la cultura organizacional, impulsando valores como el trabajo en equipo, la transparencia y el reconocimiento al desempeño. Esto permitiría consolidar una fuerza laboral más comprometida, eficiente y alineada con los objetivos estratégicos de la compañía.

### **17.5 Opinión de Proveedores y Relación Comercial**

Finalmente, las respuestas de los proveedores ofrecen una visión externa complementaria sobre el funcionamiento de Alkosto en su rol de socio comercial. En términos generales, los proveedores manifestaron satisfacción con el cumplimiento de acuerdos, especialmente en lo relacionado con pagos (**RF06: Procesamiento de pagos**) y volúmenes de compra, lo que genera confianza y estabilidad en la relación. También destacaron la apertura al diálogo y la disposición de la empresa para escuchar sus propuestas y sugerencias.

No obstante, también señalaron algunas dificultades que afectan la eficiencia de la operación. En varios casos, se perciben procesos administrativos complejos que ralentizan la tramitación de pedidos (**RF08: Gestión de pedidos**), autorizaciones o devoluciones (**RF13: Gestión de**

**devoluciones**), lo que termina impactando la disponibilidad de productos para el cliente final.

Asimismo, se identificaron oportunidades para mejorar la comunicación bidireccional y establecer canales más directos y ágiles que permitan anticipar posibles retrasos y coordinar mejor los tiempos de entrega.

En este sentido, los proveedores expresaron que contar con plataformas digitales que integren información en tiempo real sobre pedidos, despachos y niveles de inventario (**RF08**) facilita notablemente la planeación logística, evitando rupturas de stock y reduciendo los costos operativos asociados a imprevistos.

El análisis conjunto de todos los grupos de interés evidencia que Alkosto posee una base sólida de confianza, posicionamiento y experiencia operativa, pero requiere fortalecer distintos aspectos clave para sostener su competitividad y responder a las nuevas exigencias del mercado. Los clientes esperan una experiencia digital más intuitiva y eficiente (**RF01, RF02, RF04, RF05, RF06, RF10, RF13**); los directivos demandan innovación tecnológica y herramientas para una gestión estratégica basada en datos (**RF06, RF07, RF08, RF09, RF11, RF14**); los empleados solicitan mejoras en la comunicación y en la distribución de cargas laborales (**RF08, RF13**); y los proveedores necesitan procesos más ágiles y colaborativos (**RF06, RF08, RF13**).

Esto plantea la necesidad de implementar mejoras integrales en la plataforma digital, la logística, los procesos internos y la cultura organizacional, de manera que la empresa logre mantener su liderazgo en el sector, fortalecer la fidelización del cliente y garantizar un crecimiento sostenible a largo plazo.

<b>Grupo de Interés</b>	<b>Requerimientos Funcionales Identificados</b>	<b>Justificación</b>
Clientes	<p><b>RF01: Búsqueda de productos</b></p> <p><b>RF02: Filtrado y ordenamiento</b></p> <p><b>RF03: Visualización de catálogo</b></p> <p><b>RF04: Detalle del producto</b></p> <p><b>RF05: Gestión de carrito de compras</b></p> <p><b>RF06: Procesamiento de pagos</b></p> <p><b>RF08: Gestión de pedidos</b></p> <p><b>RF09: Promociones y descuentos</b></p> <p><b>RF10: Servicio de atención al cliente</b></p> <p><b>RF12: Información de tiendas físicas</b></p> <p><b>RF13: Gestión de devoluciones</b></p>	<p>Mejorar la experiencia de compra digital: facilitar la búsqueda, simplificar procesos de compra y pago, mejorar atención postventa y claridad en disponibilidad de inventario.</p>

<b>Directivos (Gestión y Estrategia)</b>	<b>RF03: Visualización de catálogo</b> <b>RF04: Detalle del producto</b> <b>RF06: Procesamiento de pagos</b> <b>RF07: Registro y autenticación de usuarios</b> <b>RF08: Gestión de pedidos</b> <b>RF09: Promociones y descuentos</b> <b>RF10: Servicio de atención al cliente</b> <b>RF11: Facturación en línea</b> <b>RF14: Integración con redes sociales</b>	Transformación digital, comercio móvil, automatización logística, integración de datos, personalización de la experiencia y marketing más efectivo.
<b>Empleados</b>	<b>RF08: Gestión de pedidos</b> <b>RF13: Gestión de devoluciones</b>	Optimizar la comunicación interna y el flujo de información para reducir sobrecarga laboral y duplicidad de tareas.
<b>Proveedores</b>	<b>RF06: Procesamiento de pagos</b>	Agilizar procesos administrativos, mejorar

	<b>RF08: Gestión de pedidos</b>  <b>RF13: Gestión de devoluciones</b>	trazabilidad de pedidos y devoluciones, y facilitar coordinación logística.
--	---	---

Nombre	Rol	Formulario aplicado	Fecha	Ciudad
Laura Rodríguez	Cliente	Opinión de Clientes	11/09/2025	Bogotá
Andrés Pérez	Cliente	Opinión de Clientes	11/09/2025	Medellín
Carolina Gómez	Directiva	Perspectiva de Gestión	11/09/2025	Bogotá
Juan Esteban Ramírez	Directivo	Perspectiva de Gestión	11/09/2025	Medellín
Mariana López	Empleada	Opinión de Empleados	12/09/2025	Bogotá
Sebastián Torres	Empleado	Opinión de Empleados	12/09/2025	Medellín

**Tabla 9. Formularios Aplicados**

## 17.6 Opinión de Clientes

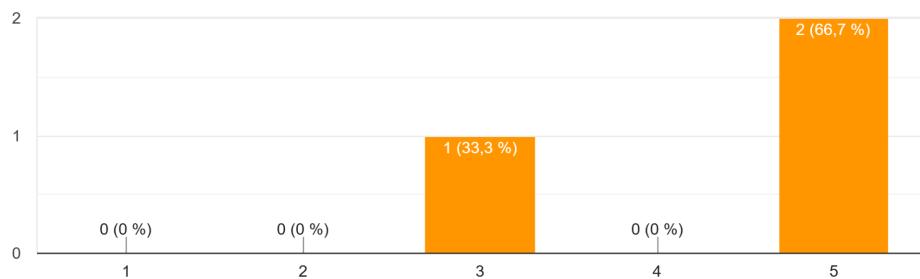
**Resumen general:** Los clientes destacan la variedad de productos, precios accesibles y disponibilidad, pero identifican oportunidades de mejora en la atención postventa y en la usabilidad de la tienda virtual.

### Principales tendencias detectadas:

- Alta satisfacción con el catálogo y las entregas.
- Dificultades para usar el buscador y filtrar productos.
- Promociones poco claras para algunos usuarios.
- Interés en nuevas categorías como decoración sostenible.

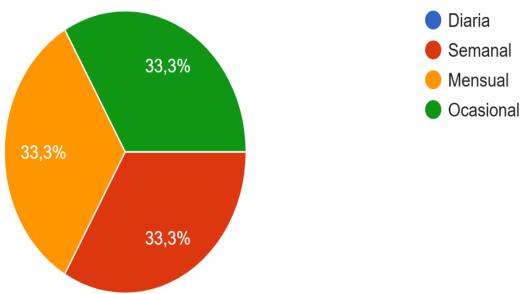
¿Qué tan probable es que recomiendes Alkosto a familiares o amigos?

3 respuestas



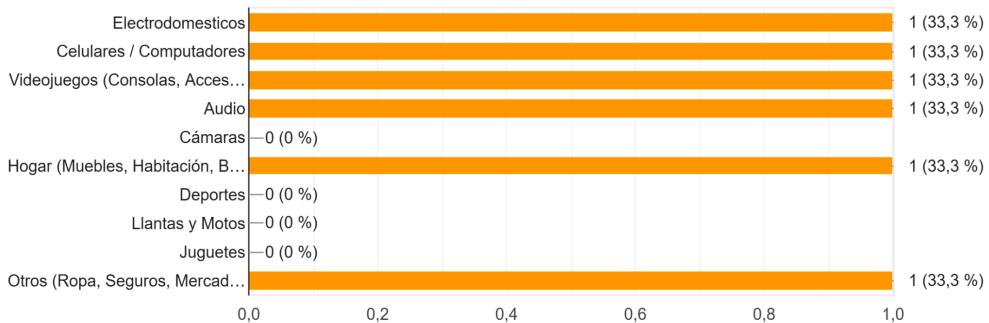
¿Con qué frecuencia compras en Alkosto?

3 respuestas



¿Qué categoría de productos compras con mayor frecuencia?

3 respuestas



## 17.7 Opinión de Empleados

**Resumen general:** Los empleados valoran el clima laboral y las oportunidades de capacitación, pero perciben sobrecarga laboral en algunos equipos y falta de comunicación entre departamentos.

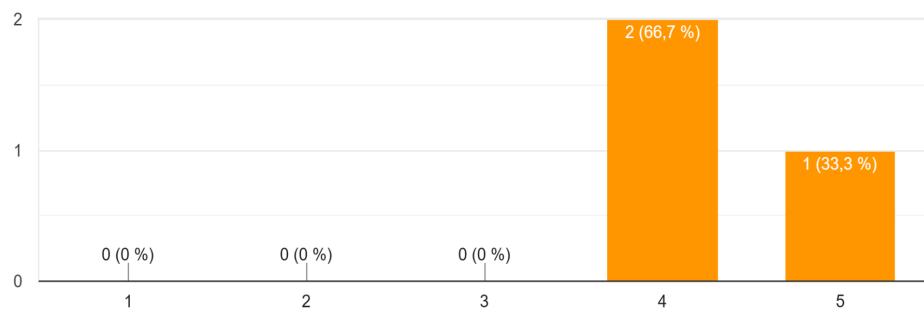
### Principales tendencias:

- Alta motivación y compromiso.

- Problemas de coordinación y comunicación interna.
- Deseo de herramientas digitales para agilizar procesos.

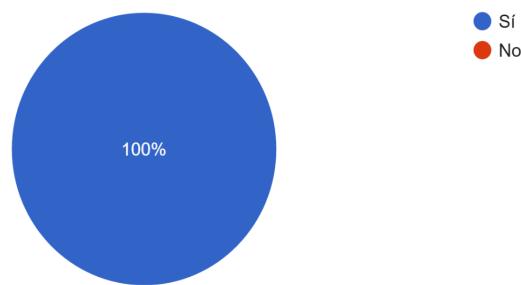
¿Qué tan satisfecho estás con tu ambiente laboral?

3 respuestas



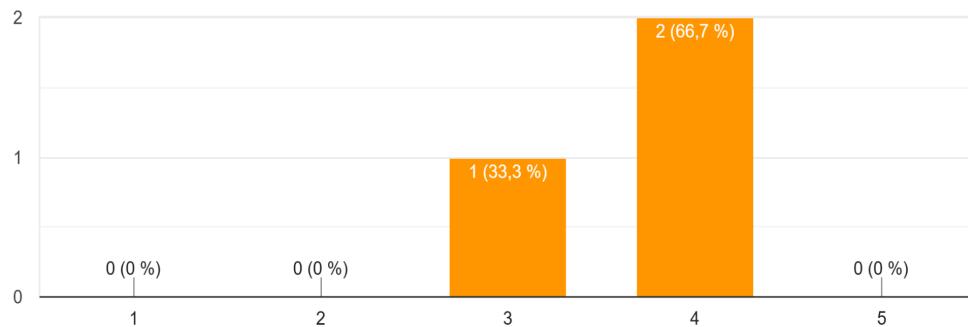
¿Recibes la capacitación necesaria para desempeñar tu trabajo?

3 respuestas



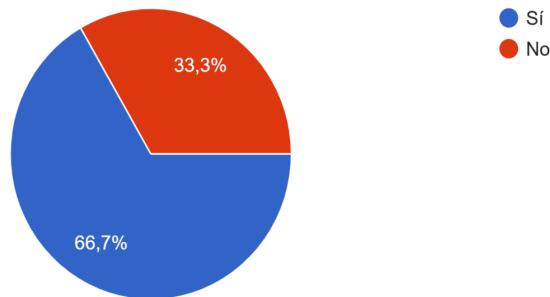
¿Te sientes reconocido por tu desempeño?

3 respuestas



¿Consideras que tu carga laboral es adecuada?

3 respuestas



## 17.8 Perspectiva de Gestión y Estrategia de Negocio

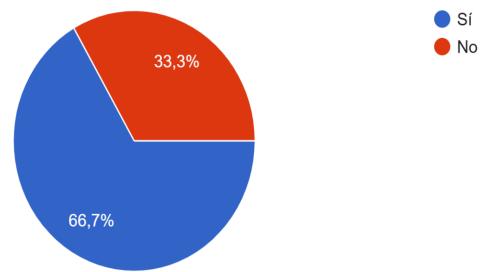
**Resumen general:** Los directivos reconocen la posición sólida de la empresa pero ven urgente la modernización digital, la automatización de procesos logísticos y el uso de analítica de datos para la toma de decisiones.

### Principales tendencias:

- Alta valoración de la cobertura nacional y reputación.
- Necesidad de fortalecer la planeación estratégica y fidelización.

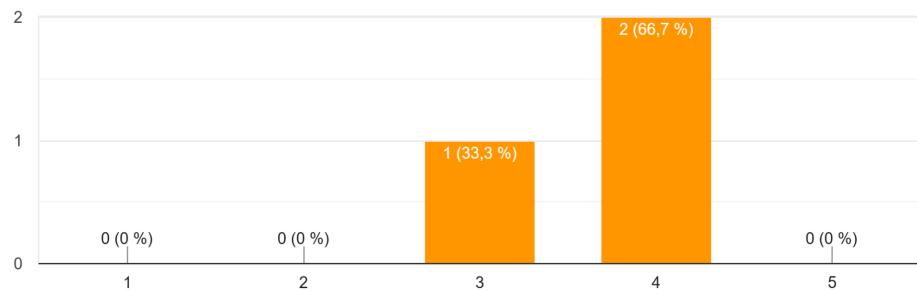
¿Considera que las promociones actuales son efectivas?

3 respuestas



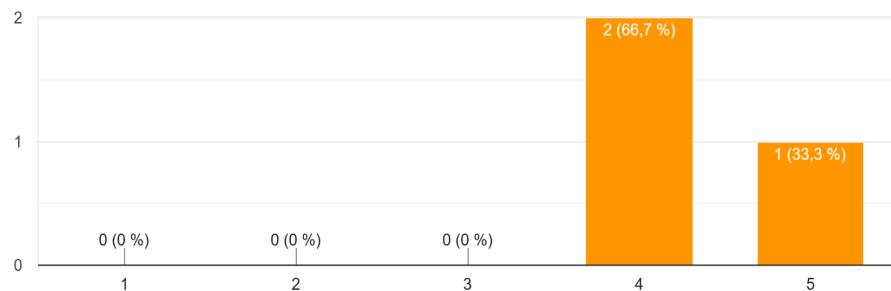
¿Qué tan satisfecho está con el desempeño de las campañas publicitarias?

3 respuestas



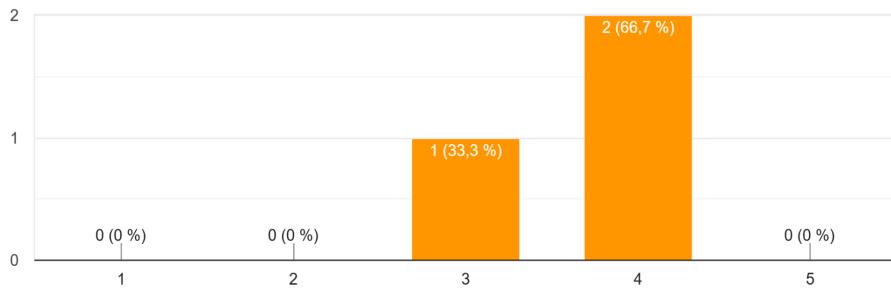
¿Qué tan satisfecho está con la relación con los proveedores?

3 respuestas



¿Cómo evalúa el clima laboral actual?

3 respuestas



## 17.9 Opinión de Proveedores

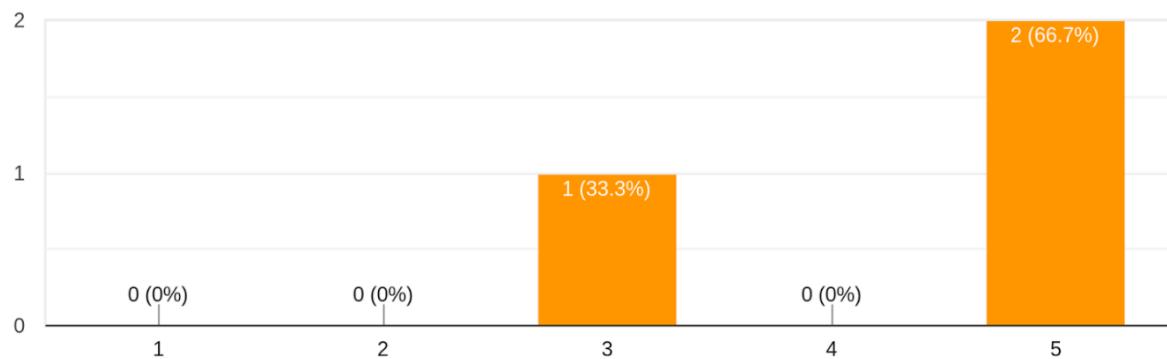
**Resumen general:** Los proveedores valoran el cumplimiento de Alkosto, pero señalan que los procesos administrativos son lentos y que falta coordinación logística y retroalimentación.

### Principales tendencias:

- Relaciones comerciales positivas.
- Necesidad de procesos más ágiles y menos burocráticos.

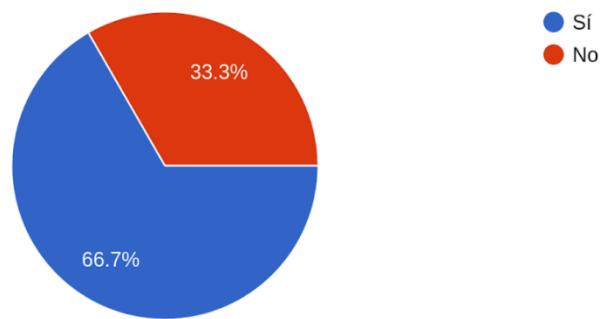
### ¿Cómo calificaría su relación comercial con Alkosto?

3 respuestas



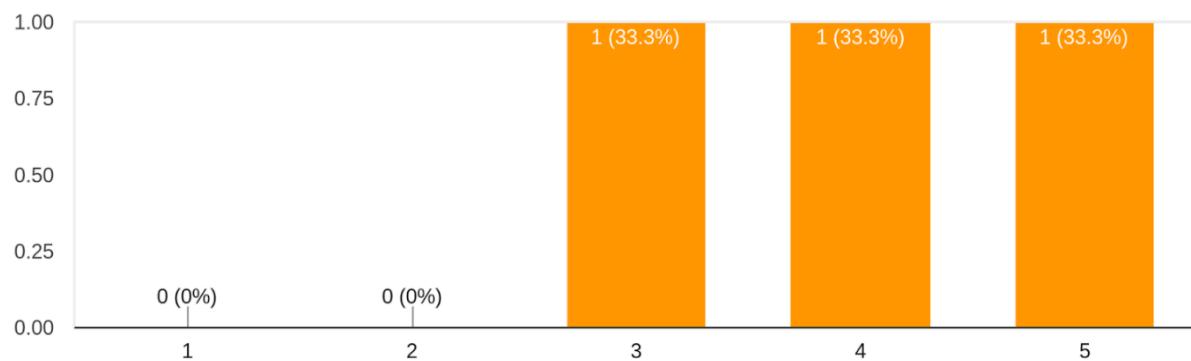
### ¿Los pagos se realizan de forma puntual?

3 respuestas



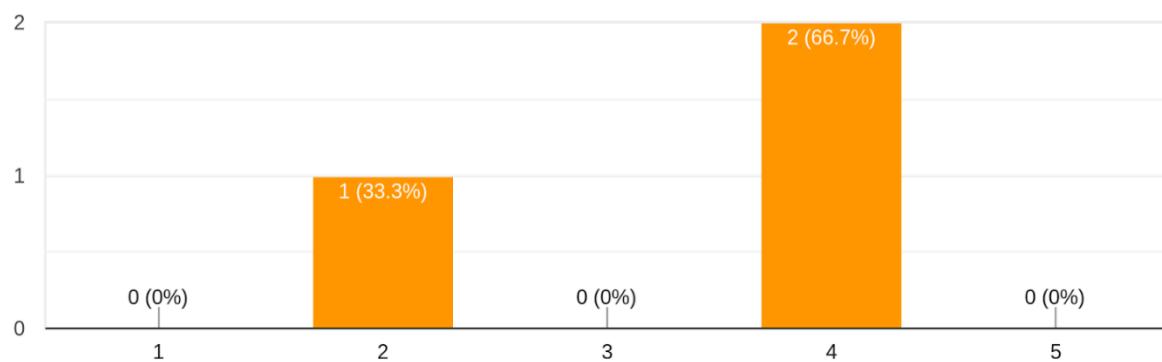
¿Qué tan claras son las condiciones de los contratos?

3 respuestas



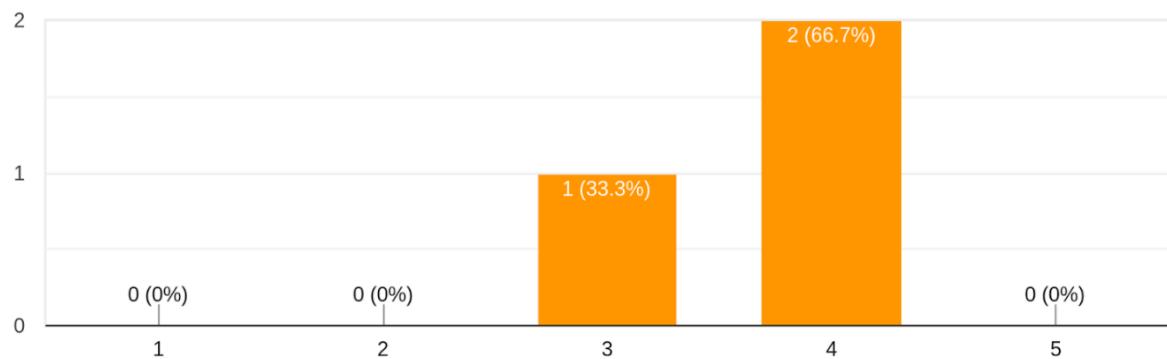
¿Cómo evalúa la comunicación con el área de compras?

3 respuestas



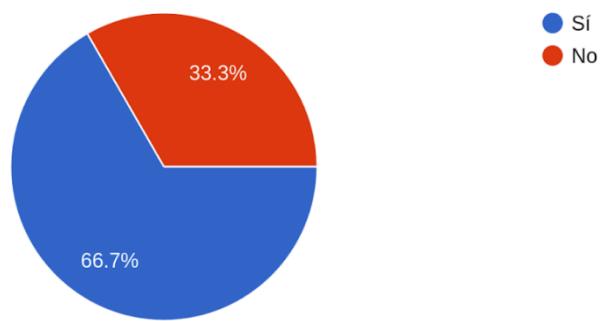
### ¿Qué tan ágiles considera los procesos de negociación?

3 respuestas

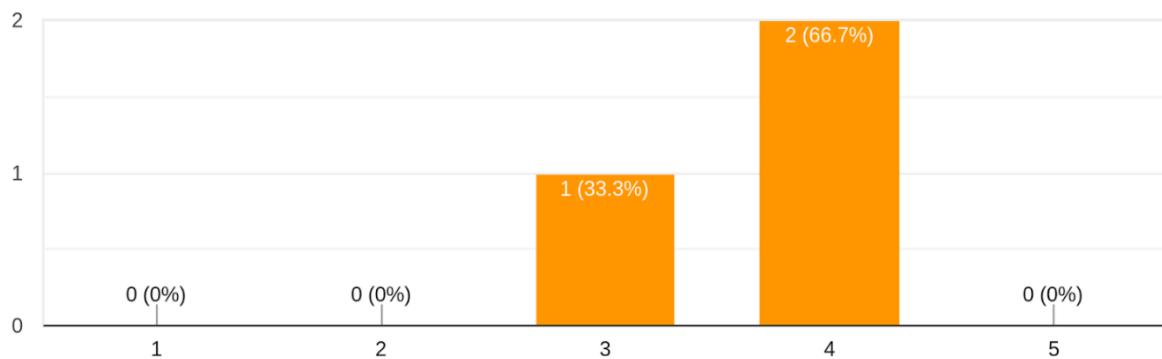


### ¿Ha tenido inconvenientes con entregas o pedidos?

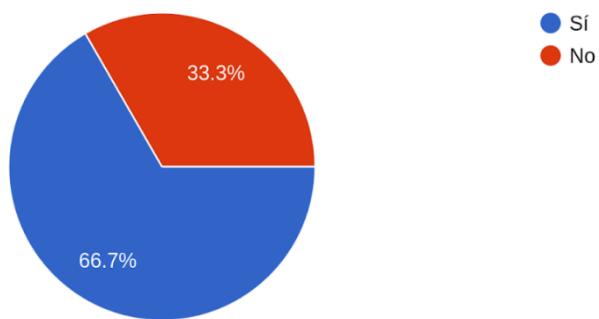
3 respuestas



¿Qué tan competitivas son las condiciones comerciales frente a otras empresas?  
3 respuestas



¿Recomendaría a otros proveedores trabajar con Alkosto?  
3 respuestas



## 18. Requerimientos Funcionales

**RF01:** Búsqueda de productos

**RF02:** Filtrado y ordenamiento

**RF03:** Visualización de catálogo

**RF04:** Detalle del producto

**RF05:** Gestión de carrito de compras

**RF06:** Procesamiento de pagos

**RF07:** Registro y autenticación de usuarios

**RF08:** Gestión de pedidos

**RF09:** Promociones y descuentos

**RF10:** Servicio de atención al cliente

**RF11:** Facturación en línea

**RF12:** Información de tiendas físicas

**RF13:** Gestión de devoluciones

**RF14:** Integración con redes sociales

### **18.1 RF01: Buscar productos**

El sistema deberá permitir al usuario buscar productos por nombre, categoría o marca desde cualquier página del sitio.

#### **18.1.1 Caso de Uso**

formato a las tablas

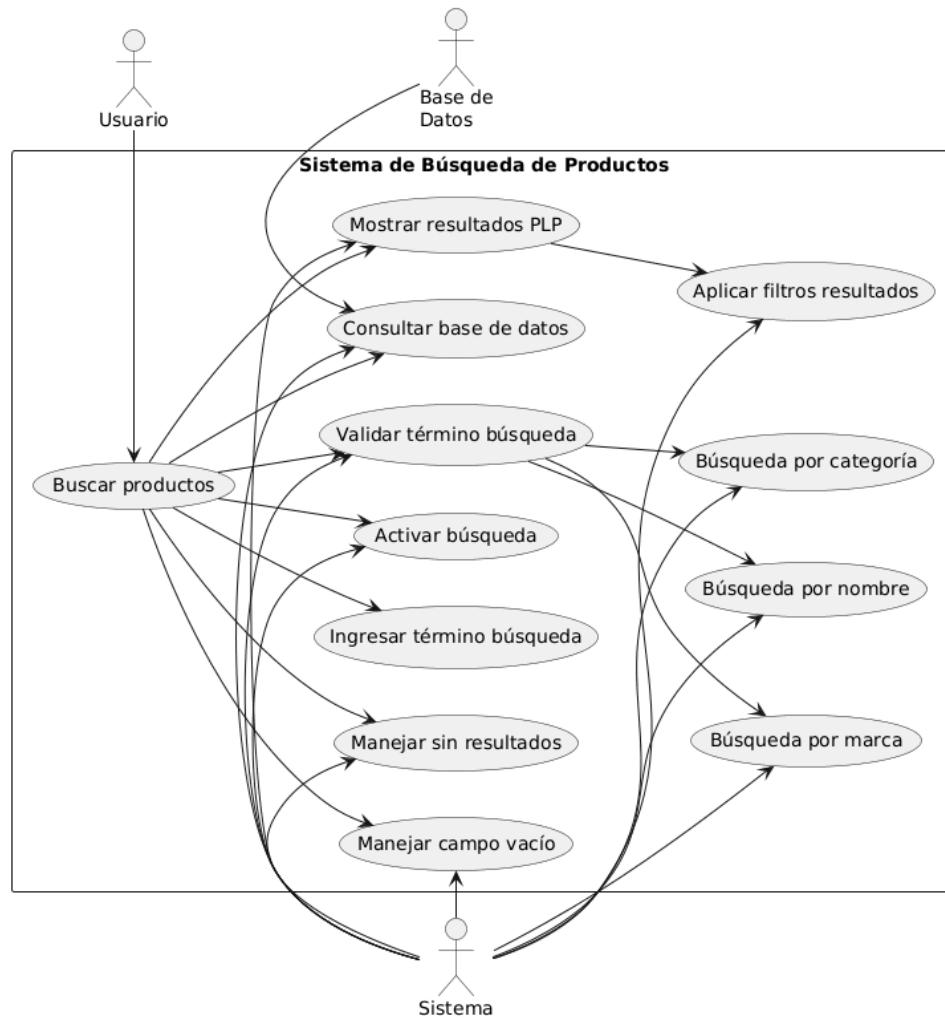
CAMPO	DESCRIPCIÓN
<b>Nombre:</b>	Buscar productos
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir a los usuarios buscar productos por nombre, categoría o marca desde cualquier página del sitio.

<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El catálogo de productos debe estar disponible y el sistema de búsqueda debe estar operativo.
<b>Flujo Normal:</b>	<p>1. El usuario ingresa un término de búsqueda (nombre, categoría o marca) en el campo de búsqueda ubicado en el header del sitio.</p> <p>2. El usuario presiona la tecla "Enter" o hace clic en el botón de búsqueda (lupa).</p> <p>3. El sistema valida el término de búsqueda y consulta en la base de datos los productos cuyos nombres, categorías o marcas coincidan total o parcialmente con el término.</p> <p>4. El sistema muestra una página de resultados (PLP - Product Listing Page) con los productos encontrados, ordenados de manera relevante.</p>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<p><b>El usuario no ingresa un término de búsqueda:</b>  Si el campo de búsqueda está vacío y el usuario activa la búsqueda, el sistema mostrará un mensaje sugerente (ej: "Por favor, ingresa un nombre, categoría o marca") o podrá redirigir a una página con productos destacados/populares.</p> <p><b>La búsqueda no arroja resultados:</b>  El sistema muestra la página de resultados de búsqueda con un mensaje claro: "Lo sentimos, no encontramos ningún resultado buscando por [“término buscado”]. Incluirá sugerencias como revisar la ortografía, intentar con términos más generales o mostrar productos relacionados o populares.</p>

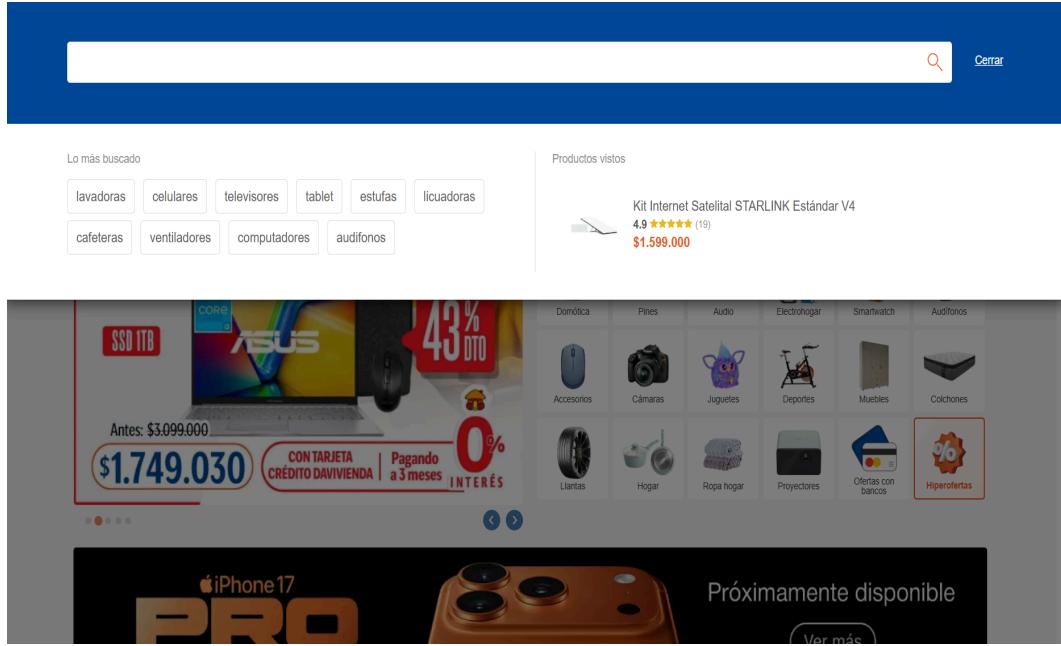
	<p><b>El usuario utiliza filtros en los resultados:</b></p> <p>Después de la búsqueda inicial, el usuario puede refinar los resultados utilizando filtros (ej: por precio, rango de calificaciones, etc.). Este es un sub-flujo que se ejecuta dentro de la página de resultados.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario visualiza una lista de productos que coinciden con sus criterios de búsqueda.

**Tabla 10. RF01: Buscar productos**

#### 18.1.2 Diagrama UML.



Mockup



## 18.2. RF02: Filtrar y ordenar productos

El sistema deberá permitir aplicar filtros por precio, categoría, marca, disponibilidad y calificaciones de usuarios, así como ordenar los resultados por precio, relevancia o novedades.

### 18.2.1 Caso de Uso.

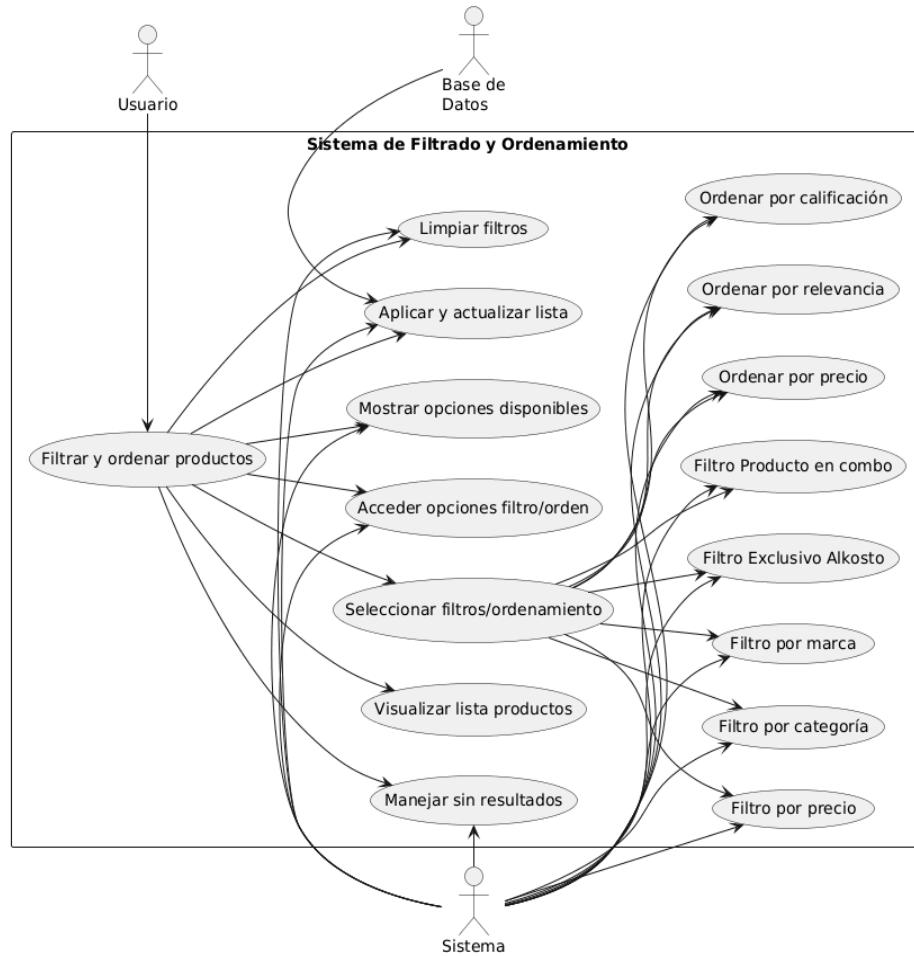
Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Filtrar y ordenar productos
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso

<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir a los usuarios aplicar filtros y ordenar los resultados de búsqueda o catálogo para encontrar productos de manera más específica.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar en una página que muestre una lista de productos (página de categoría, resultados de búsqueda, etc.).
<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario visualiza una lista de productos.</li> <li>2. El usuario hace clic en el botón/desplegable "Ordenar por".</li> <li>3. El sistema muestra las opciones disponibles.</li> <li>4. El usuario selecciona uno o varios filtros (precio, categoría, marca, Exclusivo Alkosto, Producto en combo) y/o un criterio de ordenamiento (precio, relevancia, calificación).</li> <li>5. El sistema aplica los filtros y el ordenamiento seleccionados y actualiza la lista de productos en tiempo real tras una confirmación del usuario.</li> </ol>

<b>Flujo Alternativo:</b>	<p><b>Limpiar filtros:</b> El usuario hace clic en la opción "Limpiar filtros". El sistema remueve todas las selecciones previas y muestra la lista completa de productos sin filtrar.</p> <p><b>No hay resultados con los filtros aplicados:</b> El sistema muestra un mensaje indicando que no se encontraron productos con los criterios seleccionados y sugiere relajar los filtros.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	<p>El usuario visualiza una lista de productos actualizada según los filtros y el ordenamiento aplicados.</p>

**Tabla 11. RF02: Filtrar y ordenar productos**

### 18.2.2 Diagrama UML



Mockup

**ALKOSTO**

Venta: (601) 746 8001 | Servicio: (601) 407 3033 | Sigue tu pedido | Nuestras tiendas | Catálogo | Ayuda

Mariana | Mi carrito

Tecnología | Electrodomésticos | Llantas y vehículos | Muebles y colchones | Hogar | Juguetes | Deportes | Pines | Ropa Gildan | Mercado | Hiperofertas

lavadoras

Filtrar por:

Categorías

- Electrodomésticos
- Hogar
- Servicios

Marca

Buscar por marca

- CHALLENGER (5)
- ELECTROLUX (11)
- HACEB (15)
- KALLEY (9)
- KLINE (10)
- LG (29)
- MABE (16)
- SAMSUNG (21)

Rango de precio

- \$50.000 - \$100.000 (12)
- \$100.000 - \$500.000 (3)
- \$500.000 - \$1.000.000 (11)
- \$1.000.000 - \$2.000.000 (56)
- \$2.000.000 - \$3.000.000 (26)
- \$3.000.000 - \$5.000.000 (25)
- \$5.000.000 - Más (13)

Exclusivo Alkosto

Si es exclusivo (11)

Mostrando 25 de 146 resultados en tu búsqueda "lavadoras"

Ordenar por: Relevancia | ▾

Lavadora Carga Superior 14Kg IVY Digital Negro

**HACEB**

**\$1.599.030**

\$4.077.000 Antes

Ver más

Lavadora WHIRLPOOL Carga Superior 20 Kilos WW20NNAHLA Smart Action Negro

4.5 ★★★★☆ (42)

**WHIRLPOOL**

0% Interés Davivienda

• Capacidad Carga Lavado 20 Kilogramos

**\$1.879.030**

\$3.010.000 -33%

**\$1.999.030 Hoy**

Comparar Favoritos

Lavadora SAMSUNG Carga Superior 19 kilos WA19CG6441BD Gris

4.8 ★★★★★ (579)

**SAMSUNG**

0% Interés Davivienda | Instalación gratis

• Capacidad Carga Lavado 19 Kilogramos

• Eficiencia Energética A

• Consumo Mínimo Energético 12 kWh/Mes

• Programas de Lavado 10 Ciclos

**\$1.999.030 Hoy**

Comparar Favoritos

### 18.3 RF03: Visualizar catálogo de productos

El sistema deberá mostrar un catálogo con imagen, nombre, precio, disponibilidad y promociones activas de cada producto.

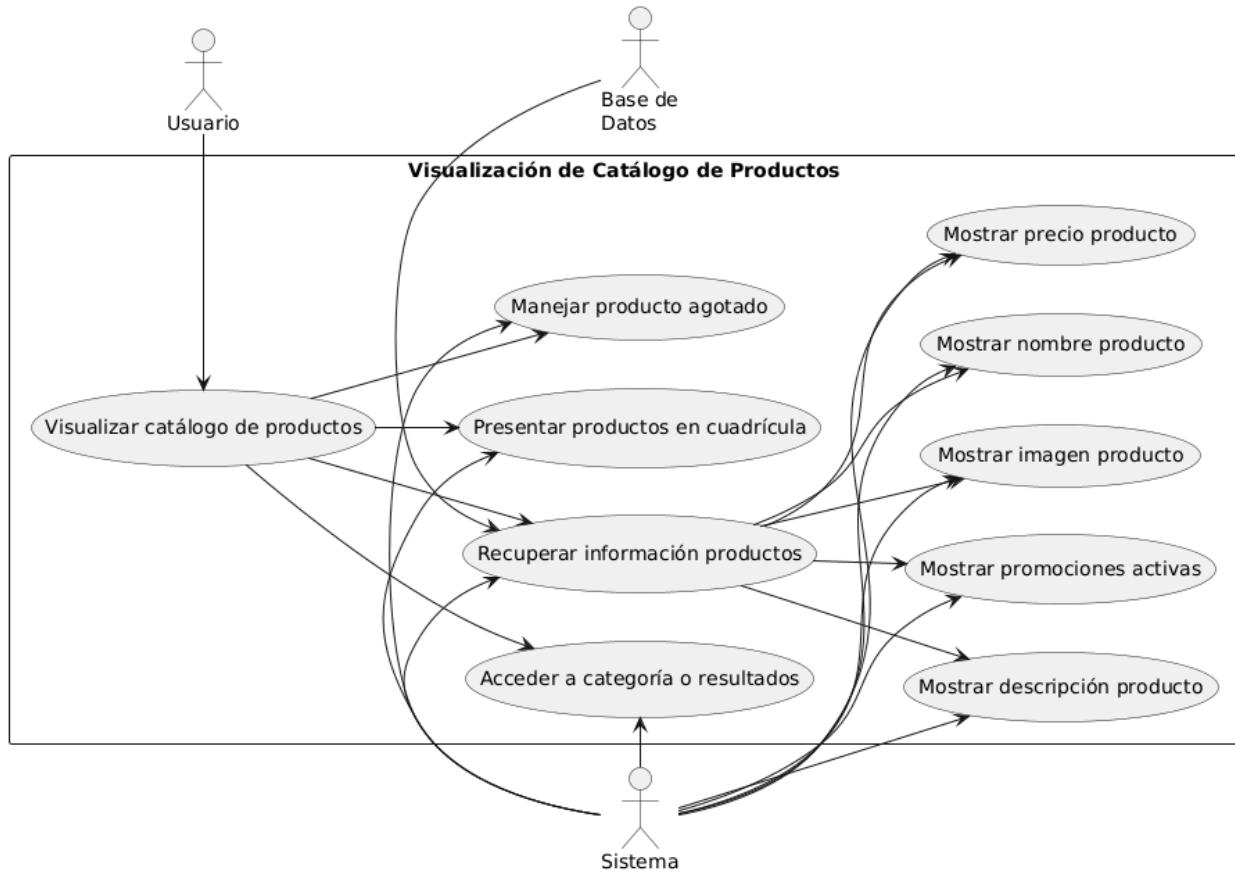
### 18.3.1 Caso de Uso

Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Visualizar catálogo de productos
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Mostrar al usuario una lista de productos con información esencial para facilitar la evaluación y selección.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El catálogo de productos debe estar disponible. El usuario navega por una categoría o ha realizado una búsqueda.
<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede a una categoría o realiza una acción (búsqueda, filtrado) que genera una lista de productos.</li> <li>2. El sistema recupera de la base de datos la información necesaria de cada producto: imagen, nombre, precio, descripción</li> </ol>

	y promociones activas ("-20%", "Precio especial tarjeta"). 3. El sistema presenta los productos en una cuadrícula y lista, mostrando claramente la información requerida para cada uno.
<b>Flujo Alternativo:</b>	<b>Producto agotado:</b> El sistema muestra el producto con un indicador claro de "No disponible".
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario visualiza el catálogo o los resultados con la información clave de cada producto.

**Tabla 12. RF03: Visualizar catálogo de productos**

### 18.3.2 Diagrama UML



## Mockup



**iPhone 17 PRO** Próximamente disponible [Ver más](#)

Participa por la mitad de tu compra Envío gratis a 900 municipios 30 días para cambios y devoluciones Seguro gratis en celulares

**pagando a 3 meses** con tus tarjetas de crédito Davivienda.

**0% INTERÉS** En todas las neveras, nevecones, lavadoras, secadoras, calentadores, estufas y aires acondicionados

En computadores y tabletas de las marcas: **acer** **ASUS** **hp** **Lenovo** **SAMSUNG**

En impresoras y multifuncionales **Epson** y monitores **Samsung**

**pagando a 12 meses** con tus tarjetas de crédito Davivienda.

**0% INTERÉS** En todos los celulares de las marcas: **apple** **SAMSUNG** **mi** **motorola** **HONOR** **oppo**

**Celulares con descuentos inmejorables** [Ver más >](#)

**SAMSUNG Galaxy S24** Cám. posterior de 50 Mpx **MOTOROLA Edge50 Fusion** Cám. posterior de 50 Mpx **OPPO A40** Cám. posterior de 50 Mpx **REDMI Note 14 Pro** Cám. post de 200 Mpx

**0% INTERÉS** **45% DTO** **256 GB INT.** **60% DTO** **256 GB INT.** **65% DTO** **256 GB INT.** **36% DTO** **512 GB INT.**

Antes: \$ 4.799.990 **\$2.599.990** Antes: \$ 2.299.050 **\$899.050** Antes: \$ 1.599.900 **\$549.050** Antes: \$ 2.999.900 **\$1.899.050**

CON TARJETA CRÉDITO DAVIVIENDA **\$216.666** CON TARJETA ALKOSTO **\$799.050** CON TARJETA CRÉDITO FACIL CODENSA **\$502.050** CON TARJETA CRÉDITO FACIL CODENSA **\$1.750.050**

**Computadores a los mejores precios** [Ver más >](#)

**Portátil ASUS Vivobook 16"** X1605VA - Negro **Portátil ACER ASPIRE 16"** 5254 - Plateado **Portátil HP 15"** Fc0272la - Azul **Portátil lenovo 15.6"** IdeaPad Slim 3 15AMN8 - Azul

**16 GB** **16 GB** **16 GB** **16 GB**

Antes: \$ 3.799.000 **\$2.149.030** Antes: \$ 4.199.000 **\$2.249.030** Antes: \$ 4.499.000 **\$2.199.030** Antes: \$ 3.429.000 **\$1.999.030**

**43% DTO** **46% DTO** **51% DTO** **41% DTO**

**\$1.999.030** CON TARJETA ALKOSTO **\$2.099.030** CON TARJETA ALKOSTO **\$2.019.030** CON TARJETA CRÉDITO DAVIVIENDA **\$1.999.030** CON TARJETA CRÉDITO DAVIVIENDA Pagando a 3 meses

**TV y Audio con ofertas imperdibles** [Ver más >](#)

## TV y Audio con ofertas imperdibles

[Ver más >](#)

**TV SAMSUNG 55"**  
Q7F 4K QLED  
**40% DTO**  
Antes: \$ 3.999.900  
**\$2.399.900**  
+ Barra de sonido HW-C400/ZL

**TV LG 65" 4K**  
QNED / 65QNED70  
**50% DTO**  
Antes: \$ 5.999.800  
**\$2.999.900**  
+ Barra de Sonido S20  
MODELO 2025

**TV TCL 75" 4K**  
QD-MINI LED 75C6K  
**50% DTO**  
LLEVA POR SOLO \$299.900  
Barra de Sonido TCL \$45H  
Antes: \$ 10.999.900  
**\$5.499.900**

**TV KALLEY 55"**  
4K MINILED  
QLED 55GM405  
**50% DTO**  
Antes: \$ 4.999.900  
**\$2.499.900**  
\$ 2.199.900 CON TARJETA ALKOST  
+ Tarjeta Alkosto

## Electrodomésticos para facilitar tu vida.

[Ver más >](#)

## Ofertas imperdibles de aniversario

Electrodomésticos de última tecnología para tu hogar a precios bajos.

**Secadora LG**  
DF22VV2SR  
**46% DTO**  
22 Kilos  
Antes: \$5.299.900  
**\$2.861.030**  
CON TARJETA CREDITO DIVIENDA | 3 cuotas mensuales | 0% INTERÉS

**Nevecón WHIRLPOOL**  
Side by Side WD1610S  
**36% DTO**  
518 Litros  
Antes: \$ 5.829.900  
**\$3.699.030**

**Freidora de aire**  
IMUSA Max digital  
**5 Litros**  
**37% DTO**  
Antes: \$479.900  
**\$299.900**  
\$ 249.900 CON TARJETA ALKOST

**Tostadora de Pan**  
BLACK+DECKER - TR0012SS  
**2 Puestos**  
**63% DTO**  
Antes: \$189.900  
**\$69.900**

Feria de **muebles** y **colchones**

Precio normal \$229.900

Compra \$500.000 o más en Muebles y Colchones y lleva repisa multifuncional, por solo \$89.900.

Hasta sept. 30

4.8 ★★★★★ (125) Combo Cloud SPRING Colchón Doble Resortado Rest 140 x 190 cm + 2...	0.0 ★★★★★ (0) Edredón / Comforter Queen K-LINE Polyester 135 grms Tuffed Hojas...	4.9 ★★★★★ (422) Colchón ELDORADO Doble Florence 140 x 190 cm	0.0 ★★★★★ (0) Juego de Sabanas Doble K-LINE Algodón 100% / 300 Hilos Champagne
\$2.800.000 -56% \$1.275.956 Hoy	\$340.000 -30% \$223.930 Hoy	\$3.630.000 -55% \$1.637.955 Hoy	\$350.000 -40% \$215.940 Hoy

del 6 al 12 de septiembre de 2025

**DISFRUTA DESCUENTOS EXCLUSIVOS PAGANDO CON TARJETA ALKOSTO**

VER OFERTAS ▶

Llantas y deportes: con promociones inigualables

[Ver más >](#)

Lleva a casa las mejores marcas

[Ver más >](#)



Disfruta mercando en nuestras tiendas físicas



Catálogo de ofertas

Descubre nuestros servicios de instalación

[Ver más >](#)



**Ofertas y beneficios con medios de pago**

Conoce las ofertas Tarjeta Alkosto > Financia fácil y seguro con tu Crédito Brilla > Compra productos Apple con 0 interés > ¡Solicita tu crédito 20 minutos aquí!

Conoce los beneficios Cuotas que se adaptan a ti > Compra Computador Intel con 0 interés > Conoce cómo funciona iPhone for life > Solicita Ahora

Paga tus cuotas Registra tus datos y en breve obtendrás respuesta > Paga tus cuotas Ingresa y paga desde la comodidad de tu dispositivo

**¡Paga fácil y seguro, con tu medio de pago favorito!**

Disfruta de 30 días para cambios y devoluciones Solo en Alkosto tu celular viene con Seguro gratis Envío GRATIS en todos los productos a más de 900 municipios. Compra en Kombo y ahorra Podrás ganar la mitad de tu compra.

Sobre Nosotros  
Colombiana de Comercio S.A.  
NIT: 890 900 943-1  
Dirección de notificación judicial: Calle 11 No. 31 A - 42 - Bogotá

Email sugerencias@alkosto.com

Venta telefónica  
Servicio al cliente: (601) 407 3033  
Venta: (601) 364 9734 - (601) 746 8001 - 018000 180222

<b>Nuestra Compañía</b>	<b>Compras en línea</b>	<b>Servicios</b>	<b>Políticas</b>
Quiénes somos Nuestras tiendas Nuestras marcas Contáctenos Trabaja con nosotros Tarjeta de crédito Alkosto Certificados tributarios Rifas Fondo de empleados y cooperativas Código de ética Manual de normas SST para Terceros	Preguntas frecuentes Pago seguro Métodos de envío Medios de pago Proceso de Compra B2B Seguros	Instalaciones Agendar servicio de instalación Garantía extendida Garantías y centros de servicios técnico Instalación de Llantas Consulta tu factura	Términos y condiciones del canal digital Contrato de compraventa en línea Política de privacidad Solicitud tratamiento de datos personales Política de cookies Política de cambios y devoluciones Línea ética
		<b>Legales</b>	Todo lo que debes saber sobre televisión digital terrestre Superintendencia de Industria y Comercio - SIC Términos y Condiciones Ofertas de Medios de pago

Síguenos en:

## 18.4 RF04: Visualizar detalle del producto

El sistema deberá permitir acceder a una página individual con descripción completa, características técnicas, reseñas, disponibilidad y opciones de envío del producto.

### 18.4.1 Caso de Uso

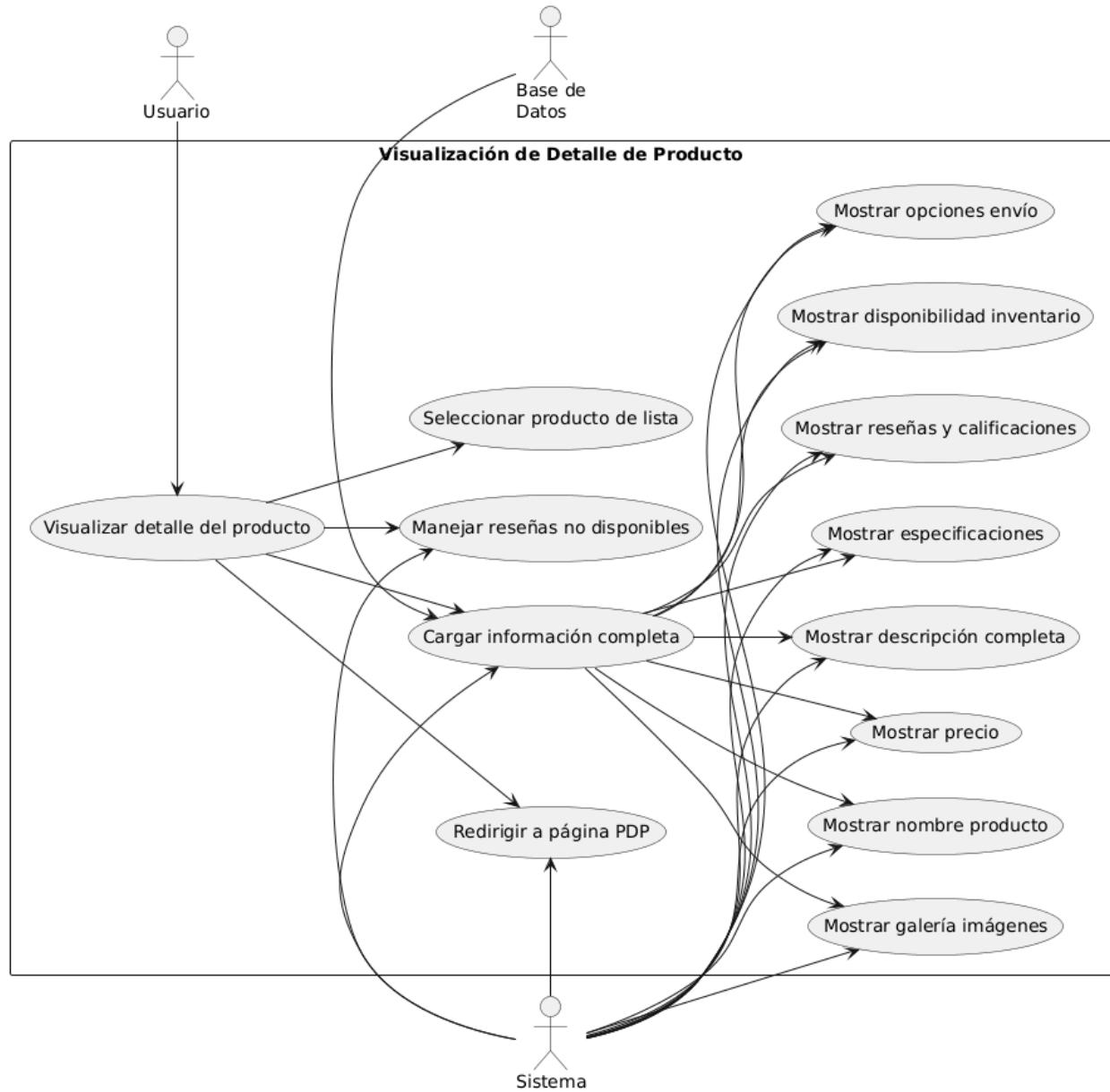
Campo	Descripción

<b>Nombre:</b>	Visualizar detalle del producto
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir al usuario acceder y visualizar toda la información detallada de un producto específico.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar visualizando una lista de productos (catálogo o resultados de búsqueda). El producto debe existir en el sistema.
<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desde una lista de productos, el usuario hace clic en la tarjeta, nombre o imagen de un producto de su interés.</li> <li>2. El sistema redirige al usuario a la página de detalle único (PDP - Product Detail Page) de ese producto.</li> <li>3. El sistema carga y muestra toda la información disponible: galería de imágenes, nombre, precio, descripción completa,</li> </ol>

	especificaciones, reseñas y calificaciones de usuarios, disponibilidad en inventario y opciones/plazos de envío.
<b>Flujo Alternativo:</b>	<b>Reseñas no disponibles:</b> Si el producto no tiene reseñas, la sección correspondiente mostrará un mensaje como "Este producto aún no tiene reseñas".
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario visualiza toda la información detallada del producto seleccionado.

**Tabla 13.** RF04: Visualizar detalle del producto

#### 18.4.2 Diagrama UML



Mockup

The screenshot shows a product page for a refrigerator on the ALKOSTO website. At the top, there's a blue header with the ALKOSTO logo, contact information (Venta: (601) 746 8001, Servicio: (601) 407 3033), a search bar, and links for 'Sigue tu pedido', 'Nuestras tiendas', 'Catálogo', and 'Ayuda'. Below the header is a navigation menu with categories like 'Tecnología', 'Electrodomésticos', 'Llantas y vehículos', etc. A red 'Hiperofertas' button is also visible. The main content area features a large image of a black refrigerator with a side-by-side door design. To the left of the main image is a vertical stack of smaller thumbnail images showing different angles of the refrigerator. To the right is a detailed product card with the title 'Nevera HACEB No Frost Congelador Superior 254 Litros Manija Integrada Gris Plomo', the code '7704353459562', a rating of 4 stars from 2 reviews, and a price of '\$1.576.030 Hoy'. It also shows a payment method (Credomatic) and delivery options ('Envío a tu dirección GRATIS' and 'Recoge en tienda GRATIS'). A dropdown for quantity is set to '1', and a prominent orange 'Agregar al carrito' (Add to cart) button is at the bottom.

## 18.5 RF05: Gestionar carrito de compras

El sistema deberá permitir agregar, eliminar y modificar la cantidad de productos en el carrito de compras.

### 18.5.1 Caso de Uso

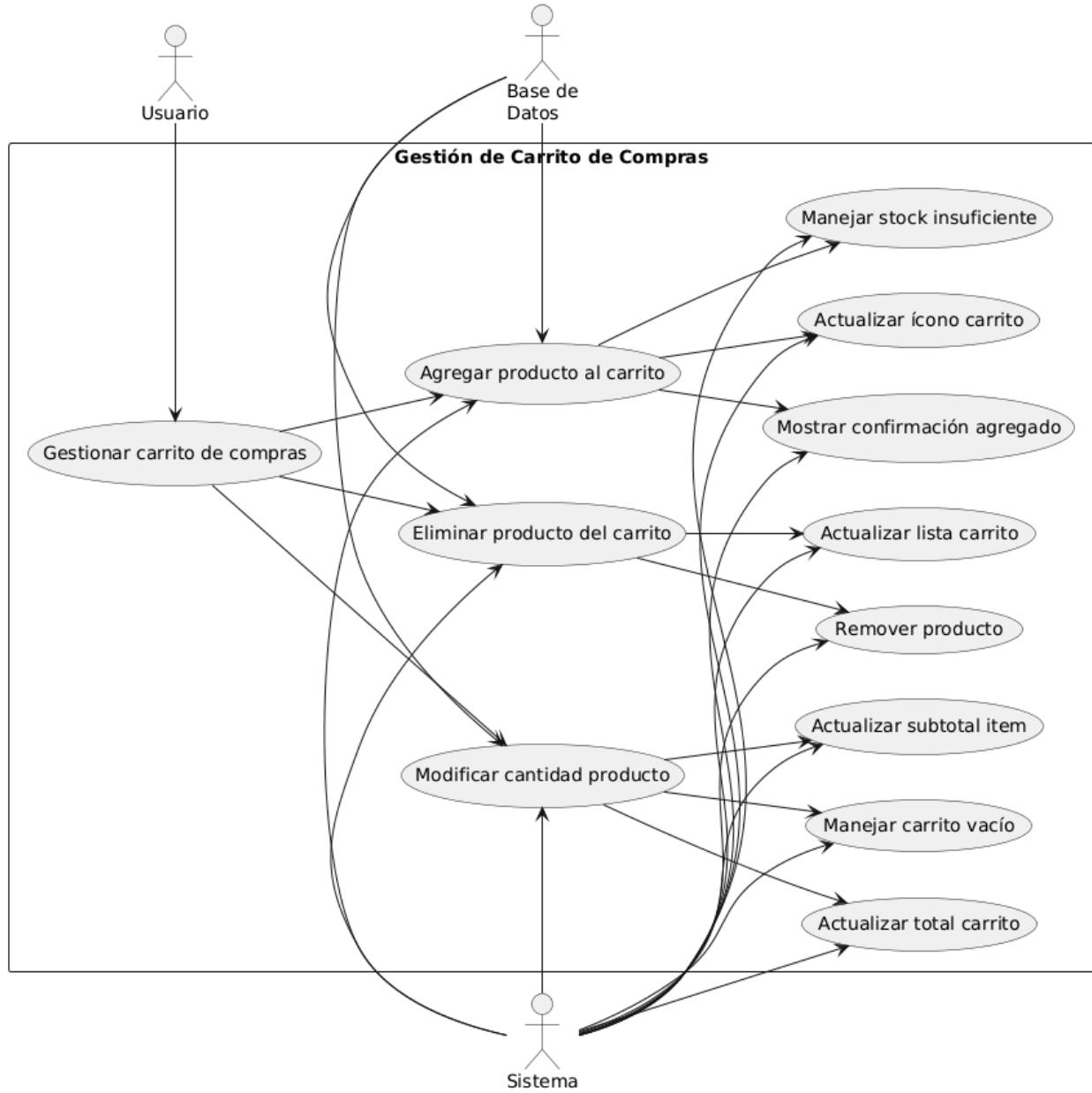
Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Gestionar carrito de compras
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso

<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir al usuario agregar productos al carrito, así como modificar las cantidades o eliminar productos del mismo.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar visualizando un producto disponible. Para modificar/eliminar, el carrito debe tener al menos un producto.
<b>Flujo Normal:</b>	<p><b>Agregar producto:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario hace clic en el botón "Añadir al carrito" desde la lista de productos.</li> <li>2. El sistema agrega el producto con la cantidad seleccionada (por defecto 1) al carrito.</li> <li>3. El sistema muestra una confirmación visual y actualización del ícono del carrito).</li> </ol> <p><b>Modificar cantidad:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede a la página del carrito.</li> <li>2. El usuario hace clic en el selector para aumentar o disminuir la cantidad.</li> <li>3. El sistema actualiza el subtotal del ítem y el total del carrito en tiempo real.</li> </ol>

	<p><b>Eliminar producto:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En la página del carrito, el usuario hace clic en el icono de eliminar (basurero) junto a un producto.</li> <li>2. El sistema remueve el producto del carrito y actualiza la lista y el total.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<p><b>Stock insuficiente al agregar:</b></p> <p>Si la cantidad a agregar supera el stock disponible, el sistema notifica al usuario: "Solo [X] unidades disponibles" y no excede esa cantidad.</p> <p><b>Carrito vacío:</b></p> <p>Si el usuario intenta acceder al carrito y no hay productos, el sistema muestra un mensaje: "Tu carrito de compras está vacío." y un botón para volver al inicio.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	<p>El carrito de compras contiene los productos y cantidades actualizados según las acciones del usuario.</p>

*Tabla 14. RF05: Gestionar carrito de compras*

#### 18.5.2 Diagrama UML



Mockup

## 18.6 RF06: Procesar pagos

El sistema deberá permitir seleccionar el método de pago (tarjeta crédito, tarjeta débito, PSE, pago contra entrega, crédito Addi), y finalizar la compra de forma segura.

### 18.6.1 Caso de Uso

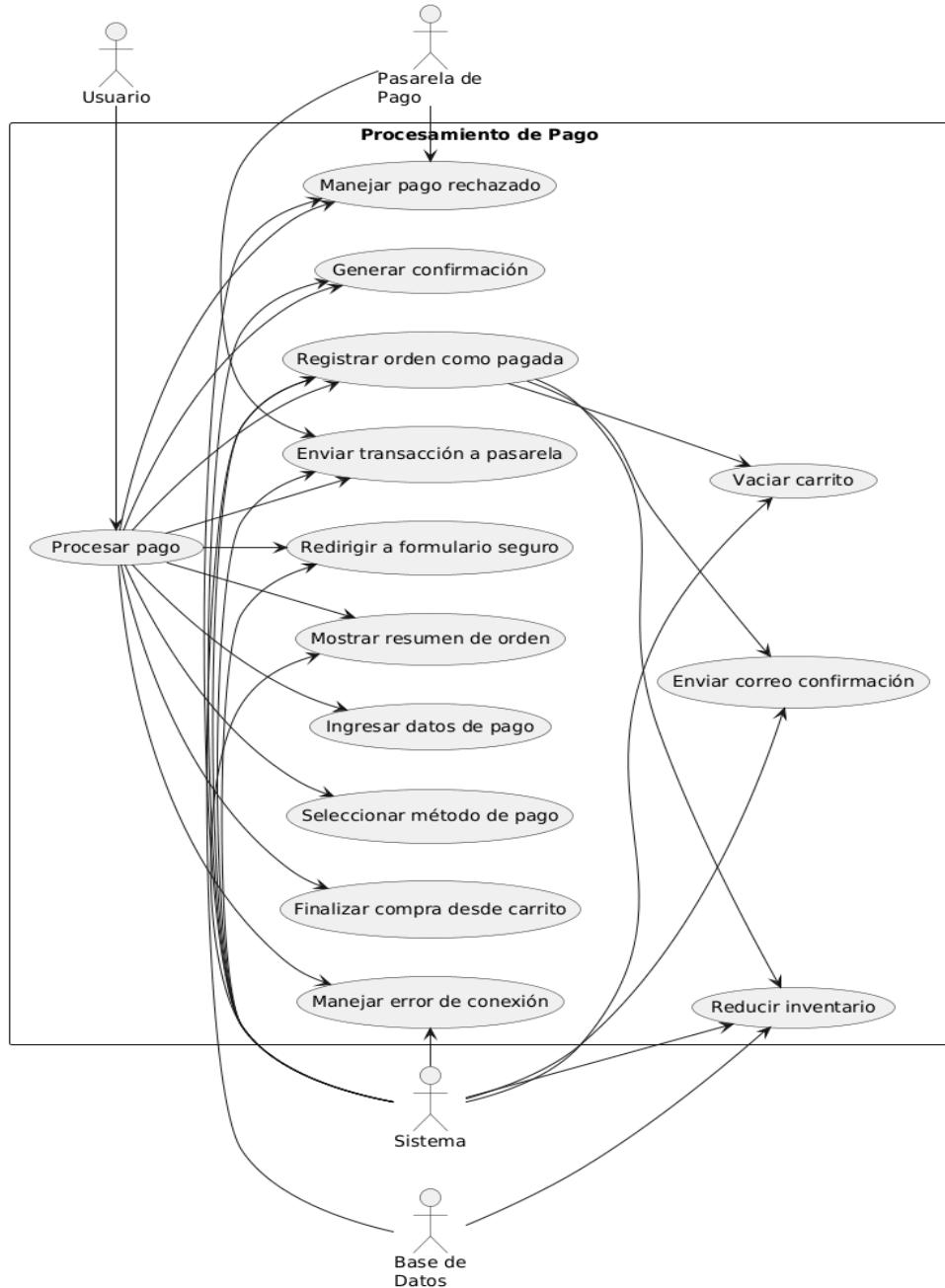
Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Procesar Pago
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso

<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir al usuario seleccionar un método de pago y finalizar la compra de forma segura, integrando con pasarelas de pago externas.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema, Pasarela de Pago.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber iniciado sesión. El carrito de compras debe contener al menos un producto con disponibilidad.
<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario procede a "Finalizar Compra" desde el carrito.</li> <li>2. El sistema muestra un resumen de la orden (productos, subtotal, costos de envío, total).</li> <li>3. El usuario selecciona un método de pago (tarjeta de crédito, tarjeta de débito, PSE, pago contra entrega, crédito Addi).</li> <li>4. El sistema redirige al usuario a un formulario seguro para completar la información específica del método elegido.</li> <li>5. El usuario ingresa los datos requeridos de forma segura y confirma el pago.</li> <li>6. El sistema envía la transacción a la pasarela de pago correspondiente para su autorización.</li> <li>7. La pasarela de pago responde con una confirmación de éxito.</li> <li>8. El sistema registra la orden como "Pagada", genera un número de confirmación y lo muestra al usuario. Envía un correo electrónico de confirmación.</li> </ol>

<b>Flujo Alternativo:</b>	<p><b>Pago rechazado:</b> La pasarela de pago rechaza la transacción. El sistema informa al usuario del error y sugiere verificar los datos o intentar con otro método.</p> <p><b>Error de conexión:</b> El sistema detecta un fallo en la comunicación con la pasarela. Notifica al usuario sobre el problema temporal.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	<p>La orden de compra es creada y registrada en el sistema con el estado correspondiente al resultado del pago. Se reduce el inventario. El usuario recibe confirmación. El carrito es vaciado.</p>

**Tabla 15. RF06: Procesar pagos**

### 18.6.2 Diagrama UML



Mockup

The screenshot shows the Alkosto website's shopping cart page. At the top, there's a blue header bar with the Alkosto logo, contact information (Venta: (601) 746 8001, Servicio: (601) 407 3033), navigation links (Sigue tu pedido, Nuestras tiendas, Catálogo, Ayuda), and a user profile for Mariana. A shopping cart icon indicates 1 item. Below the header is a navigation menu with categories: Tecnología, Electrodomésticos, Llantas y vehículos, Muebles y colchones, Hogar, Juguetes, Deportes, Pines, Ropa Gildan, Mercado, and Hiperofertas.

**Carrito de compras**

Productos en el carrito: (1)

	Código: 8806084221490 <b>Nevera LG No Frost Congelador Superior 334 Litros VT34WGPX Gris</b>	Método de envío <input checked="" type="radio"/> Envío gratis <input type="radio"/> Recoge en tienda gratis	\$3.699.900 Antes <b>\$2.399.030 Hoy</b>	Cantidad: 1
<a href="#">Eliminar</a>				

[Ver más productos](#)

**Mi carrito**

Subtotal (1 producto)	\$3.999.900
Entrega	<b>Gratis</b>
Descuentos	-\$1.600.870
Total a pagar	<b>\$2.399.030</b>

[Ir a pagar](#)

Tu compra siempre segura  
Norton Secured by VeriSign

Recibimos todos los medios de pago y también efectivo  
Mastercard, VISA, Diners Club, American Express, Visa Electron, PayPal

Disfruta de 30 días para cambios y devoluciones

Solo en Alkosto tu celular viene con Seguro gratis

Envío GRATIS en todos los productos a más de 900 municipios.

Compra en Kombi y ahorra

Podrás ganar la mitad de tu compra.

## 18.7 RF07: Autenticar Usuarios

El sistema deberá permitir a los usuarios registrados iniciar sesión en el sistema y gestionar el acceso seguro.

### 18.7.1 Caso de Uso

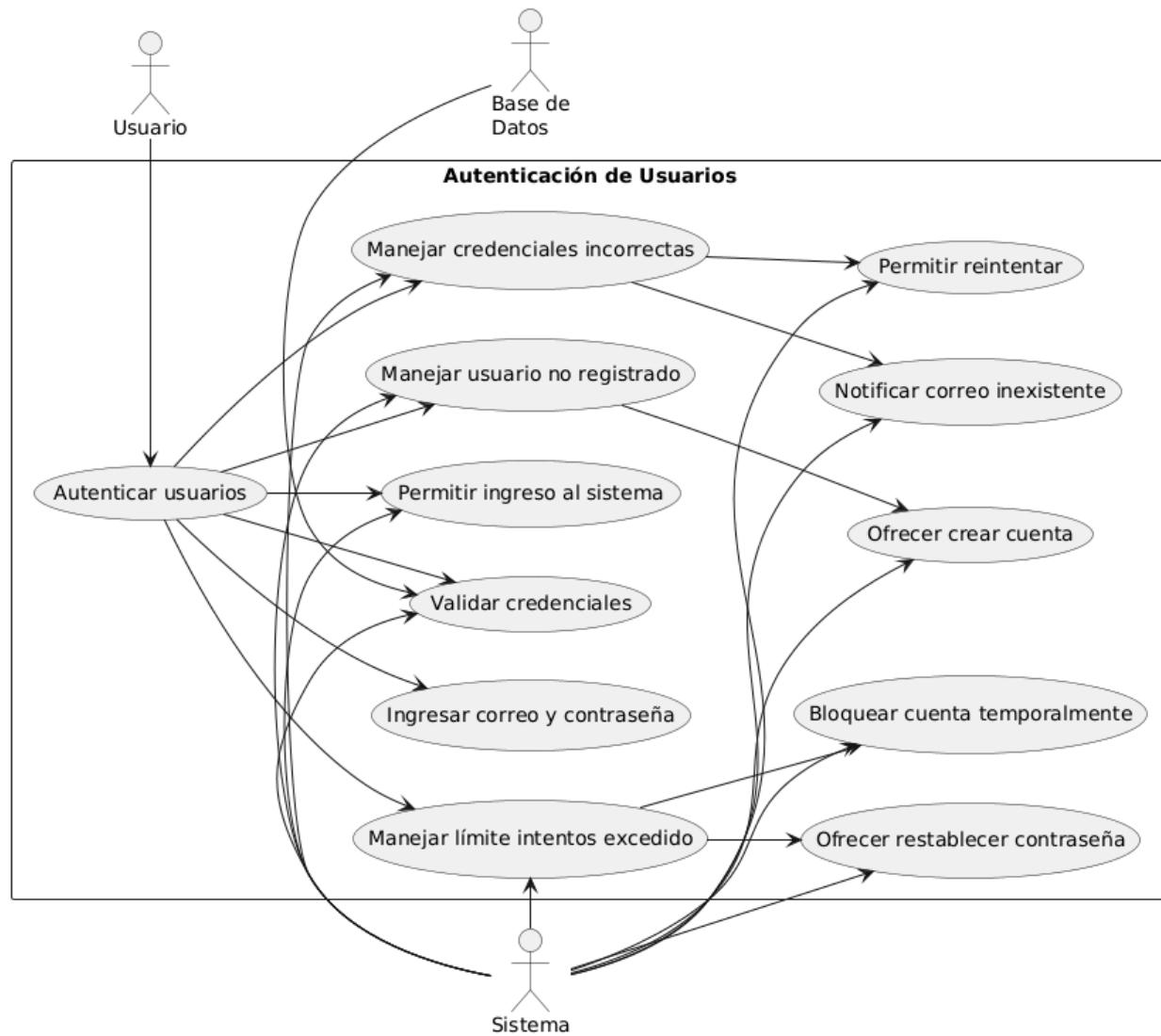
Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Autenticar Usuarios

<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir a los usuarios registrados iniciar sesión en el sistema y gestionar el acceso seguro.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario digita su correo y contraseña.</li><li>2. El sistema valida los datos ingresados.</li><li>3. Si los datos son correctos, se le permitirá ingresar al sistema.</li></ol>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<p><b>Usuario no registrado:</b> El sistema muestra un mensaje indicando que no está registrado y ofrece crear cuenta.</p> <p><b>Credenciales incorrectas:</b> Se verifica si el correo existe. Si no existe, se notifica. Si existe pero la contraseña es incorrecta, se notifica y permite reintentar.</p>

	<p><b>Límite de intentos excedido:</b> El sistema bloquea temporalmente la cuenta y ofrece restablecer la contraseña.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario ingresó satisfactoriamente al sistema.

**Tabla 16. RF07: Autenticar Usuarios**

#### **18.7.2 Diagrama UML**



Mockup

The screenshot shows the ALKOSTO website's homepage. At the top, there is a blue header bar with the ALKOSTO logo, contact information (Venta: (601) 746 8001, Servicio: (601) 407 3033), navigation links (Sigue tu pedido, Nuestras tiendas, Catálogo, Ayuda), and user account links (Mi cuenta, Mi carrito). Below the header, a promotional banner for a furniture and mattress fair from September 6 to 30 features a large image of a bedroom set and a "HASTA 50% DTO" (Up to 50% OFF) offer. A message "Has salido de tu cuenta." (You have logged out of your account) is displayed. On the right, a modal window titled "Ingresar o crear cuenta" (Log in or create account) asks for an email address and has a "Continuar" (Continue) button. Below the modal, there are links for "Sigue tu pedido" (Check your order) and "Descarga tu factura" (Download your invoice), along with icons for various product categories like Celulares, Electro, and Hogar.

This screenshot shows a password recovery page. At the top, the ALKOSTO logo and a "Compra seguro y en menos pasos." (Buy securely and in fewer steps) badge are visible. Below that, a "Volver" (Back) link is present. The main heading is "Elige un método para ingresar" (Choose a method to log in). It informs the user they are logging in with the email "mariana.tellez@utp.edu.co" and provides a "Modificar" (Change) link. To the right, a list of four recovery methods is shown: "Whatsapp" (Receive a code to a number ending in 9297), "SMS" (Receive a code to a number ending in 9297), "Correo" (Receive a code to mariana.tellez@utp.edu.co), and "Contraseña" (Log in with the password you assigned when creating your account).

The screenshot shows the ALKOSTO website's user profile interface. At the top, there's a navigation bar with links for Venta, Servicio, Sigue tu pedido, Nuestras tiendas, Catalogo, Ayuda, and a shopping cart icon with a '1' indicating items. Below the navigation is a search bar with the placeholder '¿Qué buscas hoy?'. The main content area is titled 'Mi cuenta' and features a welcome message '¡Hola Mariana!'. It includes four main sections: 'Mi Perfil' (with a sub-note 'Revisa y edita tus datos personales.'), 'Direcciones de envío' (with a sub-note 'Agrega, edita y/o elimina una dirección.'), 'Mis Pedidos' (with a sub-note 'Gestiona tus pedidos, devoluciones y fechas de entrega.'), and 'Métodos de Pago' (with a sub-note 'Agrega y valida tus métodos de pago.'). On the left, a sidebar lists other account management options: Mi cuenta, Mi Perfil, Direcciones de envío, Mis Pedidos, Métodos de Pago, Mi lista de Favoritos, Sigue tu pedido, Descarga tu factura, and Cerrar Sesión.

## 18.8 RF08: Gestionar seguimiento de pedidos

El sistema deberá permitir a los usuarios consultar el estado de sus pedidos mediante dos métodos: por número de factura/ticket (sin cuenta) o a través de su cuenta registrada para gestión completa.

### 18.8.1 Caso de Uso

Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Gestionar Seguimiento de Pedidos

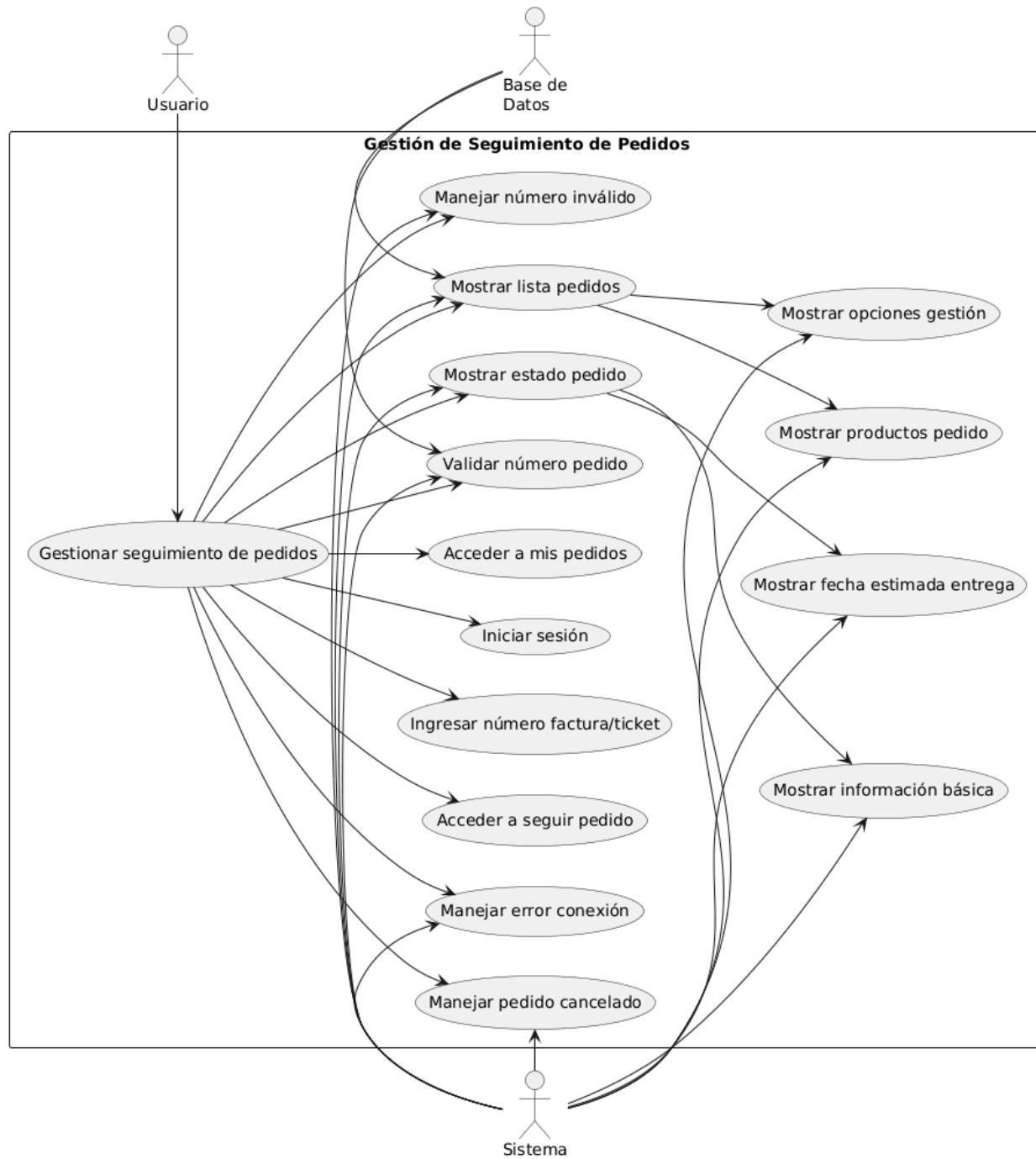
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir a los usuarios consultar el estado de sus pedidos mediante dos métodos: por número de factura/ticket (sin cuenta) o a través de su cuenta registrada para gestión completa.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir al menos un pedido registrado en el sistema.
<b>Flujo Normal:</b>	Opción 1 - Consulta por factura/ticket:  1. El usuario accede a la sección "Sigue tu pedido" desde cualquier página.  2. Ingresa el número de factura o ticket en el campo correspondiente.  3. El sistema valida el número y muestra el estado actual del

	<p>pedido, información básica y fecha estimada de entrega.</p> <p>Opción 2 - Gestión con cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en su cuenta.</li> <li>2. Accede a la sección "Mis pedidos".</li> <li>3. El sistema muestra lista cronológica de todos sus pedidos con estado actual, productos, y opciones de gestión.</li> </ol>
<b>Flujo</b> <b>Alternativo:</b>	<p>Número inválido:</p> <p>Si el número de factura/ticket no existe, el sistema muestra mensaje: "Lo sentimos. No hemos encontrado ninguna orden relacionada con la información ingresada. Por favor, inténtalo nuevamente o llámanos al (601) 407 30 33."</p> <p>Pedido cancelado:</p> <p>Si el pedido fue cancelado, el sistema muestra estado "Cancelado" con motivo y opciones de contacto.</p> <p>Error de conexión:</p> <p>Muestra mensaje: "Error temporal. Intente más tarde."</p>

<b>Poscondiciones:</b>	El usuario visualiza el estado detallado de su(s) pedido(s) y puede realizar acciones de gestión según corresponda.
------------------------	---

**Tabla 17. RF08: Gestionar seguimiento de pedidos**

#### 18.8.2 Diagrama UML



Mockup

The screenshot shows the ALKOSTO website's user account interface. At the top, there's a navigation bar with links for Venta, Servicio, Sigue tu pedido, Nuestras tiendas, Catalogo, Ayuda, and a user profile for Mariana. A shopping cart icon indicates one item. Below the navigation is a search bar and a menu with categories like Tecnología, Electrodomésticos, Llantas y vehículos, Muebles y colchones, Hogar, Juguetes, Deportes, Pines, Ropa Gildan, Mercado, and Hiperofertas.

The main content area is titled "Mis compras" (My purchases) and features a message: "¡Aún no has realizado una compra!" (You haven't made a purchase yet!). It includes a shopping cart icon and an orange "Ir a comprar" (Buy now) button. To the left, a sidebar lists account management options: Mi cuenta, Mi Perfil, Direcciones de envío, Mis Pedidos, Métodos de Pago, Mi lista de Favoritos, Sigue tu pedido, Descarga tu factura, and Cerrar Sesión.

## 18.9 RF09: Mostrar promociones y descuentos

El sistema deberá mostrar las promociones vigentes en la página principal y en la sección de cada producto.

### 18.9.1 Caso de Uso

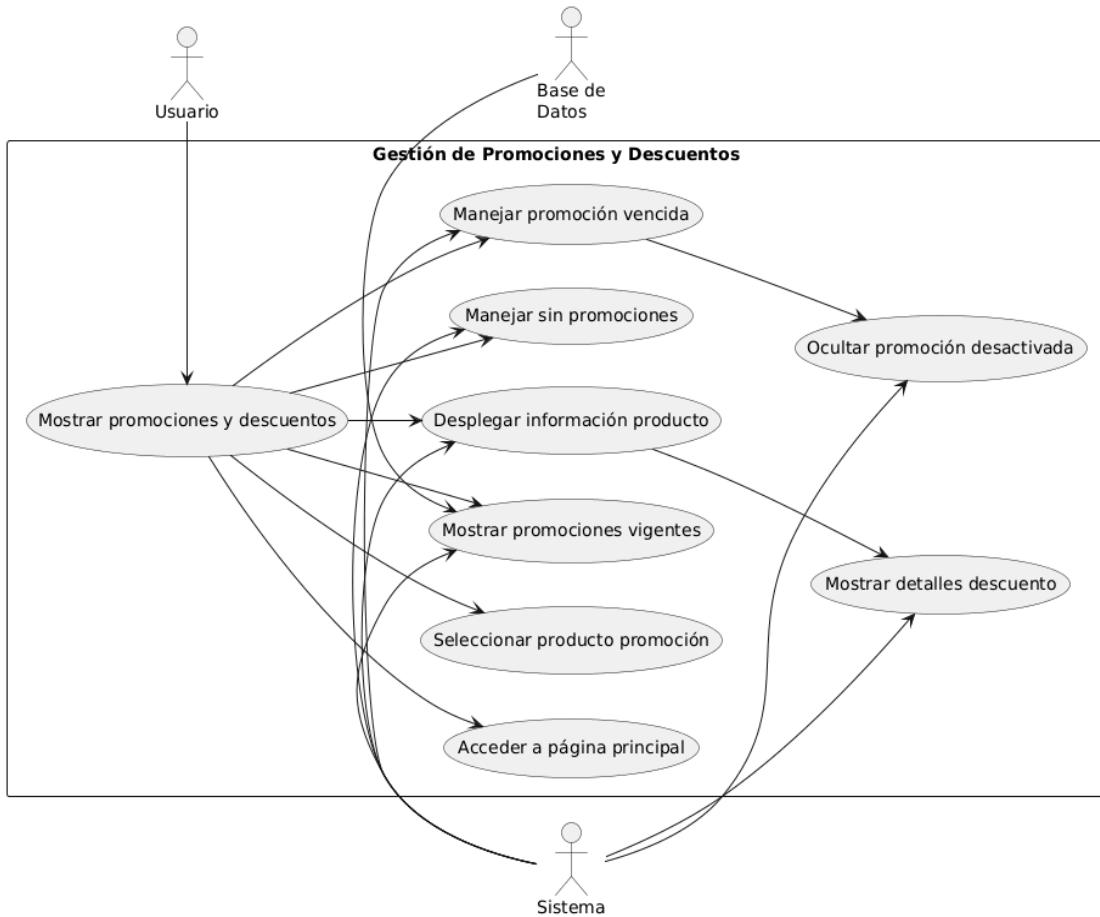
Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Mostrar promociones y descuentos
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso

<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir que los usuarios visualicen las promociones vigentes en la página principal y en la sección de cada producto.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El sistema debe tener promociones activas registradas en la base de datos.
<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede a la página principal del sistema.</li> <li>2. El sistema muestra las promociones y descuentos vigentes.</li> <li>3. El usuario selecciona un producto en promoción.</li> <li>4. El sistema despliega la información del producto junto con los detalles del descuento.</li> </ol>

<b>Flujo Alternativo:</b>	<p>1. No existen promociones vigentes: El sistema mostrará un mensaje indicando que no hay promociones activas en el momento.</p> <p>2. Promoción vencida o desactivada: El sistema no la mostrará al usuario.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario visualizó correctamente las promociones y descuentos disponibles.

**Tabla 18. RF09: Mostrar promociones y descuentos**

#### 18.9.2 Diagrama UML



## Mockup

The screenshot shows the ALKOSTO website interface. At the top, there is a navigation bar with links for Venta, Servicio, Sigue tu pedido, Nuestras tiendas, Catálogo, Ayuda, and user account information (Mariana, Mi carrito). Below the navigation is a search bar with the placeholder '¿Qué buscas hoy?'. The main content area is titled 'Ofertas' (Offers) and displays two products:

- APPLE:** An image of a MacBook Air laptop. Below it, a button says 'Con Inteligencia Artificial' (With Artificial Intelligence). Text below the button reads: 'MacBook Air de 13" Pulgadas MGN63LA/A Chip M1 RAM 8GB Disco Estado Sólido 256 GB - Gris espacial'.
- SAMSUNG:** An image of a Samsung QLED TV. Below it, text reads: 'TV SAMSUNG 55" Pulgadas 139,7 cm Q7F 4K UHD QLED Smart TV con IA + Barra de sonido SAMSUNG HW-...'. A rating of 4.8 stars is shown.

To the right, there is a large circular promotional banner for 'HIPEROFERTAS QUE NO TE PUEDES' (Huge Offers You Can't Resist) featuring a woman holding a catalog.

**pagando a 3 meses con tus tarjetas de crédito Davivienda.**


**0% INTERÉS**

En todas las neveras, nevecones, lavadoras, secadoras, calentadores, estufas y aires acondicionados

En computadoras y tabletas de las marcas:



Lenovo IDEAPAD

En impresoras y multifuncionales Epson y monitores Samsung

**pagando a 12 meses con tus tarjetas de crédito Davivienda.**


**0% INTERÉS**

En todos los celulares de las marcas:



**KALLEY**



TV KALLEY 55" Pulgadas 139 cm 55SB300 4K UHD Smart TV Linux + Roku Express

4.7 ★★★★★ (19)

\$2.840.000 **-50%**  
\$1.399.900 Hoy



**WHIRLPOOL**



0% Interés Davivienda

Lavadora WHIRLPOOL Carga Superior 20 Kilos WW20NNAHLA Smart Action Negro

4.5 ★★★★★ (42)  
 \$1.879.030

\$3.010.000 **-33%**  
\$1.999.030 Hoy



**Portátil ASUS 16"**

X1605VA - Negro



intel CORE i5

**16 GB**

**43% DTO**

Antes: \$ 3.799.000

**\$2.149.030**

CON TARJETA CRÉDITO DAVIVIENDA | Pagando a 3 meses **0% INTERÉS**

**APPLE**



Seguro Gratis | 0% Interés Davivienda

iPhone 13 128GB Blanco Estrella

4.9 ★★★★★ (237)

\$4.165.040 **-38%**  
\$2.579.010 Hoy



**LENOVO**



0% Interés Davivienda

Computador All In One LENOVO IdeaCentre AIO 27" Pulgadas 27IRH9 - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD...

5.0 ★★★★★ (23)  
 \$2.149.030

\$4.000.000 **-43%**  
\$2.299.030 Hoy



Has visto 20 de 354 productos

[Mostrar más productos](#)

## 18.10 RF10: Brindar atención al cliente

El sistema deberá proporcionar un canal de contacto (chat, formulario de contacto o línea de atención) para resolver dudas y gestionar reclamos.

### 18.10.1 Caso de Uso

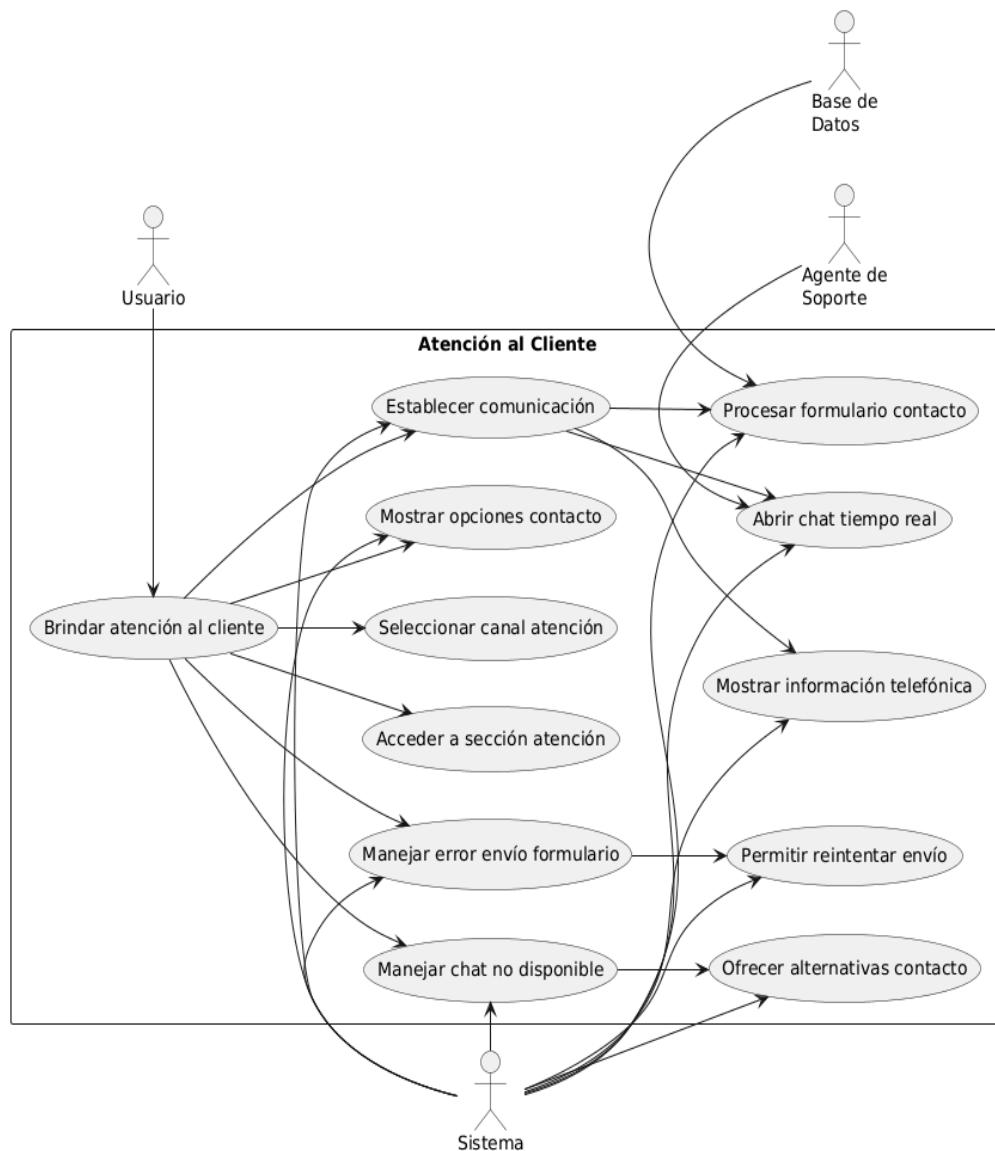
Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Brindar atención al cliente
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Brindar al usuario un canal de contacto para resolver dudas y gestionar reclamos.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema, Agente de soporte (en caso de chat o atención directa).
<b>Precondiciones:</b>	El sistema debe estar conectado con el canal de atención (chat, formulario o línea activa).

<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa a la sección de atención al cliente.</li> <li>2. El sistema le presenta las opciones disponibles: chat, formulario de contacto o línea telefónica.</li> <li>3. El usuario selecciona el canal de atención deseado.</li> <li>4. El sistema establece la comunicación según el canal elegido: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chat: se abre una ventana para interactuar en tiempo real.</li> <li>• Formulario: el usuario digita sus datos y mensaje, luego lo envía.</li> <li>• Línea telefónica: se muestra el número de atención y horarios de disponibilidad.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El chat no está disponible: El sistema notifica al usuario y ofrece usar formulario o llamada.</li> <li>2. El formulario no se envía por error técnico: El sistema mostrará un mensaje de error y permitirá reintentar.</li> </ol>

<b>Poscondiciones:</b>	El usuario logró establecer contacto con el servicio de atención al cliente.
------------------------	--

**Tabla 19. RF10: Brindar atención al cliente**

#### 18.10.2 Diagrama UML



## Mockup

The screenshot shows the Alkosto.com website's frequently asked questions page. At the top, there is a navigation bar with links for Venta, Servicio, Sigue tu pedido, Nuestras tiendas, Catálogo, Ayuda, and user account information (Mariana, Mi carrito). Below the navigation is a search bar and a menu with categories like Tecnología, Electrodomésticos, Llantas y vehículos, Muebles y colchones, Hogar, Juguetes, Deportes, Pines, Ropa Gildan, Mercado, and Hipofertas.

The main content area is titled "Preguntas Frecuentes" and contains a breadcrumb trail: Home > Preguntas Frecuentes.

The page lists several frequently asked questions:

- ¿Debo registrarme para poder comprar en Alkosto.com? (with an X icon)
- ¿Cuál es el proceso para comprar en Alkosto.com? (with a dropdown arrow icon)
- ¿En Alkosto.com tengo los mismos precios y descuentos que en tienda? (with a dropdown arrow icon)
- ¿Encuentro los mismos productos tanto en tienda física como en alkosto.com? (with a dropdown arrow icon)
- ¿Los precios mostrados incluyen IVA? (with a dropdown arrow icon)
- ¿El envío a domicilio tiene algún costo extra? (with a dropdown arrow icon)
- ¿Cuánto tiempo puede tardar la entrega de mi compra? (with a dropdown arrow icon)
- ¿Cómo puedo hacer seguimiento de mi pedido? (with a dropdown arrow icon)
- ¿Puedo recoger mi pedido en las tiendas Alkosto? (with a dropdown arrow icon)
- ¿Hay restricciones en el número de artículos que puedo comprar? (with a dropdown arrow icon)

### 18.11 RF11: Generar Factura Electrónica

El sistema deberá generar y enviar la factura electrónica de cada compra al correo electrónico del cliente.

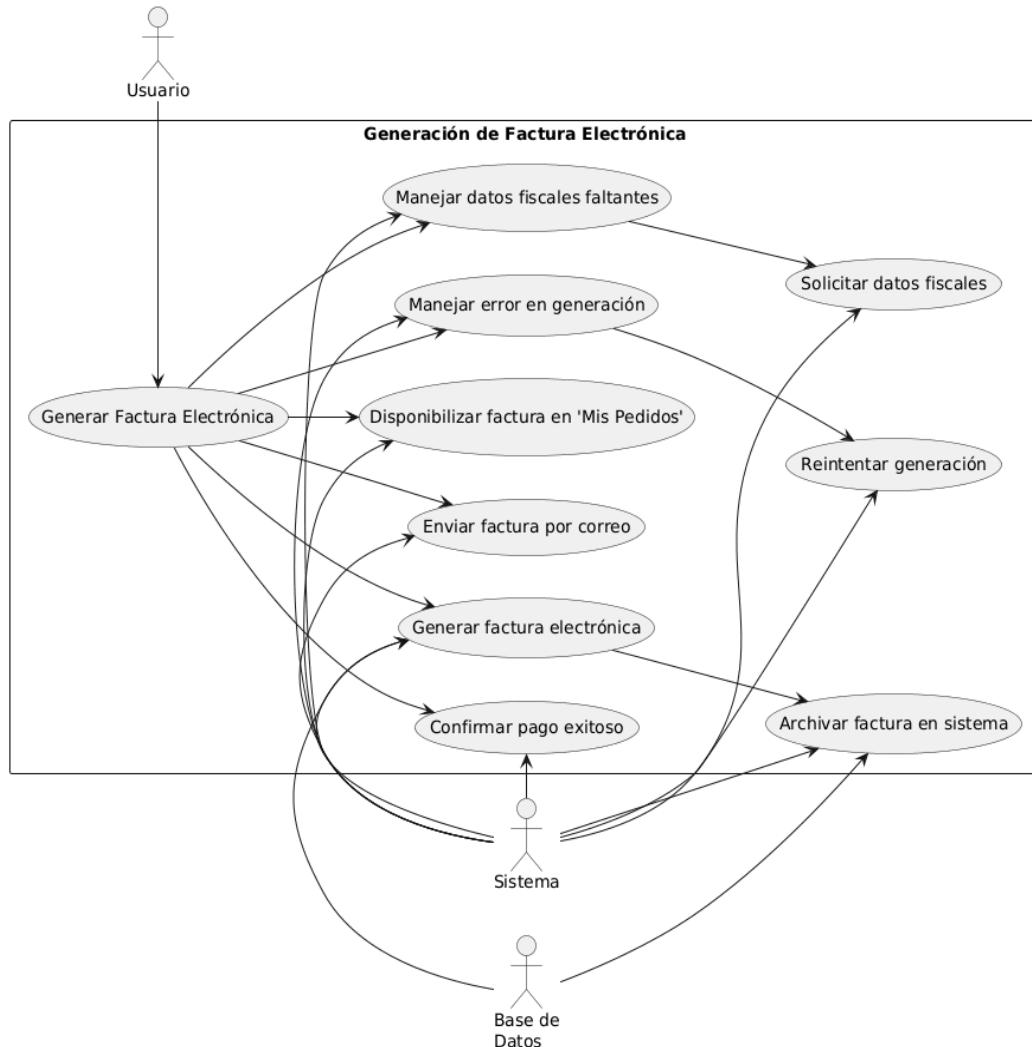
### 18.11.1 Caso de Uso

Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Generar Factura Electrónica
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Generar y enviar la factura electrónica de cada compra al correo electrónico del cliente.
<b>Actores:</b>	Sistema, Usuario.
<b>Precondiciones:</b>	La compra debe haber sido exitosa y el pago confirmado.

<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez confirmado el pago, el sistema genera automáticamente la factura electrónica con todos los datos fiscales requeridos.</li> <li>2. El sistema envía la factura en formato PDF al correo electrónico registrado del usuario.</li> <li>3. La factura queda disponible para descarga en la sección "Mis Pedidos" del usuario.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<p><b>Error en generación:</b>  Si hay error al generar la factura, el sistema reintenta el proceso automáticamente.</p> <p><b>Datos fiscales faltantes:</b>  Si el usuario no proporcionó datos fiscales completos, el sistema solicita esta información antes de generar la factura.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	La factura electrónica es generada, enviada por correo y archivada en el sistema.

**Tabla 20. RF11: Generar Factura Electrónica**

### 18.11.2 Diagrama UML



### 18.12 RF12: Consultar tiendas físicas

El sistema deberá mostrar un mapa y listado de tiendas físicas, con su dirección, horarios y disponibilidad de productos en cada una.

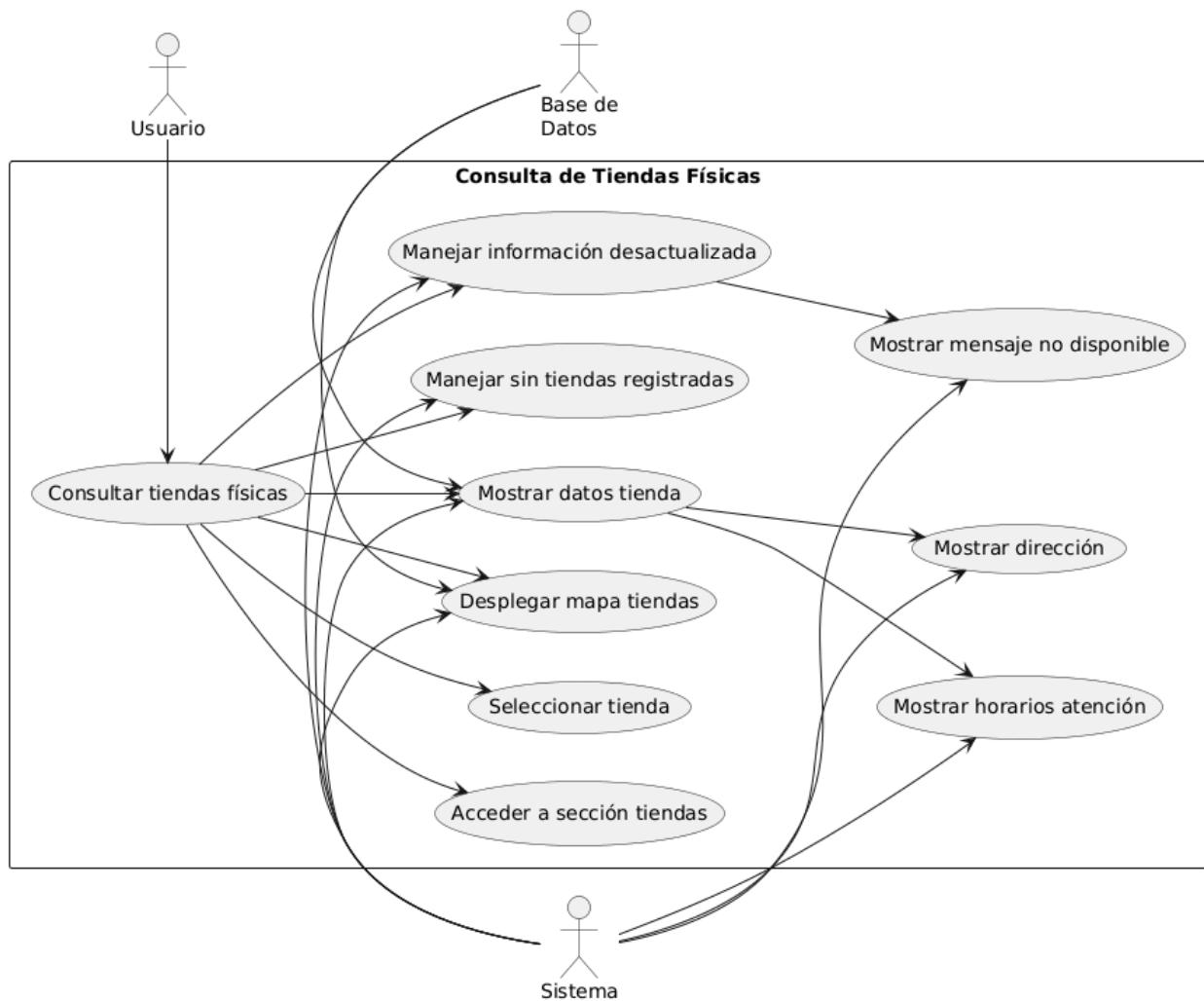
### 18.12.1 Caso de Uso

Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Consultar tiendas físicas
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Mostrar al usuario un mapa y listado de tiendas físicas con dirección, horarios.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El sistema debe tener registradas las tiendas físicas con su información actualizada.

<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede a la sección de tiendas físicas.</li> <li>2. El sistema despliega un mapa con la ubicación de las tiendas.</li> <li>3. El usuario selecciona una tienda de la lista o del mapa.</li> <li>4. El sistema muestra los datos de la tienda: dirección, horarios de atención.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No existen tiendas registradas: El sistema notificará que no hay información de tiendas disponibles.</li> <li>2. Información desactualizada o no disponible: El sistema mostrará un mensaje indicando que ciertos datos no están disponibles.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario visualizó la información de las tiendas físicas disponibles.

**Tabla 21. RF12: Consultar tiendas físicas**

### 18.12.2 Diagrama UML



Mockup

**Nuestras tiendas**

Ingresa el nombre de tu municipio

Alkosto Avenida 68
Cerrado

Av Cr 68 No. 72 - 43  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. - 9:00 p. m.

[Ver detalle](#)
[Cómo llegar](#)

Alkosto Barranquilla
Cerrado

Calle 98 No. 51B - 91, Sector Buenavista  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. - 9:00 p. m.

[Ver detalle](#)
[Cómo llegar](#)

Alkosto Bolívar
Cerrado

Ci 22 No. 6 - 28, Avenida Bolívar  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. - 9:00 p. m.

[Ver detalle](#)
[Cómo llegar](#)

Alkosto Cali Norte
Cerrado

Cr 1 con, Cl. 62 Nte  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. - 9:00 p. m.

[Ver detalle](#)
[Cómo llegar](#)

Alkosto Cali Sur
Cerrado

Cl 13 No. 80 - 187  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. - 9:00 p. m.

[Ver detalle](#)
[Cómo llegar](#)

Alkosto Calle 170
Cerrado

Cr 69 No. 170 - 15  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. - 9:00 p. m.

[Ver detalle](#)
[Cómo llegar](#)

Alkosto Carrera 30
Cerrado

Cr 30 No. 10 - 25  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. - 9:00 p. m.

[Ver detalle](#)
[Cómo llegar](#)

Alkosto El Edén
Cerrado

Av Boyacá No. 15 - 98, Lc 1 -102 y 2 - 116  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. - 9:00 p. m.

[Ver detalle](#)
[Cómo llegar](#)

Alkosto Floridablanca
Cerrado

Anillo vial km 2.5 Girón, Bucaramanga  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. - 9:00 p. m.

[Ver detalle](#)
[Cómo llegar](#)

> Nuestra compañía > Nuestras Tiendas > Tiendas Bogotá > Tienda Avenida 68

**Alkosto Avenida 68**  
Bogotá D.C, Cundinamarca  
Av Cr 68 No. 72 - 43  
**Cerrado, abre a las 08:00 a. m.**

[Cómo llegar](#) [Ver mapa y horarios](#)

**🕒 Horarios**

Viernes de: 08:00 a. m. a 9:00 p. m.
Sábado de: 07:00 a. m. a 9:00 p. m.
Domingo de: 07:00 a. m. a 9:00 p. m.
Lunes de: 08:00 a. m. a 9:00 p. m.
Martes de: 08:00 a. m. a 9:00 p. m.
Miércoles de: 08:00 a. m. a 9:00 p. m.
Jueves de: 08:00 a. m. a 9:00 p. m.

Otras tiendas en Bogotá D.C

[Alkosto Calle 170](#) Cerrado

Cr 69 No. 170 - 15  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. a 9:00 p. m.

[Alkosto Carrera 30](#) Cerrado

Cr 30 No. 10 - 25  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. a 9:00 p. m.

[Alkosto El Edén](#) Cerrado

Av Boyacá No. 15 - 98, Lc 1 -102 y 2 - 116  
🕒 Hoy de 08:00 a. m. a 9:00 p. m.

## 18.13 RF13: Gestión de Cambios y Devoluciones

El sistema deberá permitir a los clientes consultar políticas específicas por categoría de producto y gestionar solicitudes de cambios y devoluciones dentro de los días establecidos.

### 18.13.1 Caso de Uso

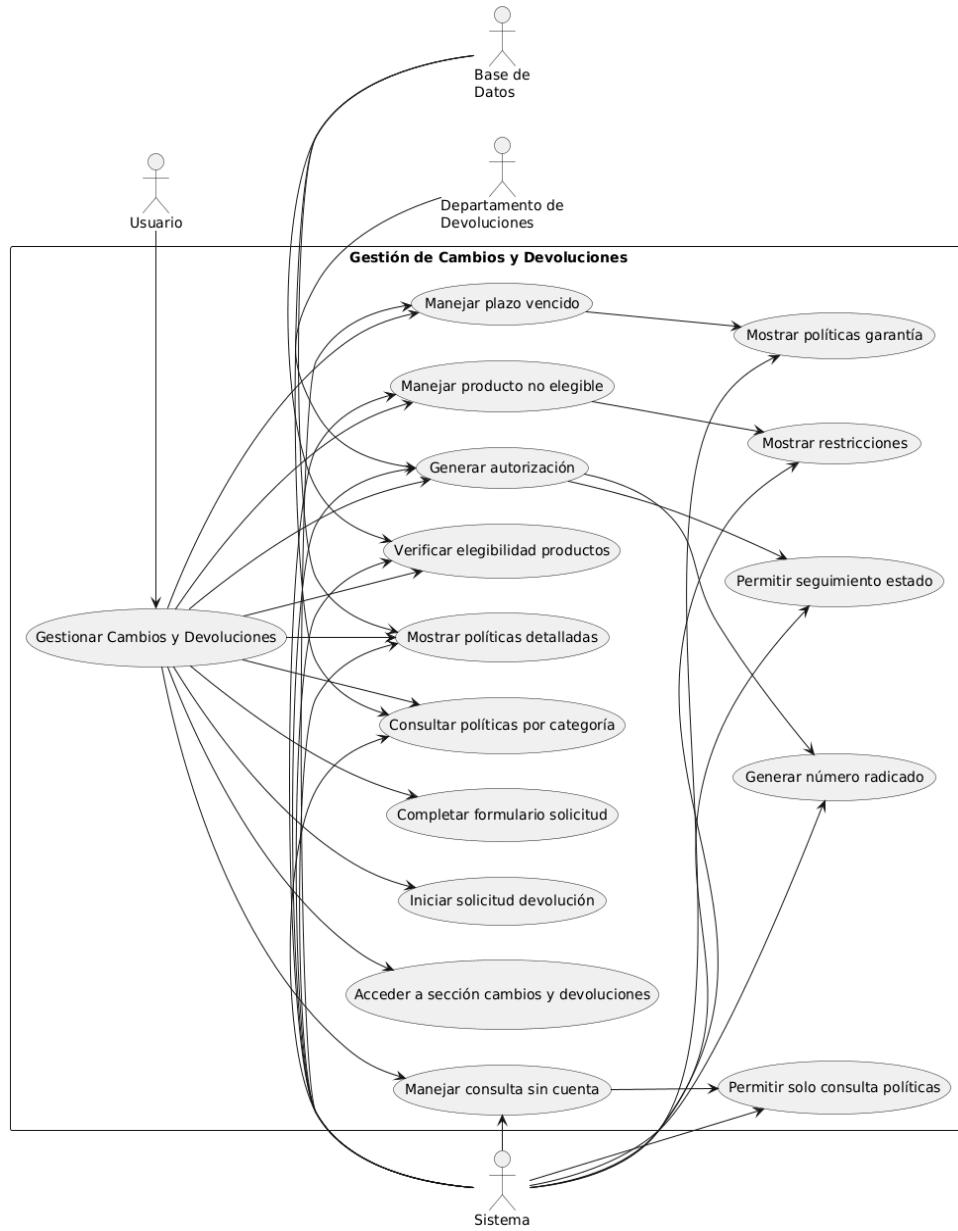
Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Gestionar Cambios y Devoluciones
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir a los clientes consultar políticas específicas por categoría de producto y gestionar solicitudes de cambios y devoluciones dentro de los días establecidos.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema, Departamento de devoluciones.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe tener pedidos elegibles para devolución (dentro de los días establecidos).

<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede a la sección "Cambios y devoluciones".</li> <li><b>2. Consulta de políticas:</b> Selecciona la categoría de su producto para consultar las políticas específicas aplicables.</li> <li>3. El sistema muestra la política detallada de cambios y devoluciones para esa categoría.</li> <li><b>4. Inicio de solicitud:</b> Si aplica, el usuario selecciona "Iniciar devolución" desde "Mis Pedidos".</li> <li>5. El sistema verifica que los productos cumplan con los requisitos de tiempo y condiciones.</li> <li>6. El usuario completa el formulario de solicitud indicando motivos y seleccionando productos.</li> <li>7. El sistema genera una autorización con instrucciones específicas y permite seguimiento del estado.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<p><b>Producto no elegible:</b>        Si el producto no cumple políticas de la categoría, el sistema informa al usuario y muestra detalle de las restricciones.</p> <p><b>Plazo vencido:</b>        Si excedió los 30 días, el sistema rechaza automáticamente la solicitud y muestra políticas de garantía.</p>

	<p><b>Consulta sin cuenta:</b></p> <p>Usuarios sin cuenta pueden consultar políticas por categoría pero no iniciar procesos.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	La solicitud de devolución es registrada con su respectivo número de radicado y el usuario puede hacer seguimiento de su estado.

**Tabla 22. RF13: Gestionar Cambios y Devoluciones**

#### **18.13.2 Diagrama UML**



#### 18.14 RF14: Compartir Productos

El sistema deberá permitir a los usuarios compartir productos a través de múltiples medios y aplicaciones, generando un vínculo único y permitiendo el envío directo a contactos y redes sociales.

### 18.14.1 Caso de Uso

Campo	Descripción
<b>Nombre:</b>	Compartir Productos
<b>Autores:</b>	Isabela Aguirre Echeverri, Kevin Alejandro Arango Chaparro, Mariana Tellez Gutierrez, Santiago Torifa Manso
<b>Fecha:</b>	12/09/2025
<b>Descripción:</b>	Permitir a los usuarios compartir productos a través de múltiples medios y aplicaciones, generando un vínculo único y permitiendo el envío directo a contactos y redes sociales.
<b>Actores:</b>	Usuario, Sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar visualizando un producto en el catálogo.

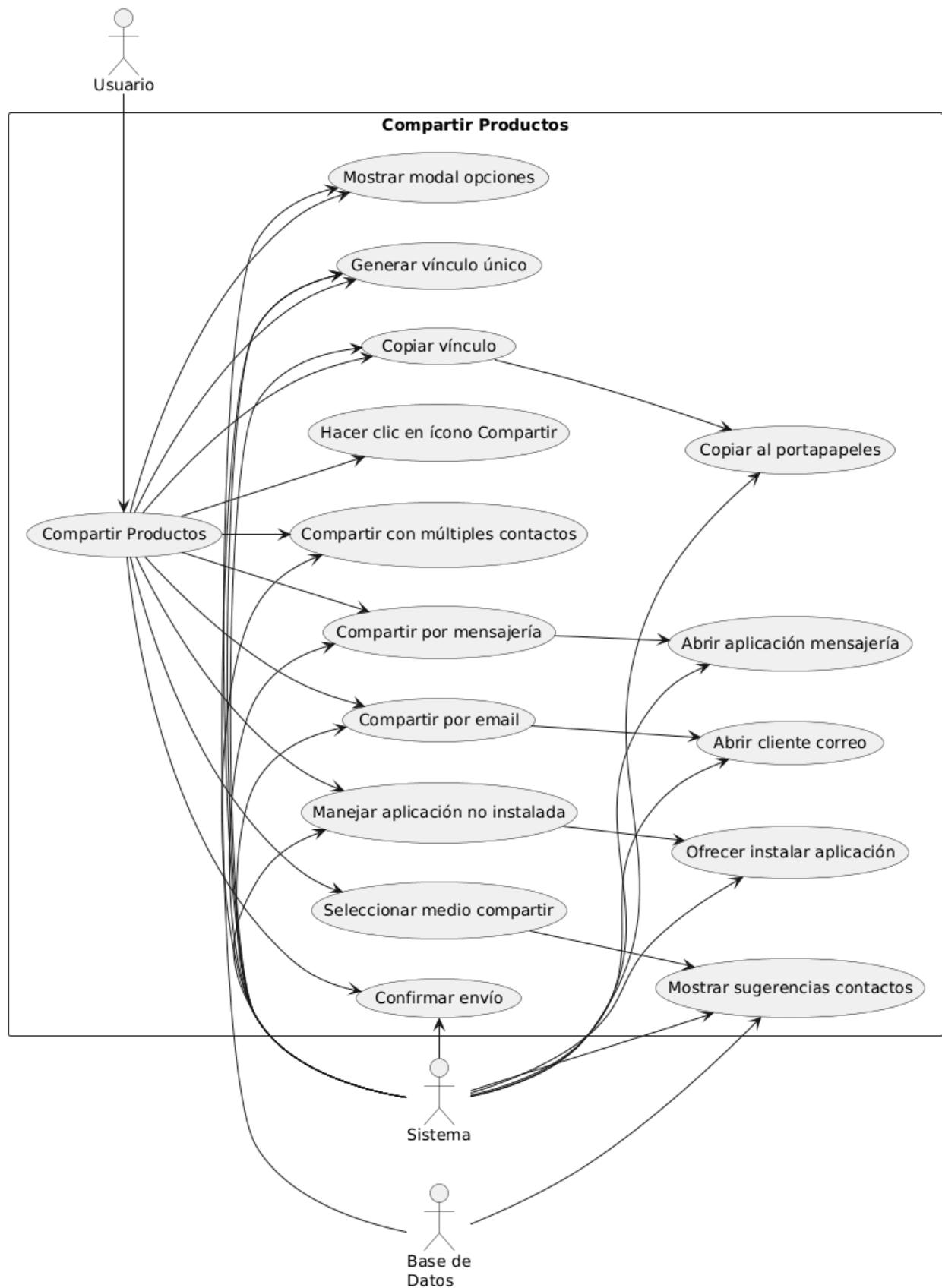
<b>Flujo Normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En la página de producto, el usuario hace clic en el ícono "Compartir".</li><li>2. El sistema genera un vínculo único del producto y muestra un modal con opciones de compartir.</li><li>3. <b>Compartir por medio directo:</b> El usuario selecciona entre aplicaciones nativas (WhatsApp, Gmail, Outlook, Discord, Telegram, etc.).</li><li>4. <b>Compartir en redes sociales:</b> Selecciona redes como Facebook, Twitter, LinkedIn.</li><li>5. <b>Compartir con contactos:</b> El sistema muestra sugerencias de contactos recientes (incluyendo el propio usuario) para enviar el vínculo.</li><li>6. El usuario confirma el envío a través del medio seleccionado.</li></ol>
----------------------	---

<b>Flujo</b>	<p><b>Aplicación no instalada:</b> Si la aplicación seleccionada no está instalada, el sistema ofrece instalarla o copiar el vínculo.</p> <p><b>Compartir por email:</b> Al seleccionar email, se abre el cliente de correo con asunto y cuerpo pre-llenado con el vínculo.</p> <p><b>Compartir por mensajería:</b> Al seleccionar WhatsApp/Telegram, se abre la aplicación con el mensaje pre-llenado.</p> <p><b>Copiar vínculo:</b> El usuario puede copiar el vínculo para compartirlo manualmente.</p> <p><b>Compartir con múltiples contactos:</b> El usuario puede seleccionar varios contactos para compartir simultáneamente.</p>
--------------	---

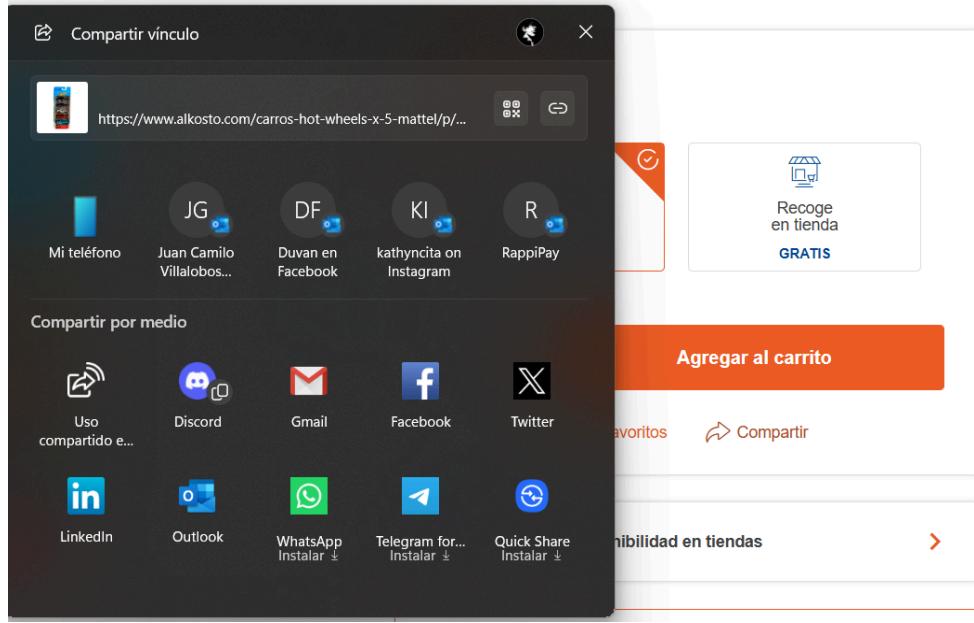
<b>Poscondiciones:</b>	El vínculo del producto es compartido a través del medio seleccionado y queda registrado en el historial de compartidos del usuario.
------------------------	--

**Tabla 23. RF14: Compartir Productos**

#### 18.14.2 Diagrama UML



## Mockup



## 19. Requerimientos No Funcionales

### 19.1 RNF01: Seguridad

El sistema debe almacenar las credenciales de acceso de forma segura, utilizando técnicas de enmascaramiento y cifrado robusto.

### 19.2 RNF02: Disponibilidad

El sistema debe estar operativo y accesible para los usuarios en todo momento, con interrupciones mínimas y planificadas.

### **19.3 RNF03: Continuidad**

El sistema debe contar con medidas que permitan recuperar la operatividad y los datos en un plazo razonable luego de una interrupción mayor.

### **19.4 RNF04: Escalabilidad**

La arquitectura del sistema debe permitir ampliar su capacidad para soportar un crecimiento en la cantidad de usuarios o transacciones.

### **19.5 RNF05: Usabilidad**

La interfaz del sistema debe ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo a los usuarios finales completar sus tareas con eficiencia y sin confusión.

### **19.6 RNF06: Privacidad**

El sistema debe garantizar que la información personal de los usuarios se maneje con estricta confidencialidad y solo para los fines autorizados.

### **19.7 RNF07: Accesibilidad**

La interfaz de usuario debe ser operable y comprensible para personas con diversidad de capacidades, siguiendo principios de diseño inclusivo.

## 20. Modelo De Base de Datos

### 20.1 Diseño Conceptual de la Base de Datos

Introducción:

El sistema de base de datos está orientado a gestionar un comercio electrónico que incluye usuarios, productos, pedidos, pagos, envíos y reseñas. El diseño conceptual busca representar de manera clara las **entidades**, sus **atributos** y las **relaciones** entre ellas, sin entrar aún en detalles técnicos de implementación.

Este nivel de diseño facilita entender **qué información se almacena, para qué sirve cada entidad y cómo se vinculan entre sí**, asegurando consistencia y trazabilidad de los datos.

**Entidades y atributos:**

#### 20.1.1 Usuarios

- **Atributos:** id, nombre, apellido, email, teléfono, contraseña, dirección, rol.
- **Descripción:** representa a las personas que interactúan con el sistema, ya sea como clientes o administradores.

#### 20.1.2. Direcciones

- **Atributos:** id, id\_usuario, ciudad, departamento, país, código\_postal, dirección\_detallada, es\_predeterminada.
- **Descripción:** almacena direcciones asociadas a los usuarios para envíos o facturación.

#### 20.1.3 Productos

- **Atributos:** id, id\_categoria, id\_marca, nombre, descripción, precio\_base, stock, sku, estado.
- **Descripción:** catálogo de productos disponibles en la tienda.

#### 20.1.4. Categorías

- **Atributos:** id, id\_categoria\_padre, nombre.
- **Descripción:** organización jerárquica de los productos por tipo o familia.

#### 20.1.5. Marcas

- **Atributos:** id, nombre.
- **Descripción:** identifica la marca de cada producto.

#### 20.1.6 Carrito

- **Atributos:** id, id\_usuario, fecha\_creación, estado.
- **Descripción:** almacena productos seleccionados por el usuario antes de confirmar una compra.

#### **20.1.7. Carrito\_Producto**

- **Atributos:** id, id\_carrito, id\_producto, cantidad, precio\_unitario.
- **Descripción:** tabla puente que vincula productos con un carrito.

#### **20.1.8. Órdenes**

- **Atributos:** id, id\_direccion\_envio, id\_usuario, fecha, total, estado.
- **Descripción:** compras realizadas por los usuarios.

#### **20.1.9. Orden\_Detalle**

- **Atributos:** id, id\_orden, id\_producto, cantidad, precio\_unitario.
- **Descripción:** detalla qué productos están incluidos en una orden.

#### **20.1.10. Pago**

- **Atributos:** id, id\_orden, método, estado, fecha\_pago, referencia\_transacción.
- **Descripción:** información sobre los pagos de las órdenes.

#### **20.1.11.Envío**

- **Atributos:** id, id\_orden, transportadora, guía, estado\_envío, fecha\_envío, fecha\_entrega\_estimada.
- **Descripción:** controla el envío de los productos adquiridos.

#### **20.1.12. Reseñas**

- **Atributos:** id, id\_usuario, id\_producto, calificación, comentario, fecha.

- **Descripción:** opiniones y valoraciones que dejan los usuarios sobre los productos.

#### **20.1.13. Favoritos**

- **Atributos:** id\_usuario, id\_producto, fecha\_agregado.
- **Descripción:** permite que los usuarios guarden productos de interés.

#### **20.1.14. Inventario Log**

- **Atributos esperados:** id, id\_usuario, acción, fecha, descripción.
- **Descripción:** almacena registros de actividad para auditoría y trazabilidad.

#### **Relaciones principales**

- Un **usuario** puede tener muchas **direcciones**.
- Un **usuario** puede tener uno o varios **carritos**.
- Un **carrito** puede contener varios **productos** → relación N:M representada por **Carrito\_Producto**.
  - Un **usuario** puede realizar varias **órdenes**, cada orden tiene **detalles** de productos.
  - Cada **orden** está asociada a un **pago** y a un **envío**.
  - Un **usuario** puede dejar varias **reseñas** sobre distintos productos.
- Un **usuario** puede marcar productos como **favoritos**.
- Cada **producto** pertenece a una **categoría** y a una **marca**.
- Cada **producto** puede estar involucrado en devoluciones.

## **20.2 Diccionario de Datos**

## Introducción

El diccionario de datos define de manera precisa cada tabla de la base de datos, sus campos, tipo de información que almacena y propósito. Sirve como guía técnica y de documentación para desarrolladores, administradores y usuarios del sistema.

### 1. Tabla: Usuarios

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único del usuario
nombre	Texto (50)	Nombre del usuario
apellido	Texto (50)	Apellido del usuario
email	Texto (100)	Correo electrónico único
telefono	Texto (20)	Número de contacto
contraseña	Texto (hash)	Contraseña encriptada
direccion	Texto (100)	Dirección principal del usuario
rol	Texto (20)	Rol (cliente, admin, etc.)

2. Tabla: Direcciones

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_usuario (FK)	Entero	Usuario dueño de la dirección
ciudad	Texto (50)	Ciudad de la dirección
departamento	Texto (50)	Departamento/estado
pais	Texto (50)	País
codigo_postal	Texto (10)	Código postal
direccion_detallada	Texto (150)	Dirección exacta
es_predeterminada	Booleano	Indica si es la principal

3. Tabla: Productos

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_categoria (FK)	Entero	Categoría asociada

id_marca (FK)	Entero	Marca asociada
nombre	Texto (100)	Nombre del producto
descripcion	Texto	Descripción del producto
precio_base	Decimal	Precio unitario base
stock	Entero	Cantidad disponible
sku	Texto (50)	Código de inventario
estado	Texto (20)	Disponible/No disponible

4. Tabla: Categorías

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_categoria_padre	Entero (FK)	Categoría padre (para jerarquía)
nombre	Texto (50)	Nombre de la categoría

5. Tabla: Marcas

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
nombre	Texto (50)	Nombre de la marca

6. Tabla: Carrito

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador del carrito
id_usuario	Entero (FK)	Usuario dueño del carrito
fecha_creacion	Fecha	Fecha en que se creó
estado	Texto (20)	Activo/Inactivo

7. Tabla: Carrito\_Producto

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_carrito (FK)	Entero	Carrito asociado
id_producto (FK)	Entero	Producto en el carrito
cantidad	Entero	Cantidad seleccionada
precio_unitario	Decimal	Precio al momento de agregar

8. Tabla: Órdenes

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_direccion_envio (FK)	Entero	Dirección asociada
id_usuario (FK)	Entero	Usuario que hizo la orden
fecha	Fecha	Fecha de la orden
total	Decimal	Valor total
estado	Texto (20)	Pendiente/En proceso/Completada

9. Tabla: Orden\_Detalle

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_orden (FK)	Entero	Orden asociada
id_producto (FK)	Entero	Producto incluido
cantidad	Entero	Cantidad comprada

precio_unitario	Decimal	Precio unitario
-----------------	---------	-----------------

10. Tabla: Pago

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_orden (FK)	Entero	Orden asociada
metodo	Texto (50)	Método de pago (tarjeta, PSE, etc.)
estado	Texto (20)	Aprobado/Pendiente/Rechazado
fecha_pago	Fecha	Fecha del pago
referencia_transaccion	Texto (50)	Código de referencia

11. Tabla: Envíos

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_orden (FK)	Entero	Orden asociada
transportadora	Texto (50)	Empresa de transporte
guia	Texto (50)	Número de guía
estado_envio	Texto (20)	Estado del envío
fecha_envio	Fecha	Fecha de salida
fecha_entrega_estimada	Fecha	Fecha esperada

12. Tabla: Reseñas

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_usuario (FK)	Entero	Usuario que reseña
id_producto (FK)	Entero	Producto reseñado
calificacion	Entero (1-5)	Valoración
comentario	Texto	Opinión del usuario
fecha	Fecha	Fecha de reseña

13. Tabla: Favoritos

Campo	Tipo de dato	Descripción
id_usuario (FK)	Entero	Usuario que guarda el producto
id_producto (FK)	Entero	Producto marcado
fecha_agregado	Fecha	Fecha en que se guardó

14. Tabla: inventario\_log

Campo	Tipo de dato	Descripción
id (PK)	Entero	Identificador único
id_usuario (FK)	Entero	Usuario que generó la acción
accion	Texto (100)	Tipo de evento (login, compra, etc.)
descripcion	Texto	Detalles de la acción
fecha	FechaHora	Fecha y hora del evento

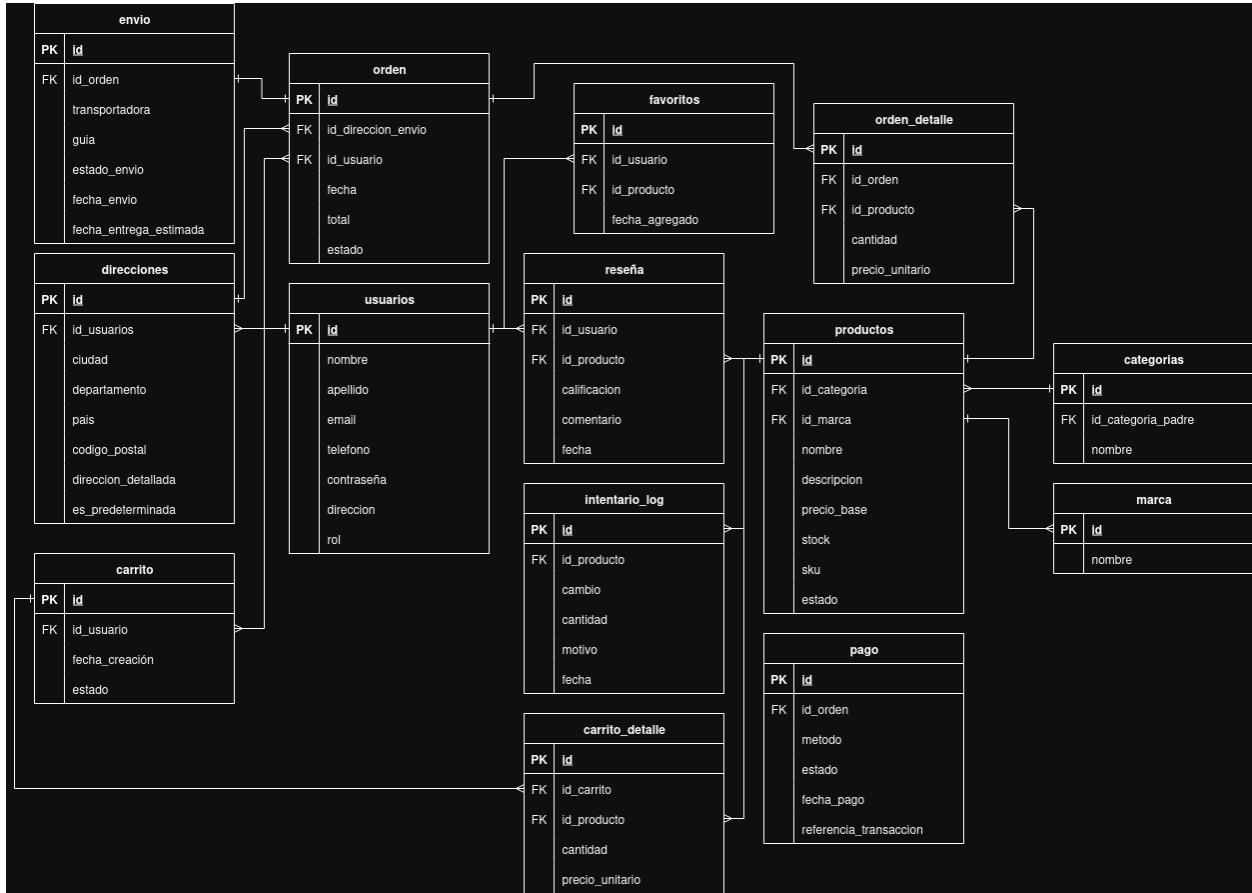
## 20.3 Modelo lógico de base de datos

### Introducción

El Modelo Entidad–Relación (MER) es una herramienta de diseño utilizada en el ámbito de bases de datos para representar de manera gráfica la estructura lógica de la información. A través de entidades, atributos y relaciones, este modelo permite comprender cómo se organizan y vinculan los datos dentro de un sistema, facilitando su posterior implementación en un gestor de bases de datos.

Su importancia radica en que proporciona una visión clara, organizada y abstracta del sistema de información antes de su construcción técnica. Gracias a ello, ayuda a identificar las

necesidades reales del proyecto, reduce la probabilidad de errores en el diseño, mejora la comunicación entre el equipo de desarrollo y los interesados, y garantiza una base sólida para el desarrollo eficiente de aplicaciones.



## 21. Mapa de Procesos

Dentro de la disciplina de la Ingeniería de Software, el **Mapa de Procesos** se concibe como un artefacto fundamental para la gestión y organización del trabajo. Se trata de una representación estructurada que permite identificar y clasificar los procesos estratégicos, operativos y de soporte que intervienen en un sistema u organización, mostrando no solo su secuencia, sino también las interacciones que los vinculan.

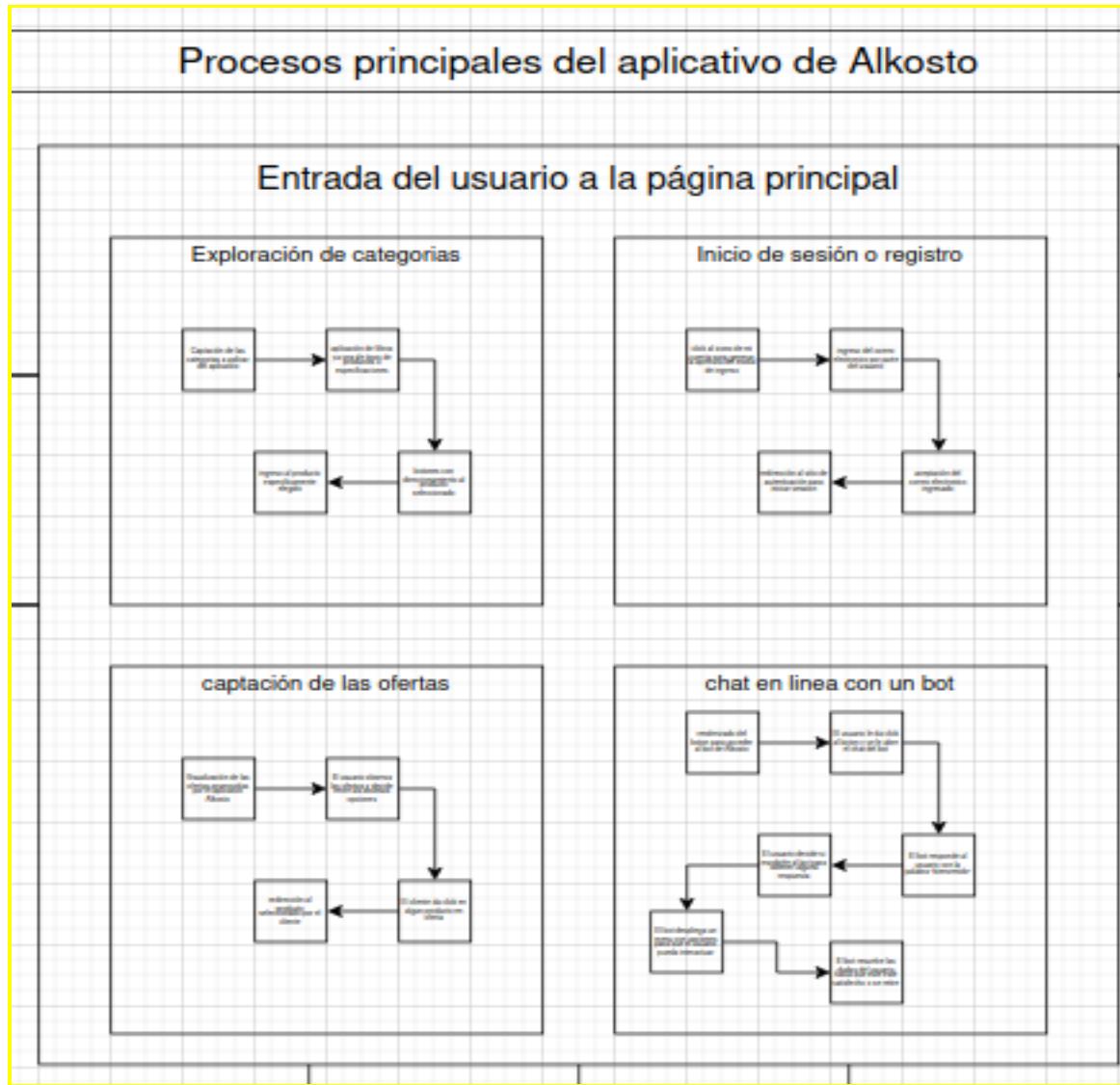
Su desarrollo responde a la necesidad de contar con una visión holística del sistema de procesos, la cual facilite la trazabilidad entre los objetivos estratégicos y las actividades operativas. En este sentido, el mapa de procesos cumple un rol esencial como instrumento de documentación, comunicación y control dentro del ciclo de vida del software y de la gestión organizacional.

La importancia del mapa de procesos radica en que:

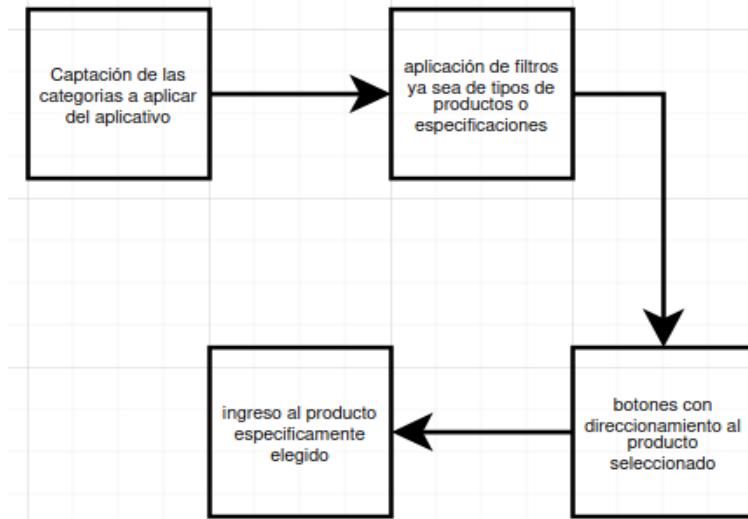
- **Estandariza y formaliza** las actividades, evitando ambigüedades y garantizando consistencia en la ejecución.
- **Favorece la mejora continua**, al permitir la identificación de redundancias, ineficiencias o actividades que no generan valor.
- **Proporciona trazabilidad**, ya que relaciona los requerimientos de negocio con los procesos de desarrollo y soporte.
- **Apoya la gestión del conocimiento**, al servir como un recurso documental que facilita la transferencia de información entre equipos e interesados.
- **Constituye una herramienta de gobernanza**, ya que permite medir, controlar y alinear los procesos con las metas estratégicas del proyecto o de la organización.

De acuerdo con las buenas prácticas descritas en cuerpos de conocimiento como el SWEBOK y los estándares de gestión de calidad, la elaboración del mapa de procesos no solo cumple una función descriptiva, sino también normativa y de mejora. Su correcta definición asegura coherencia entre los objetivos del sistema, las necesidades de los interesados y la

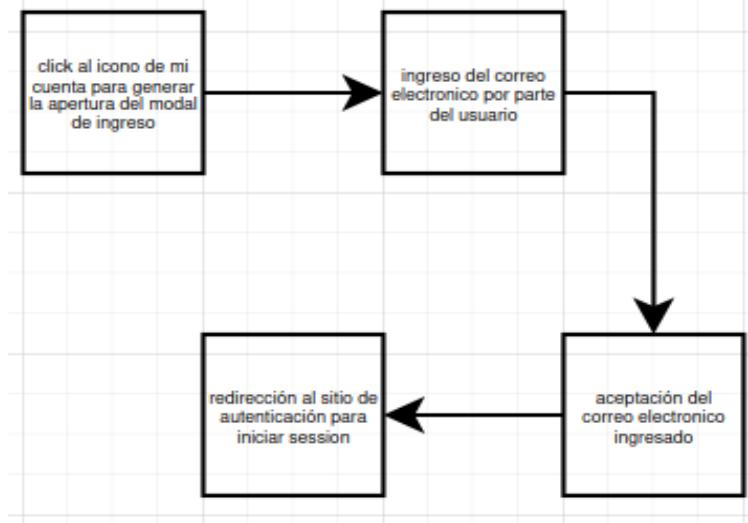
implementación técnica, estableciendo así un marco sólido para la planificación y ejecución de proyectos de software.



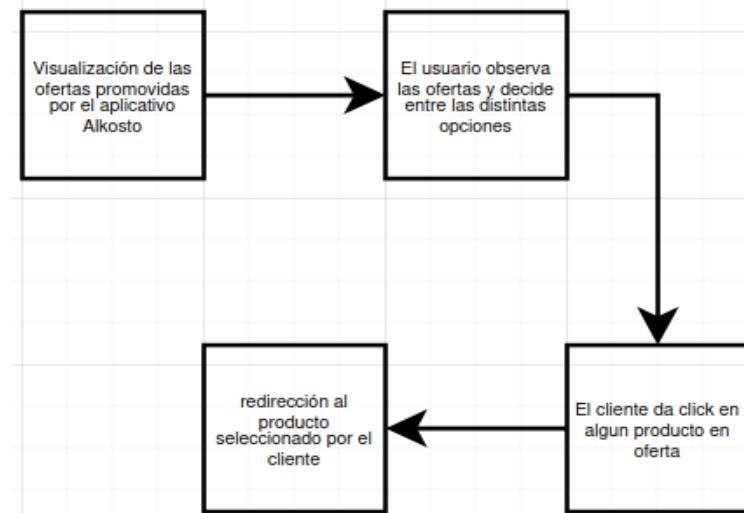
## Exploración de categorías



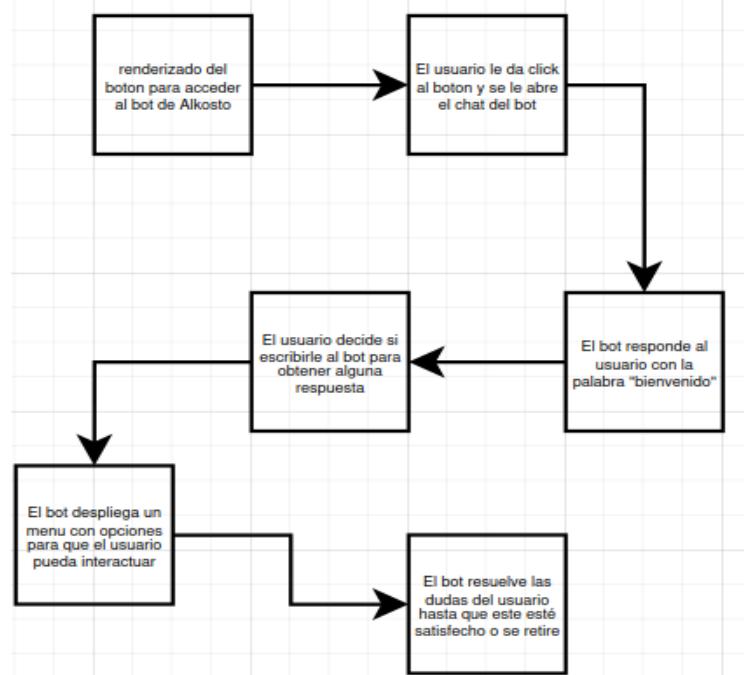
## Inicio de sesión o registro

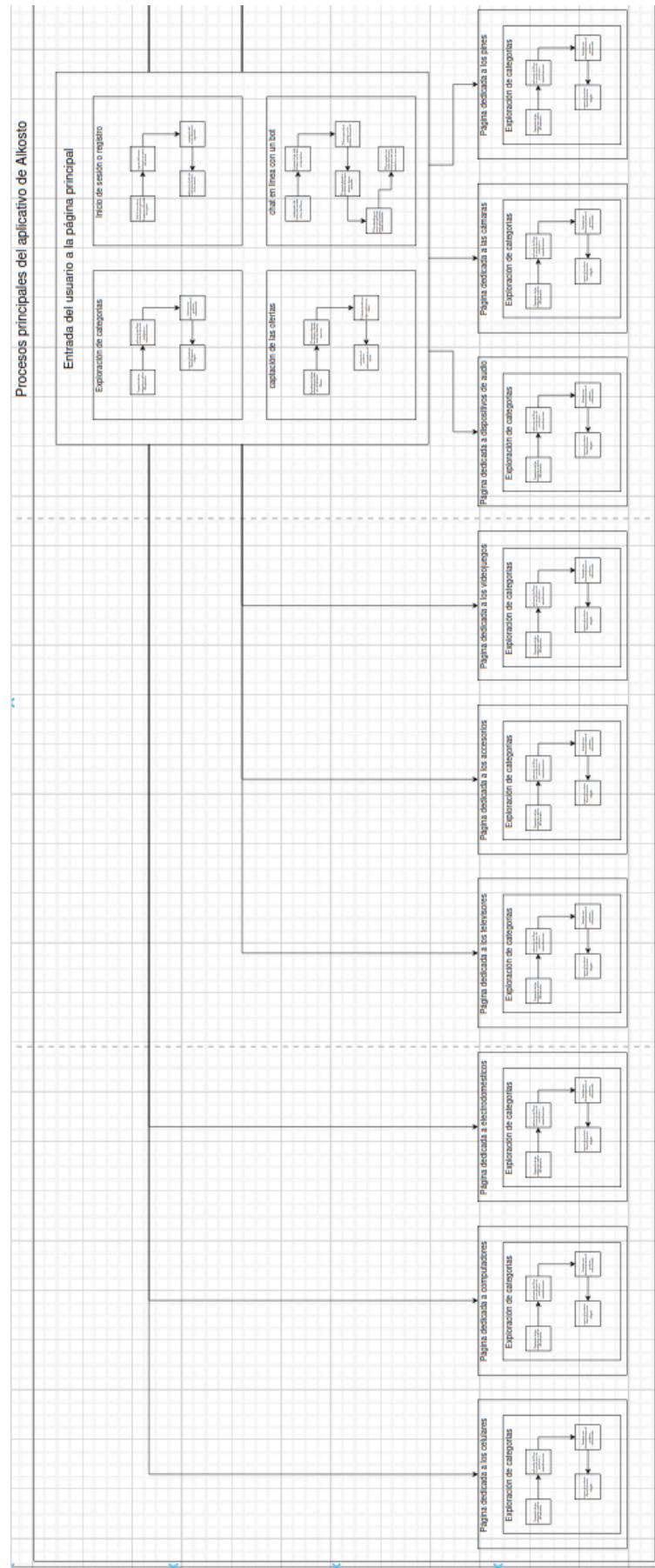


## captación de las ofertas



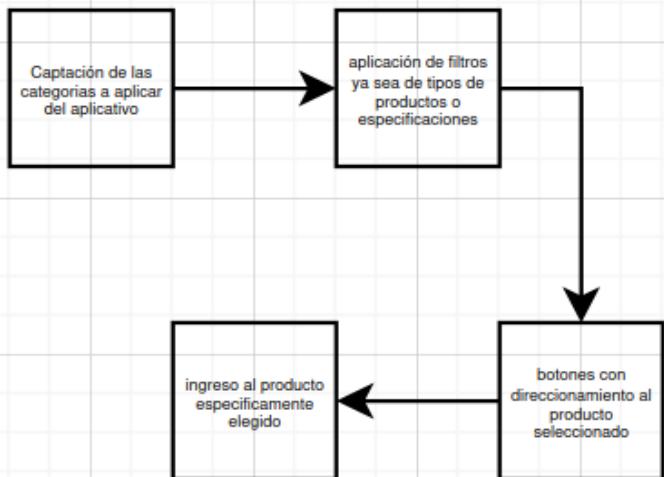
## chat en linea con un bot





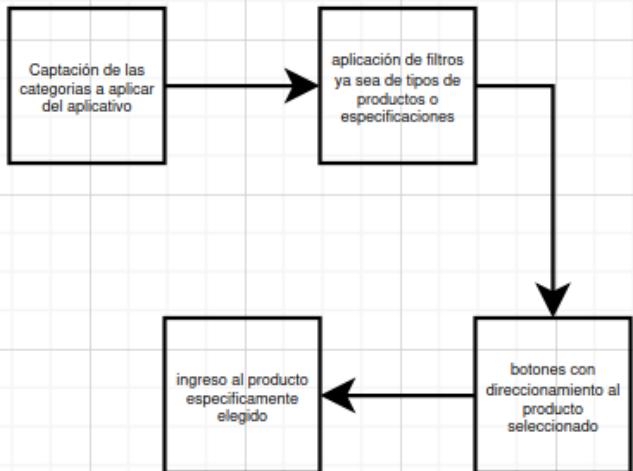
## Página dedicada a los celulares

### Exploración de categorías

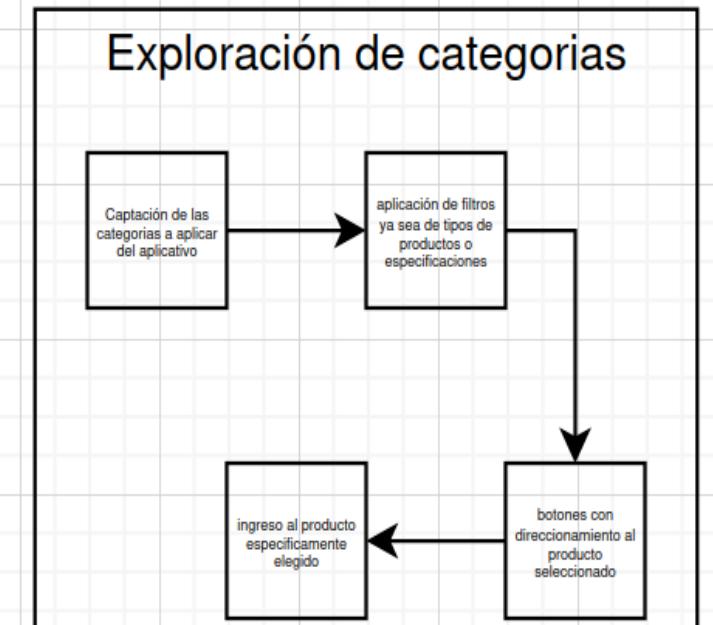


## Página dedicada a computadores

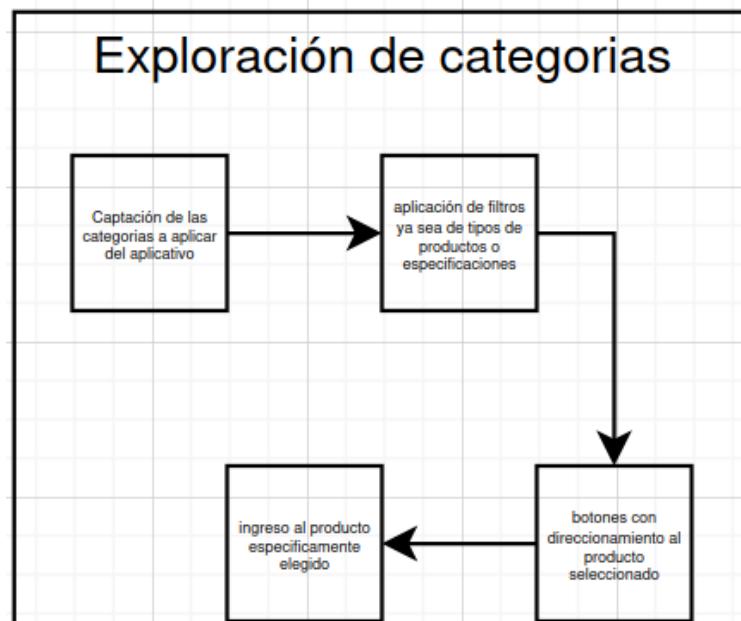
### Exploración de categorías



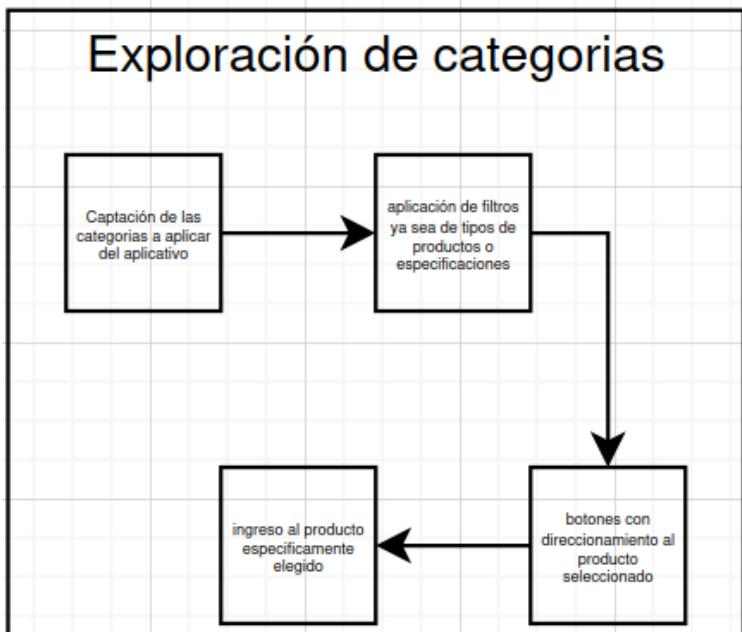
## Página dedicada a electrodomésticos



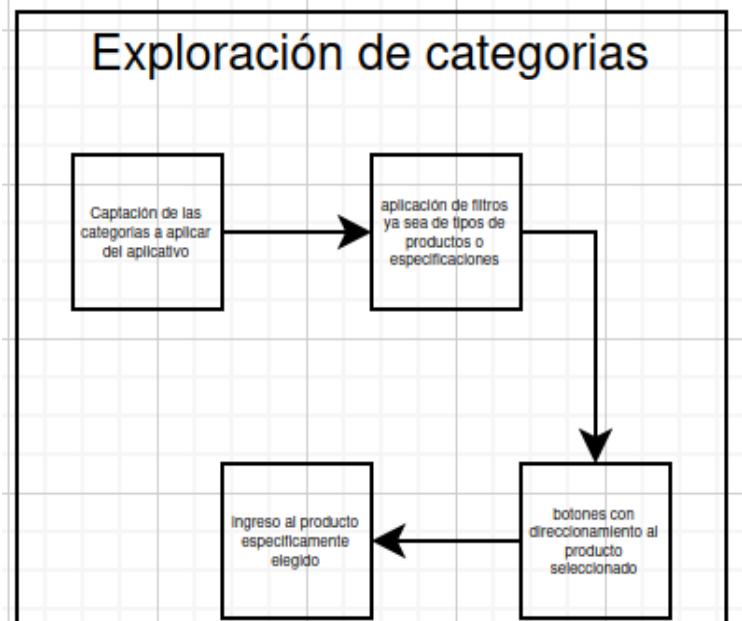
## Página dedicada a los televisores



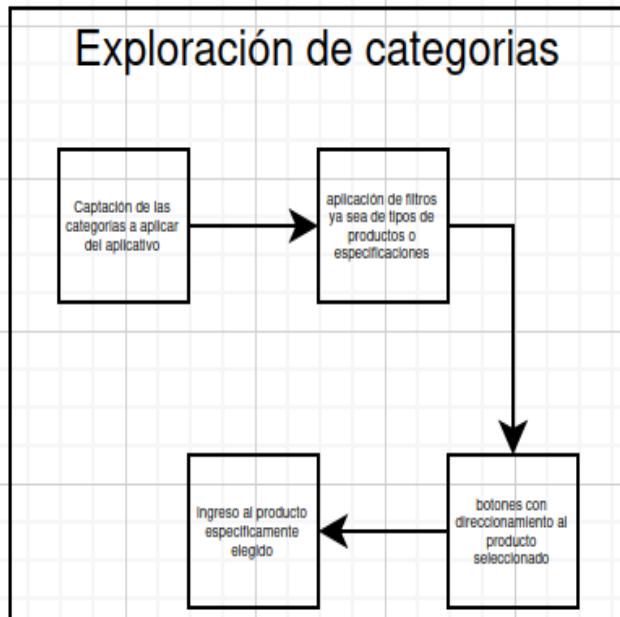
## Página dedicada a los accesorios



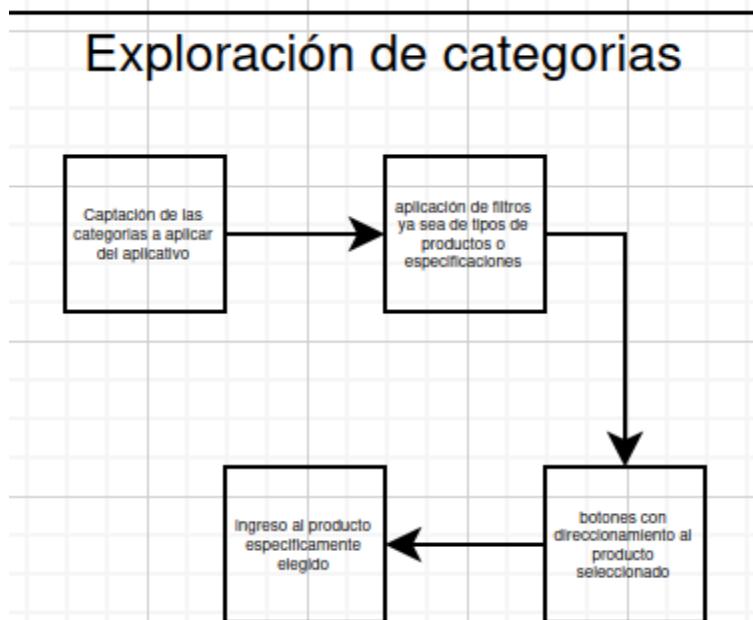
## Página dedicada a los videojuegos



## Página dedicada a dispositivos de audio



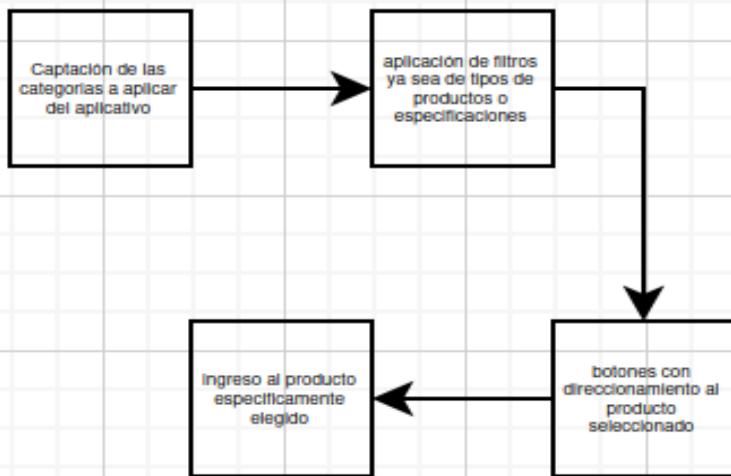
## Página dedicada a las cámaras



## Página dedicada a los pines

---

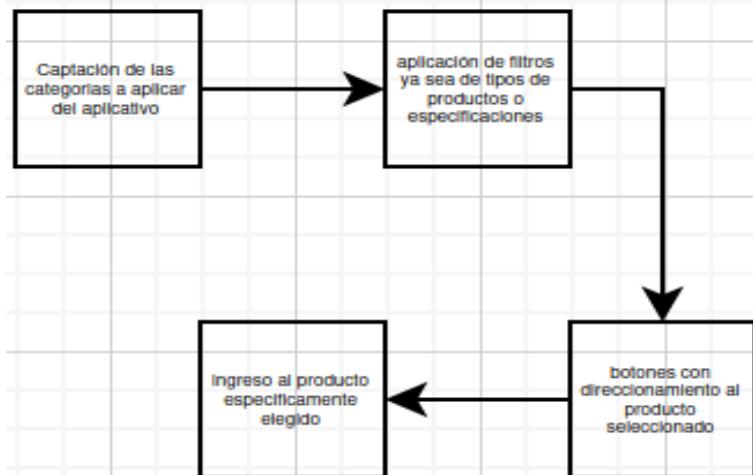
### Exploración de categorías



## Página dedicada al hogar

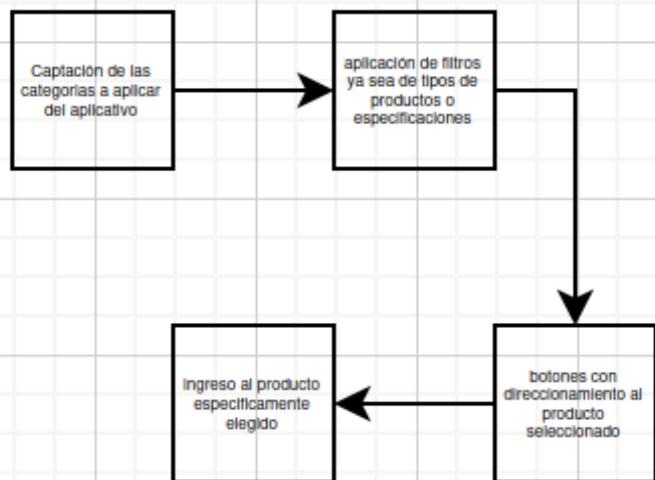
---

### Exploración de categorías



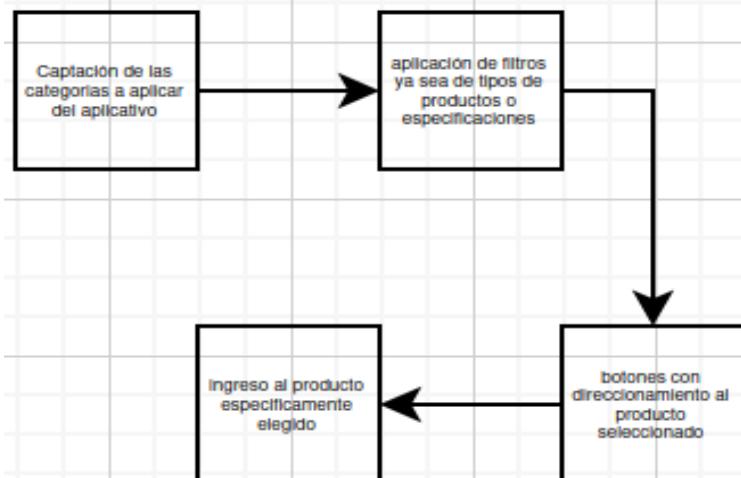
## Página dedicada dispositivos de domotica

### Exploración de categorias



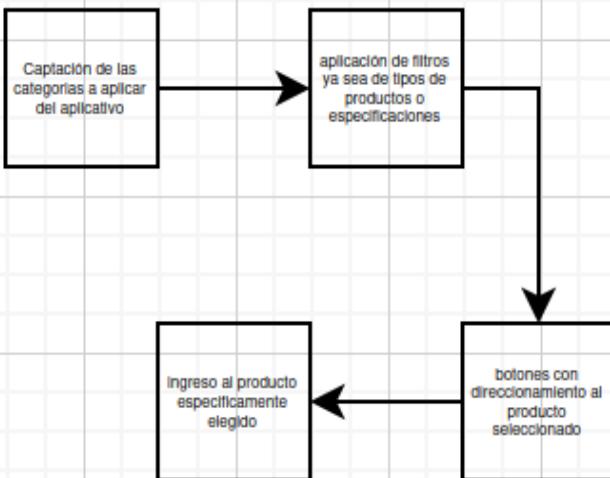
## Página dedicada a deportes

### Exploración de categorias



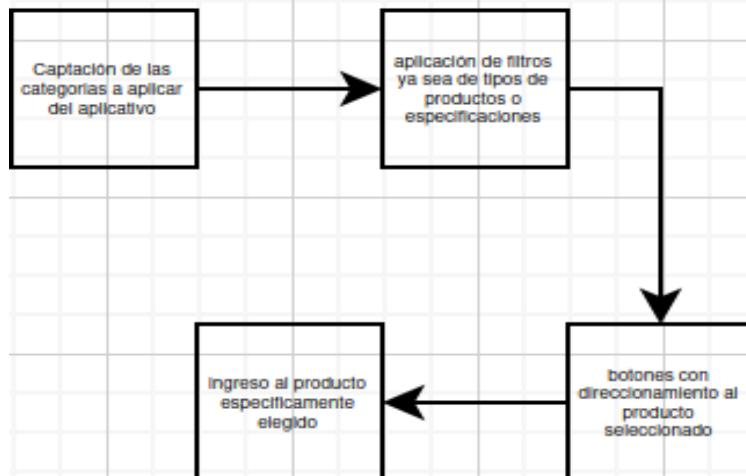
## Página dedicada a llantas y motos

### Exploración de categorías

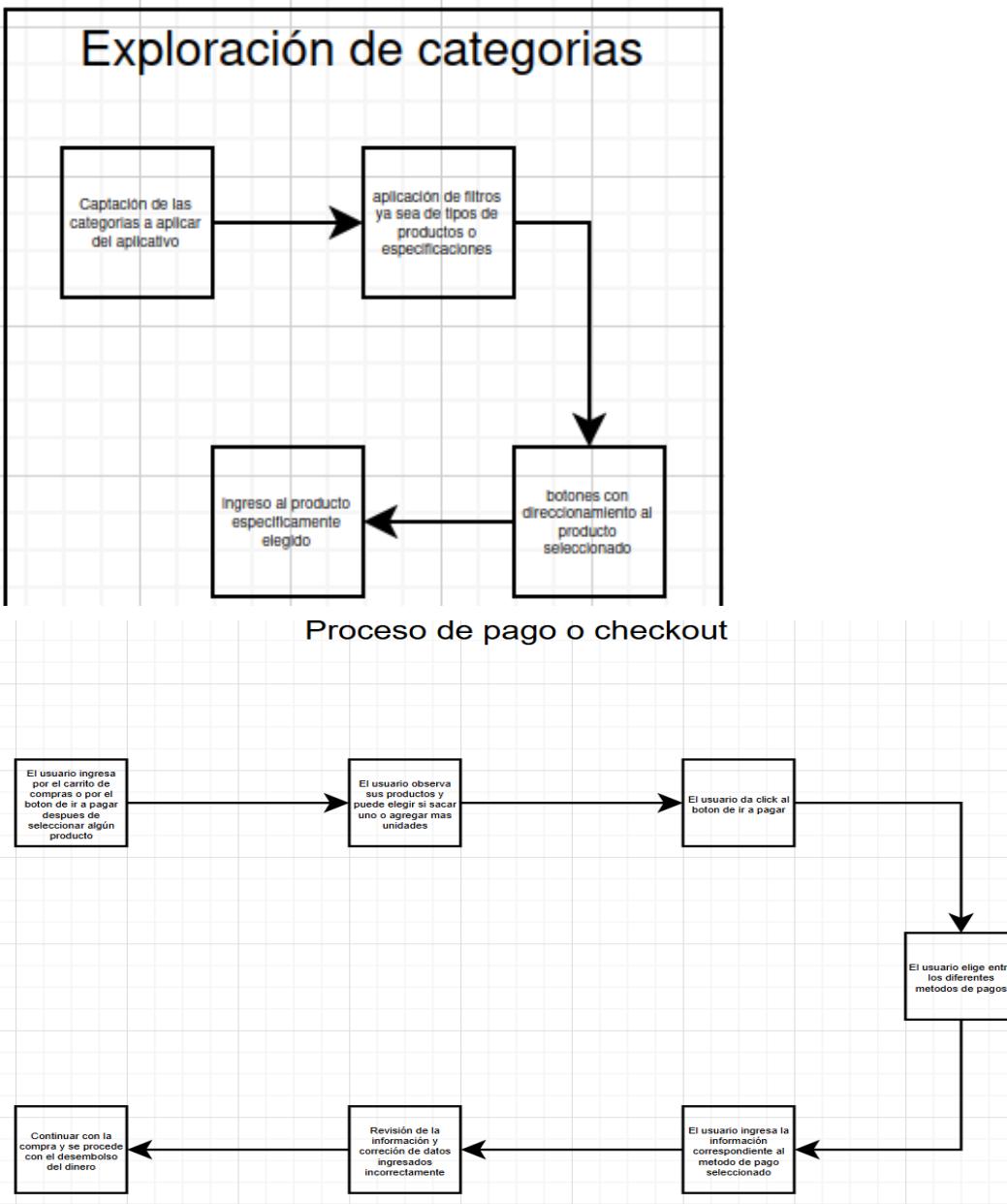


## Página dedicada a juguetes

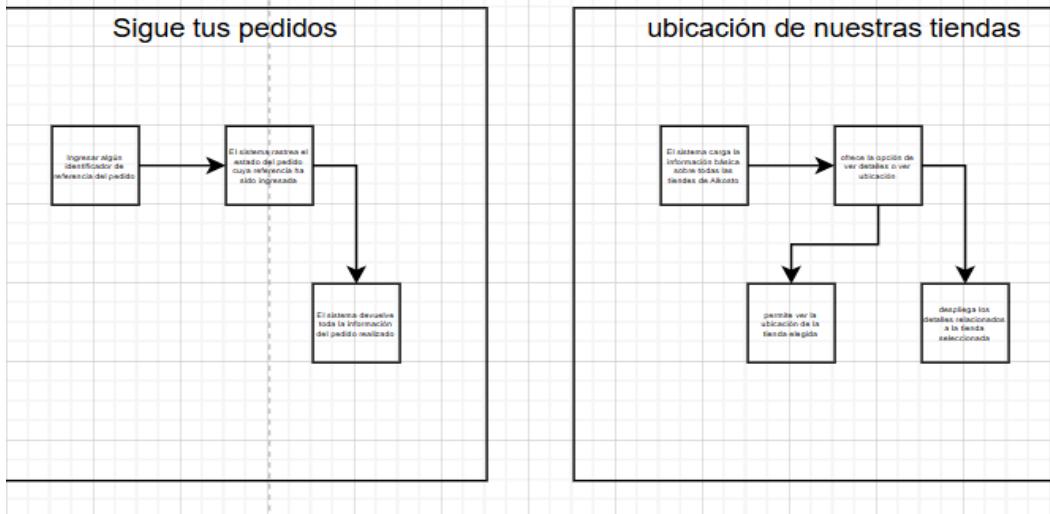
### Exploración de categorías



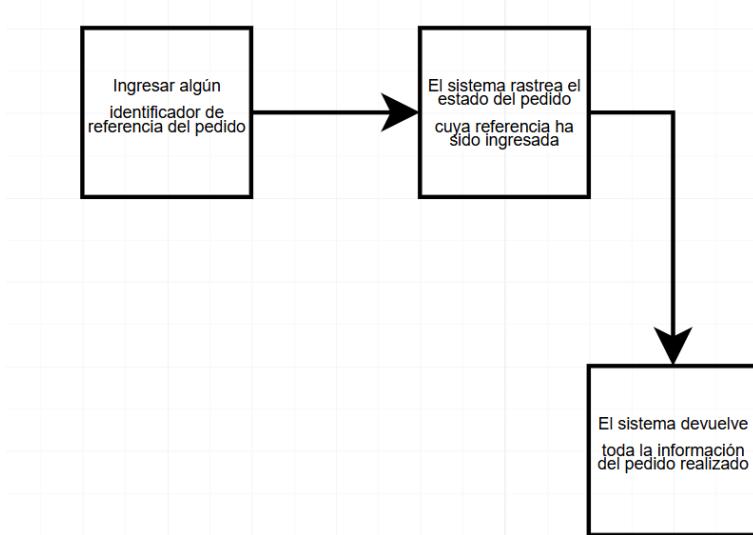
## Página dedicada otros productos



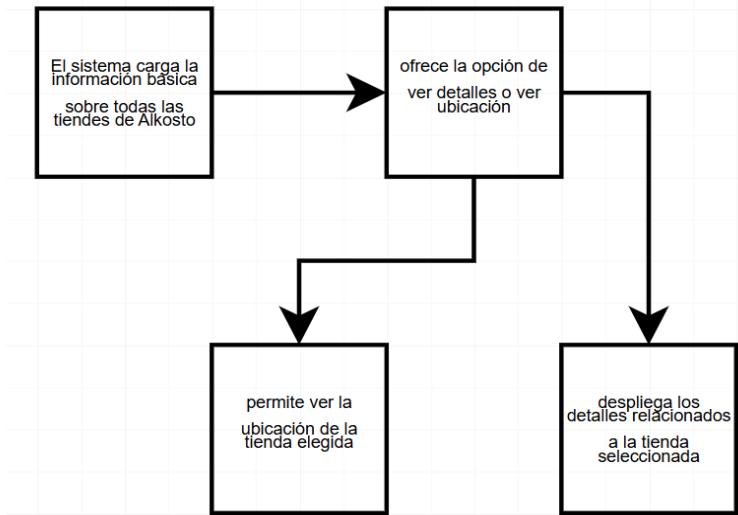
## Procesos estratégicos y de soporte



## Sigue tus pedidos

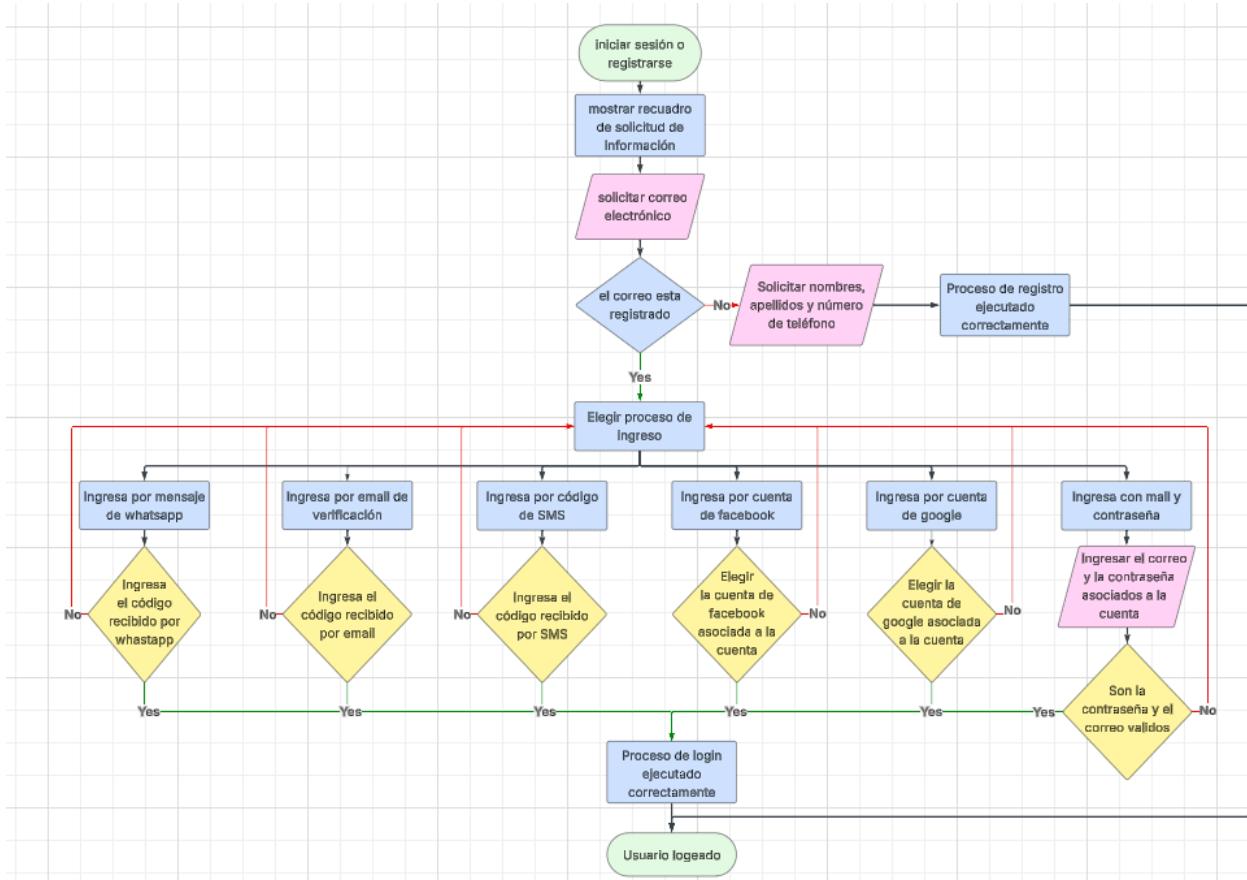


## ubicación de nuestras tiendas



## 22. Diagramas de flujo

### 1. Diagrama de flujo para el proceso de ingreso por inicio de sesión o registro en alkosto



### 24. Diagrama de Tiempos

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1C-HegNFroBFjvugskp9Pde4mO-9iEDZm7160yiAL310/edit?gid=0#gid=0>

A	B	C	E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ AR AS AT AU					
4	5 6 7 8 9-10 11 12 13 14 15 16-17 18 19 20 21 22 23-24 25 26 27 28 29 30-31 1 2 3 4 5 6-7 8 9 10 11 12 13-14 15 16 17 18 19 20-21 22	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
		Lu Ma M Ju Vi Sd	Lu Ma M Ju Vi Sd	Lu Ma M Ju Vi Sd	Lu Ma M Ju Vi Sd	Lu Ma M Ju Vi Sd	Lu Ma M Ju Vi Sd	Lu Ma M Ju Vi Sd
-4	COLOR PARA INDICAR QUE EL PROCESO ESTA EN DIA Y TERMINADO							
-3	COLOR PARA INDICAR QUE EL PROCESO YA AVANZO O CULMINO PERO TEMA DE DISCUSION							
-2	COLOR PARA INDICAR QUE UN PROCESO ESTA AVANZADO Y HA PRESENTADO MAS AVANCES							
-1	COLOR PARA INDICAR QUE LA TAREA VA TIENE UN PLAZO PROPIETO ASIGNADO Y POR HORAS SIGUE AL DIA							
0	Actividad	Responsable						
1	Realizar el marco teórico completo para el documento Alkosto Tech UTP	Mariana						
2	Realizar la contextualización del proyecto completo e ingresarla al documento Alkosto Tech UTP	Isabela						
3	Realizar la introducción del proyecto e ingresarla al documento Alkosto Tech UTP	Mariana						
4	Definir el modelo del proyecto e ingresarla al documento Alkosto Tech UTP	Isabela						
5	Extra las etapas del ciclo de vida del software planteadas en el SWEBOK e ingresarlas al documento Alkosto Tech UTP	Isabela						
6	Definir los requerimientos de diseño para la fase de diseño y desarrollo	Santiago						
7	Definir los requerimientos de desarrollo para realizar los prototipos de producto	Alkosto Tech UTP						
8	Obtener todos los recursos del sitio web de Alkosto (imágenes, videos, etc) e ingresarlos al drive en una carpeta ordenada	Isabela						
9	Iniciar el modelo entidad relación de la base de datos	Kevin, Santiago						
10	Hacer todos los mockups del sitio web de Alkosto en figma	Mariana						
11	Crear una base de código para empezar a desarrollar los prototipos que en el Sprint 3 nos soliciten	Santiago						
12	Modificar los scripts sql para la creación de la base de datos y como migración posterior para los prototipos	Kevin						
13	Elaborar la documentación técnica del proyecto Alkosto Tech UTP (Arquitectura de software, lenguaje, frameworks y justificación de cada punto)	Santiago						
14	Realizar el mapa de procesos complejos del sitio web de Alkosto enfocada al cliente	Santiago						
15	Realizar los diagramas de flujo para 7 de los 14 requerimientos funcionales que sacaremos el viernes 23 de Agosto (posterior dato lo dicho por el profesor)	Santiago, Isabela						
16	Realizar los diagramas de flujo para 7 de los 14 requerimientos funcionales que sacaremos el viernes 23 de Agosto (posterior dato lo dicho por el profesor)	Santiago, Isabela						
17	Realizar el diseño de los formularios para la fase de elaboración del software	Kevin						
18	Implementar los formularios para la fase de elaboración, obtener las respuestas	Kevin						
19	Hacer el análisis de los formularios para la fase de elaboración, generar un informe de ello	Kevin						
20	Desarrollar el diccionario de base de datos para el proyecto Alkosto	Mariana, Santiago						
21	Desarrollar los casos de uso en usuarios lo plantean a través de UML	Isabela, Kevin						
22	Agregar los requerimientos no funcionales al documento	Isabela						
23	Agregar los requerimientos funcionales al documento	Isabela						
24	Desarrollar los diagramas de casos de uso a partir de los requerimientos funcionales obtenidos	Isabela, Kevin						
25	Desarrollar los diagramas de casos de uso a partir de los requerimientos funcionales obtenidos	Isabela, Kevin						
26	Realizar la fase de elaboración y subirla al documento Alkosto Tech UTP	Mariana						
27	Subir el diseño elaborado al documento Alkosto Tech UTP	Santiago						
28	Subir el mockup al documento Alkosto Tech UTP	Mariana						
29	Revisar los requerimientos no funcionales a partir del análisis del formulario	Isabela						
30	Modificar el formato del documento para unir requerimientos funcionales con mockups, casos de uso, diagrama de flujo, UML y el pantallazo del frontend desarrollado	Mariana						
31	Hacer el diseño conceptual de la base de datos	Santiago						
32	Hacer el diccionario de base de datos	Mariana						
33	Junar mockups con requerimientos	Santiago						
34	Adicionar en el documento los requerimientos de despliegue	Santiago						
35	Adicionar en a conclusiones que queremos para front, para back, para base de datos y para despliegue	Santiago						
36	Realizar el requerimiento de login y registro de usuarios en el front	Mariana, Santiago						
37	Realizar el requerimiento de servicio al cliente en el front	Mariana, Santiago						
38	Listar los requerimientos funcionales juntos antes de los requerimientos con todo junto	Isabela						
39	Crear un nuevo requerimiento funcional para completar los mínimos	Kevin						
40	Completar la fase de elaboración en cuanto a donde salieron los requerimientos funcionales	Kevin						

## CAPÍTULO II

### 25. Retroalimentación y Evolución de requerimientos

#### 25.1 Análisis de Requerimientos del Primer Entregable

El análisis integral realizado en la fase de elicitation, que incluyó perspectivas de clientes, empleados, directivos y proveedores, permitió identificar y priorizar 21 requerimientos funcionales (RF) clave para el sistema:

RF	Nombre	Descripción
<b>RF01</b>	Búsqueda por nombre de producto	El sistema deberá permitir al usuario ingresar texto libre para buscar productos dentro del catálogo.
<b>RF02</b>	Sugerencias automáticas de búsqueda	El sistema deberá mostrar sugerencias de productos, mientras el usuario escribe en la barra de búsqueda.
<b>RF03</b>	Navegación por categorías	El sistema deberá permitir al usuario explorar productos a través de un árbol de categorías y subcategorías.
<b>RF04</b>	Visualización jerárquica de categorías	El sistema deberá mostrar las categorías en forma jerárquica (por ejemplo, Electrodomésticos → Televisores → Smart TV).
<b>RF05</b>	Productos en la página principal	El sistema deberá resaltar las categorías más populares o promocionales en la página principal del sitio.

<b>RF06</b>	Visualización del catálogo de productos	El sistema deberá mostrar los productos en formato de cuadrícula o lista con su imagen, nombre, precio y disponibilidad.
<b>RF07</b>	Visualización de detalle de producto	El sistema deberá mostrar información completa del producto, incluyendo imágenes, descripción, precio, especificaciones y reseñas.
<b>RF08</b>	Registro de usuario por correo electrónico	El sistema deberá permitir la creación de cuentas de usuario mediante correo electrónico y contraseña.
<b>RF09</b>	Validación de datos en el registro	El sistema deberá validar el formato de los datos ingresados y evitar registros duplicados.
<b>RF10</b>	Autenticación por correo y contraseña	El sistema deberá autenticar usuarios mediante el ingreso de correo electrónico y contraseña válidos.
<b>RF11</b>	Cierre de sesión seguro	El sistema deberá permitir cerrar la sesión eliminando datos de sesión.
<b>RF12</b>	Login mediante código enviado al correo	El sistema deberá enviar un código temporal (OTP) al correo del usuario y permitir el inicio de sesión tras su validación.
<b>RF13</b>	Modificación de contraseña	El sistema deberá permitir el cambio de contraseña de la cuenta asignada.
<b>RF14</b>	Login mediante código SMS	El sistema deberá enviar un código temporal por SMS y permitir el acceso tras su verificación.

<b>RF15</b>	Login mediante código en WhatsApp	El sistema deberá enviar un código temporal a través de WhatsApp Business API y validar su ingreso.
<b>RF16</b>	Visualización de tiendas físicas	El sistema deberá mostrar un listado de tiendas físicas con su dirección, teléfono y horario de atención.
<b>RF17</b>	Integración con Google Maps	El sistema deberá mostrar la ubicación de las tiendas en un mapa interactivo integrado con Google Maps.
<b>RF18</b>	Búsqueda en preguntas frecuentes	El sistema deberá permitir al usuario buscar preguntas específicas mediante palabras clave.
<b>RF19</b>	Filtro por marca	El sistema deberá permitir filtrar productos por marca seleccionada.
<b>RF20</b>	Filtro por rango de precios	El sistema deberá permitir establecer un rango mínimo y máximo de precios para los productos mostrados.
<b>RF21</b>	Filtro por disponibilidad	El sistema deberá permitir mostrar únicamente productos disponibles en inventario.

Tabla 1. Resumen de Requerimientos Funcionales

Los 7 requerimientos no funcionales establecidos continúan guiando las decisiones técnicas, con especial énfasis en seguridad, disponibilidad y escalabilidad son:

RF	Nombre	Descripción
----	--------	-------------

<b>RNF0</b>	<b>Seguridad</b>	El sistema debe almacenar las credenciales de acceso de forma segura, utilizando técnicas de enmascaramiento y cifrado robusto.
<b>RNF0</b>	<b>Disponibilidad</b>	El sistema debe estar operativo y accesible para los usuarios en todo momento, con interrupciones mínimas y planificadas.
<b>RNF0</b>	<b>Continuidad</b>	El sistema debe contar con medidas que permitan recuperar la operatividad y los datos en un plazo razonable luego de una interrupción mayor.
<b>RNF0</b>	<b>Escalabilidad</b>	La arquitectura del sistema debe permitir ampliar su capacidad para soportar un crecimiento en la cantidad de usuarios o transacciones.
<b>RNF0</b>	<b>Usabilidad</b>	La interfaz del sistema debe ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo a los usuarios finales completar sus tareas con eficiencia y sin confusión.
<b>RNF0</b>	<b>Privacidad</b>	El sistema debe garantizar que la información personal de los usuarios se maneje con estricta confidencialidad y solo para los fines autorizados.
<b>RNF0</b>	<b>Accesibilidad</b>	La interfaz de usuario debe ser operable y comprensible para personas con diversidad de capacidades, siguiendo principios de diseño inclusivo.

Tabla 2. Resumen de Requerimientos No Funcionales

## **26. Modelado y diagramas: Fundamentos y Aplicación**

### **26.1 Importancia del Modelado en el Desarrollo Ágil**

Contrario a la percepción común de que las metodologías ágiles minimizan la documentación, Scrum combinado con RAD utiliza el modelado UML como herramienta estratégica de comunicación y diseño. Los diagramas desarrollados sirven como:

- Lenguaje común unificado entre desarrolladores backend y frontend.
- Guía de implementación precisa para los sprints de desarrollo.
- Herramienta de validación temprana con stakeholders mediante prototipos visuales.
- Documentación técnica viva que evoluciona iterativamente con el producto.

### **26.2 Tipología de Diagramas Utilizados**

#### **26.2.1 Diagramas de Estructura:**

##### **Diagramas de Clase:**

Representan la estructura estática del sistema, mostrando las clases, sus atributos, operaciones y las relaciones entre ellas. Se diferencian fundamentalmente de los diagramas de

secuencia en que mientras los de clase muestran la estructura permanente del sistema, los de secuencia representan el comportamiento temporal en escenarios específicos.

En ALKOSTO TECH UTP, los diagramas de clase han sido esenciales para modelar entidades core como Producto, Usuario, Pedido y Proveedor, garantizando que la implementación en NestJS con TypeORM y PostgreSQL mantenga consistencia estructural con los requerimientos identificados.

### **26.2.2 Diagramas de Paquete:**

Organizan los elementos del sistema en grupos lógicos, facilitando la modularidad y separación de concerns. Muestran dependencias entre módulos y ayudan a mantener una arquitectura desacoplada.

Para nuestro proyecto, los diagramas de paquete han permitido estructurar la aplicación en módulos independientes que pueden desarrollarse y evolucionar paralelamente.

### **26.2.3 Diagramas de Comportamiento:**

#### **Diagramas de Secuencia:**

Muestran la interacción entre objetos en una secuencia temporal específica, ideal para modelar casos de uso complejos y flujos de interacción entre componentes.

**Diagramas de Casos de Uso:**

Describen las interacciones entre los actores del sistema y las funcionalidades proporcionadas, estableciendo el contexto para los requerimientos funcionales.

**26.3 Justificación de Selección por Requerimientos**

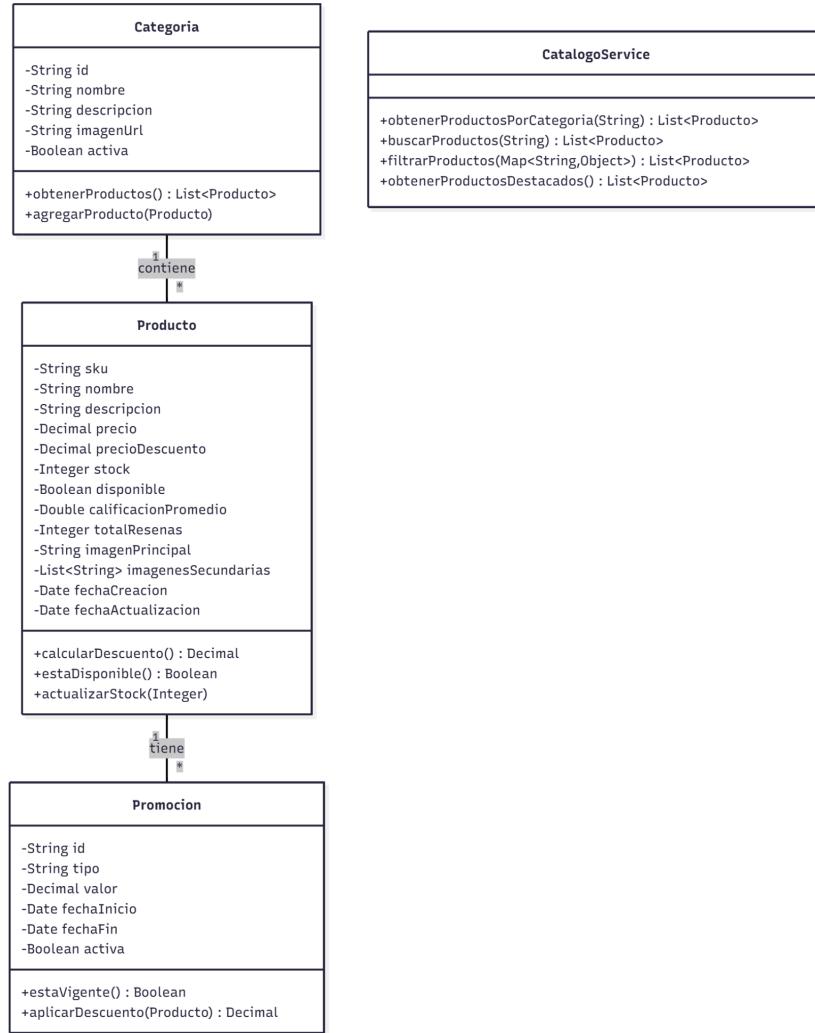
La selección de estos diagramas específicos responde directamente a los requerimientos identificados:

- Diagramas de Clase para RF03, RF04, RF07 (estructura de datos consistente)
- Diagramas de Secuencia para RF05, RF06, RF08 (flujos transaccionales complejos)
- Diagramas de Casos de Uso para todos los RF (validación de funcionalidades con usuarios)
- Diagramas de Paquete para RNF04 (escalabilidad y mantenibilidad)

**26.4 Requerimientos representados en Diagramas****3.4.1 Diagramas de Clase:**

Diagrama de Clase para RF03: Visualizar Catálogo de Productos

El sistema deberá mostrar un catálogo con imagen, nombre, precio, disponibilidad y promociones activas de cada producto.

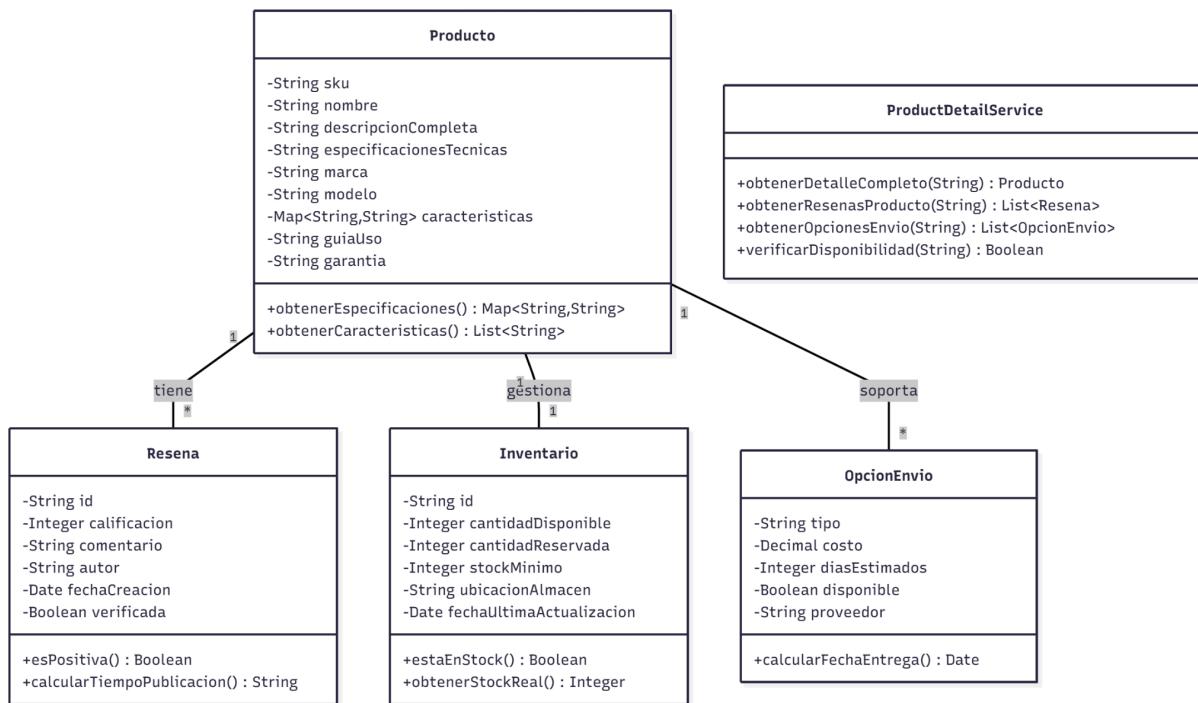


#### Explicación RF03:

- **Producto:** Entidad central con todos los atributos necesarios para mostrar en catálogo
- **Categoría:** Organización jerárquica de productos
- **Promoción:** Gestión de descuentos y ofertas especiales
- **CatalogoService:** Lógica de negocio para operaciones del catálogo

### Diagrama de Clase para RF04: Visualizar Detalle del Producto

La arquitectura del sistema debe permitir ampliar su capacidad para soportar un crecimiento en la cantidad de usuarios o transacciones.

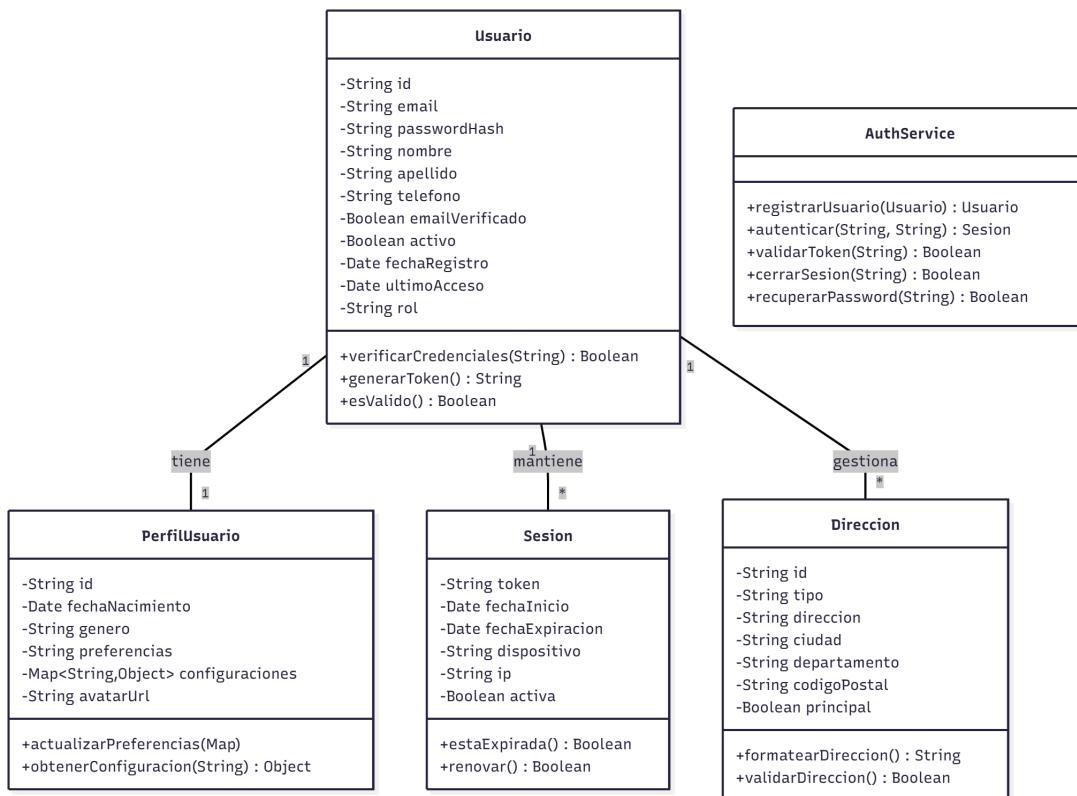


### Explicación RF04:

- **Producto:** Ampliado con información detallada para la página de producto
- **Resena:** Sistema de calificaciones y comentarios de usuarios
- **Inventario:** Control preciso de disponibilidad en tiempo real
- **OpcionEnvio:** Gestión de opciones de entrega
- **ProductDetailsService:** Servicio especializado para datos detallados

### Diagrama de Clase para RF07: Autenticar Usuarios

El sistema deberá permitir a los usuarios registrados iniciar sesión en el sistema y gestionar el acceso seguro.

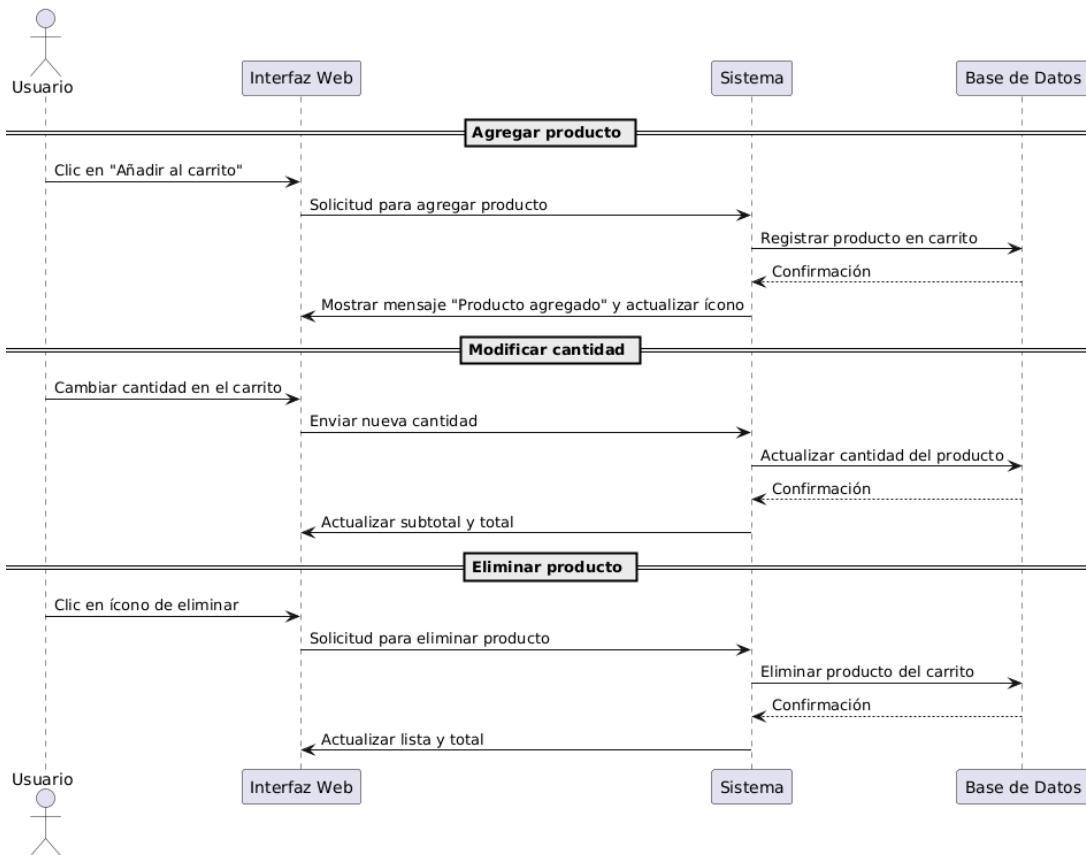


### Explicación RF07:

- **Usuario**: Entidad principal con datos de autenticación
- **PerfilUsuario**: Información adicional del perfil
- **Sesion**: Control de sesiones activas y tokens

- Dirección: Gestión de direcciones de entrega/facturación
  - AuthService: Servicio centralizado de autenticación

Diagrama de Secuencia para RF05: Gestionar carrito de compras  
El sistema deberá permitir agregar, eliminar y modificar la cantidad de productos en el  
carrito de compras.



## Explicación RF05:

**Usuario:** Entidad principal que selecciona productos desde el catálogo y realiza acciones sobre el carrito (agregar, eliminar o modificar).

**Producto:** Representa los artículos disponibles en el sistema con atributos como nombre, precio, cantidad y disponibilidad.

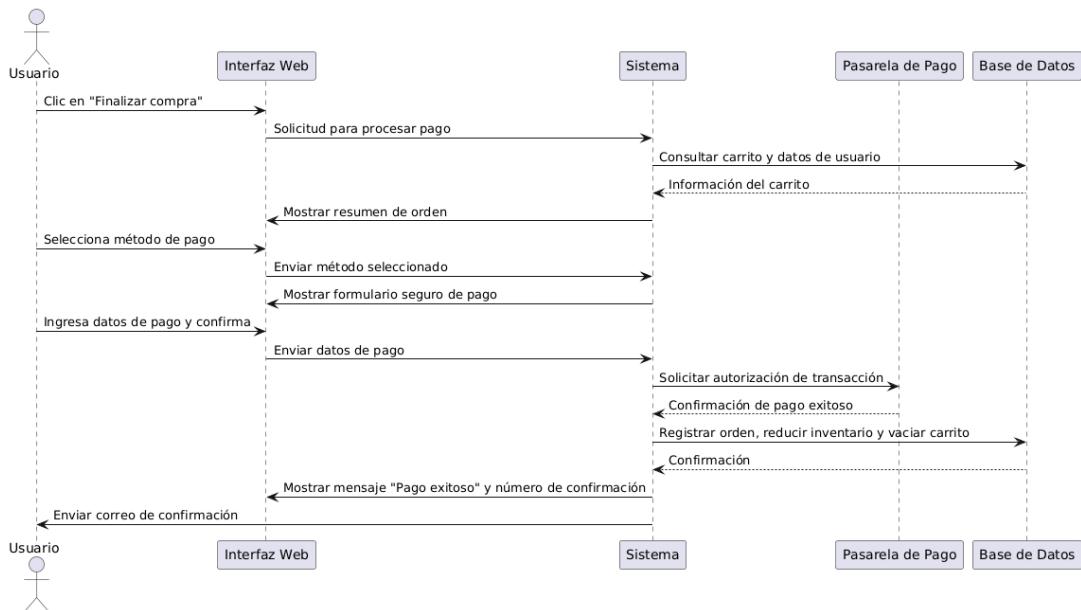
**Carrito:** Estructura lógica asociada al usuario donde se almacenan temporalmente los productos antes de realizar el pago.

**Inventario:** Controla la disponibilidad real de los productos y valida que las cantidades agregadas no excedan el stock existente.

**CartService:** Servicio encargado de administrar todas las operaciones relacionadas con el carrito, garantizando la actualización de totales e integridad de los datos.

Diagrama de Secuencia para RF06: Procesar pagos.

El sistema deberá permitir seleccionar el método de pago (tarjeta crédito, tarjeta débito, PSE, pago contra entrega, crédito Addi), y finalizar la compra de forma segura.



#### Explicación RF06:

**Usuario:** Entidad que inicia el proceso de compra y proporciona la información de pago.

**Pedido:** Representa la orden generada a partir del contenido del carrito, incluyendo productos, precios, dirección de envío y costos adicionales.

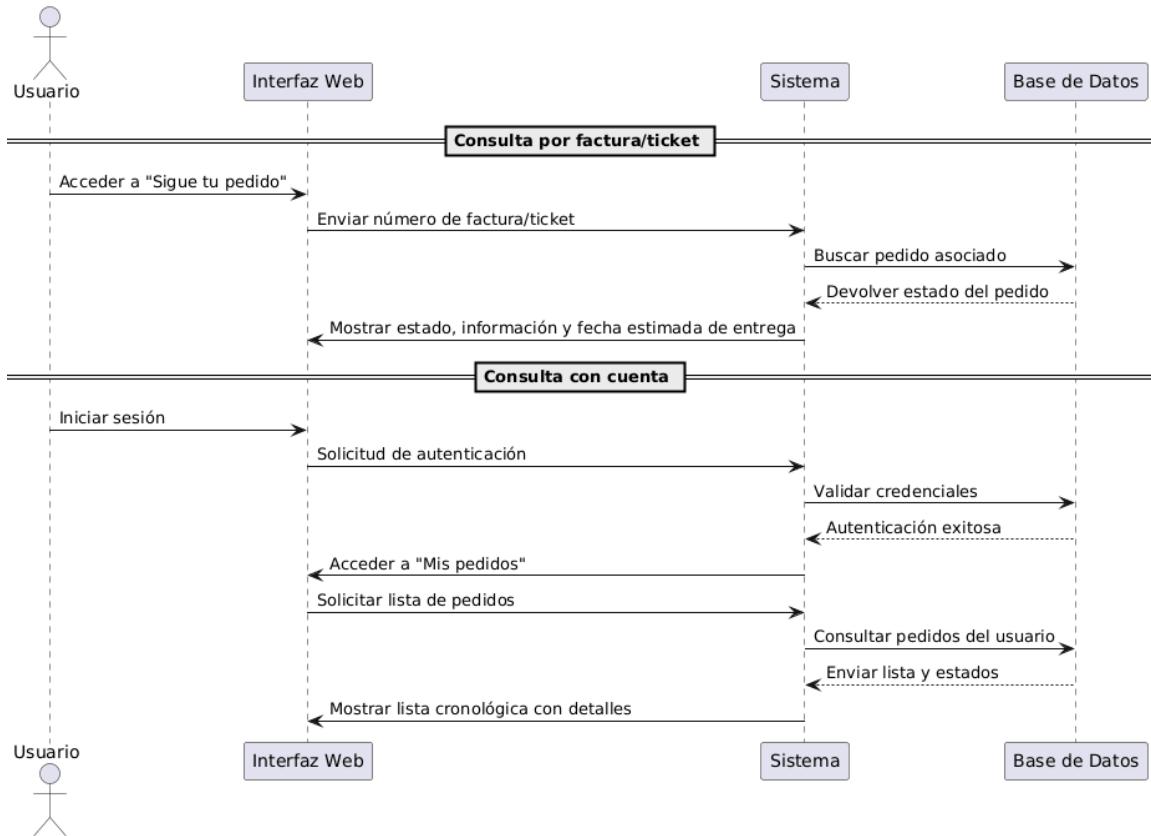
**PasarelaPago:** Servicio externo responsable de autorizar o rechazar la transacción según los datos financieros ingresados.

**Transaccion:** Registro que almacena la información de la operación (método, valor, fecha, estado y referencia).

**PaymentService:** Servicio interno que orquesta el flujo completo de procesamiento de pagos, comunicación con la pasarela y registro de la orden en la base de datos.

#### Diagrama de Secuencia para RF08: Gestionar seguimiento de pedidos

El sistema deberá permitir a los usuarios consultar el estado de sus pedidos mediante dos métodos: por número de factura/ticket (sin cuenta) o a través de su cuenta registrada para gestión completa.



### Explicación RF08:

**Usuario:** Entidad que consulta el estado de sus pedidos mediante autenticación o con número de factura/ticket.

**Pedido:** Registro que contiene la información completa de la compra (productos, montos, fechas y estado actual).

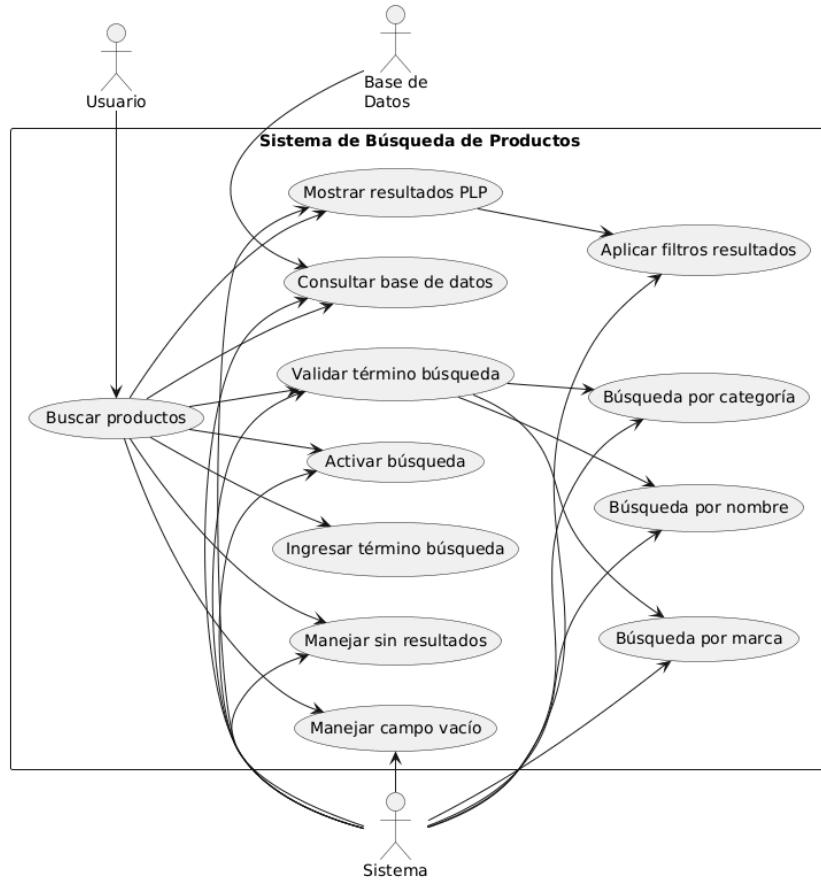
**EstadoPedido:** Define las etapas del ciclo logístico del pedido, como “Procesando”, “Enviado”, “En tránsito” o “Entregado”.

**TrackingService:** Servicio encargado de gestionar las consultas y actualizaciones de estado de los pedidos.

**BaseDeDatos:** Repositorio central donde se almacena el historial de pedidos, fechas y eventos asociados al seguimiento.

### Diagrama de Casos de Uso de RF01: Buscar productos

El sistema deberá permitir al usuario buscar productos por nombre, categoría o marca desde cualquier página del sitio.



Explicación RF01:

**Usuario:** Entidad principal que interactúa con el sistema ingresando términos de búsqueda o seleccionando filtros.

**Sistema:** Controlador principal que recibe las solicitudes, valida los términos y coordina la consulta.

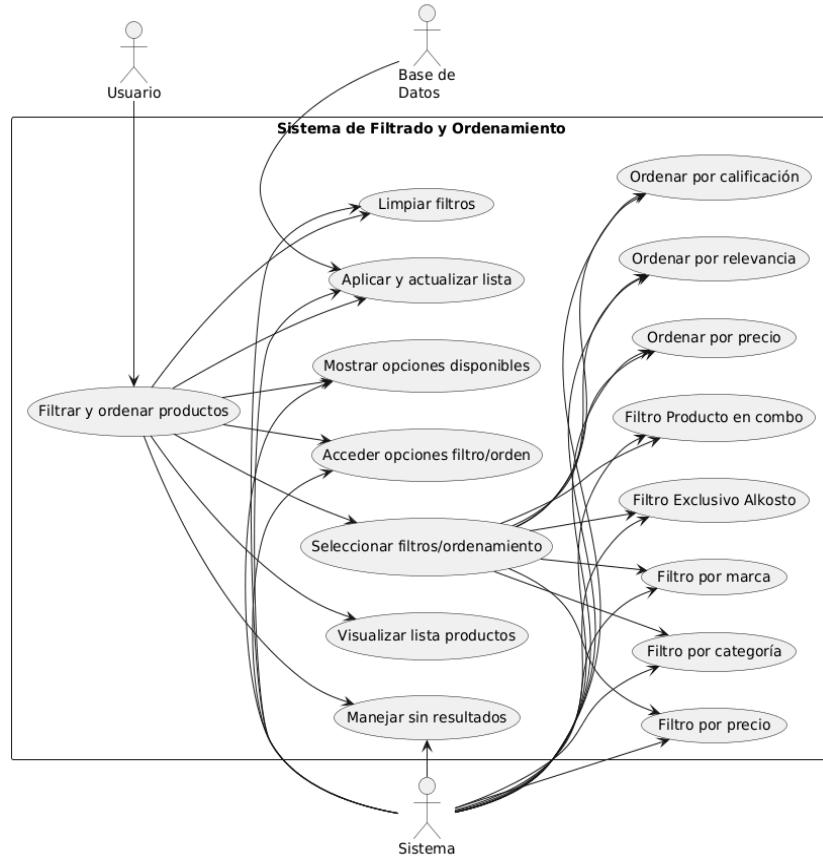
**Base de Datos:** Fuente de información donde se almacenan los productos y sus características.

**Módulo de Búsqueda:** Componente encargado de procesar las consultas y devolver resultados relevantes.

**FiltroResultados:** Subsistema que permite refinar las coincidencias por categoría, marca o nombre.

### Diagrama de Casos de Uso de RF02: Filtrar y ordenar productos

El sistema deberá permitir aplicar filtros por precio, categoría, marca, disponibilidad y calificaciones de usuarios, así como ordenar los resultados por precio, relevancia o novedades.



#### Explicación RF02:

**Usuario:** Actor que selecciona los criterios de filtrado o de ordenamiento en la interfaz del catálogo.

**Sistema:** Controla la aplicación de filtros y la reorganización de los resultados.

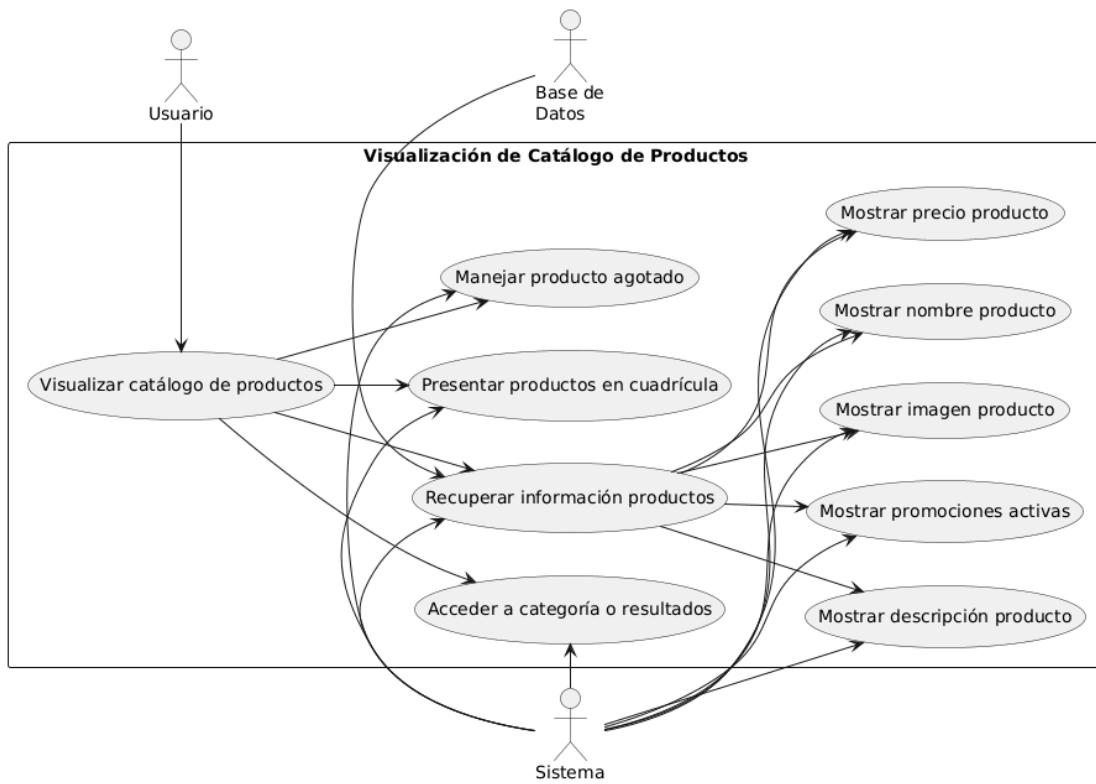
**Base de Datos:** Devuelve los productos filtrados según las condiciones aplicadas.

**Módulo de Filtros:** Componente que ejecuta las reglas de filtrado por precio, marca, categoría o relevancia.

**Módulo de Ordenamiento:** Controla la organización de los resultados (por precio, popularidad o novedades).

#### Diagrama de Casos de Uso de RF03:

El sistema deberá mostrar un catálogo con imagen, nombre, precio, disponibilidad y promociones activas de cada producto.



#### Explicación RF03:

**Usuario:** Actor que navega por el catálogo visualizando los productos disponibles.

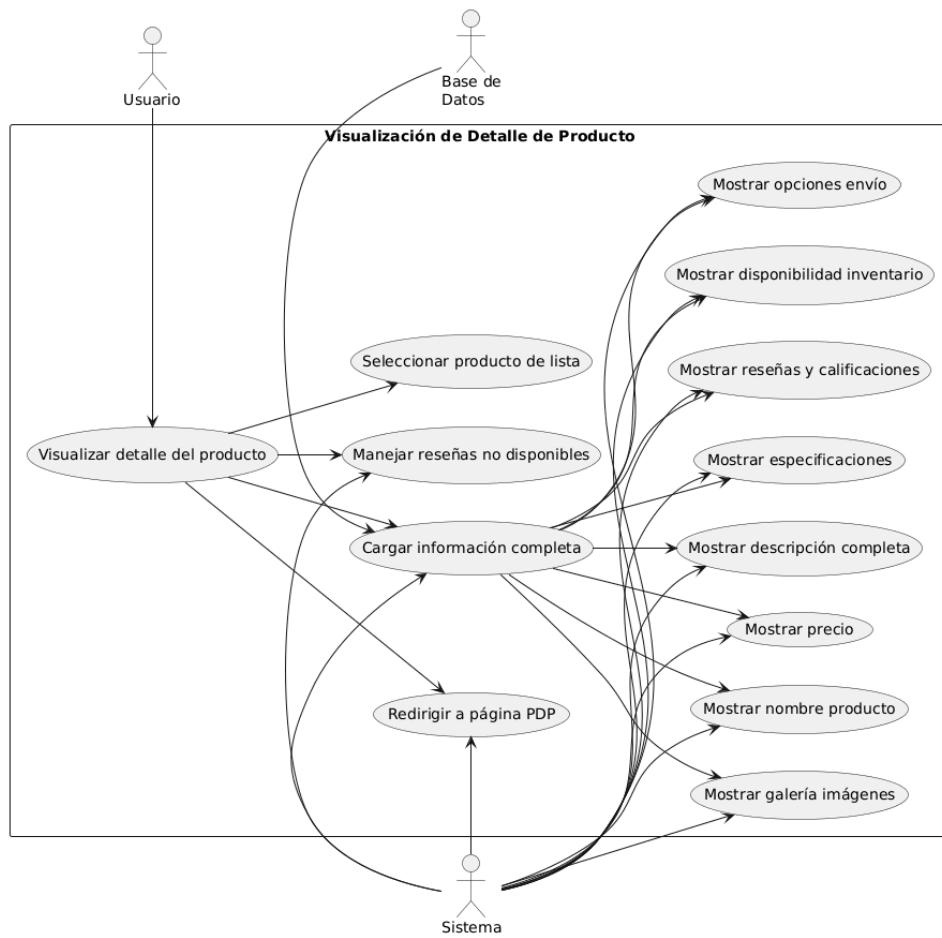
**Sistema:** Gestiona la carga de los productos y sus atributos visibles.

**Base de Datos:** Fuente que provee la información de los artículos (precio, descripción, imagen, disponibilidad).

**InterfazCatálogo:** Módulo que renderiza los productos y sus detalles en pantalla.

### Diagrama de Casos de Uso de RF04: Visualizar detalle del producto

El sistema deberá permitir acceder a una página individual con descripción completa, características técnicas, reseñas, disponibilidad y opciones de envío del producto.



#### Explicación RF04:

**Usuario:** Actor que selecciona un producto del catálogo para ver su información completa.

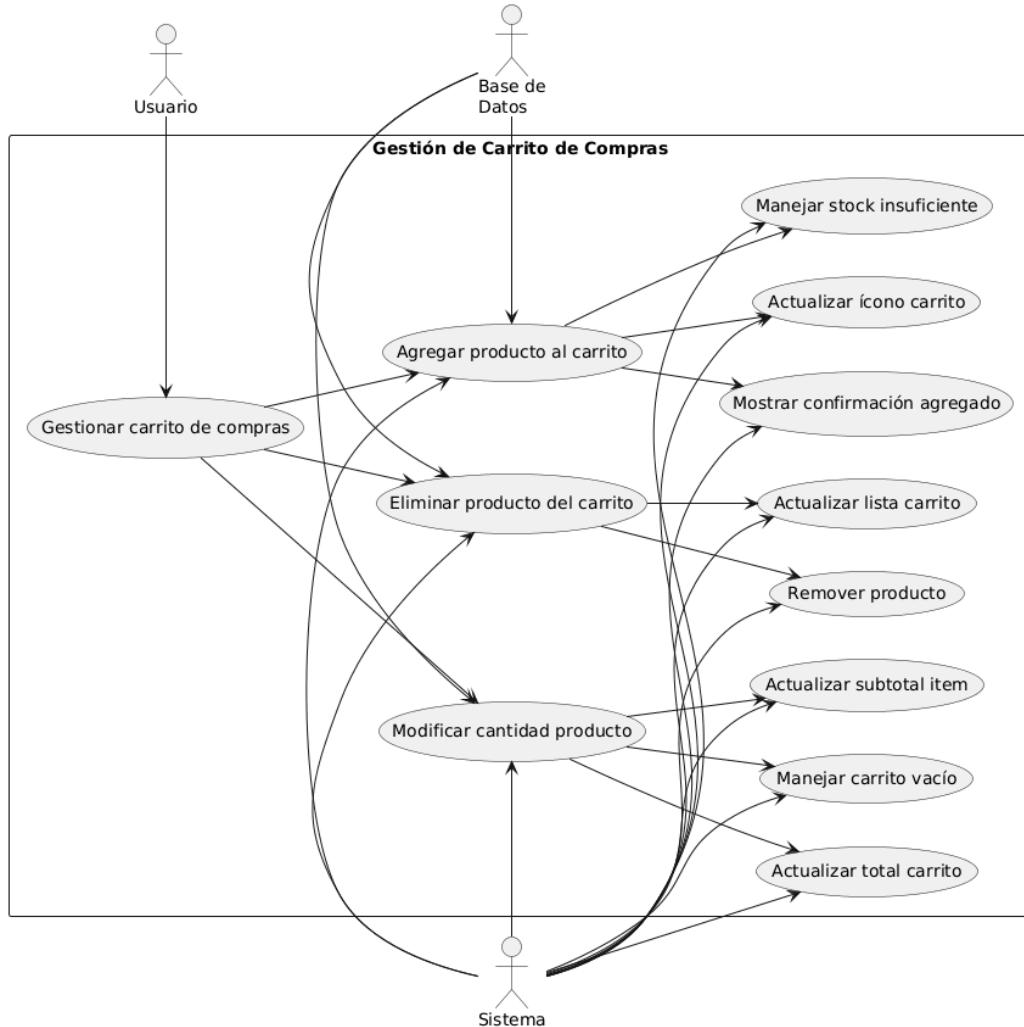
**Sistema:** Controla la carga de datos detallados del producto.

**Base de Datos:** Almacena las especificaciones técnicas, imágenes, reseñas y precios.

**MóduloDetalleProducto:** Componente que obtiene y presenta la información específica del producto seleccionado.

### Diagrama de Casos de Uso de RF05: Gestionar carrito de compras

El sistema deberá permitir agregar, eliminar y modificar la cantidad de productos en el carrito de compras.



#### Explicación RF05:

**Usuario:** Entidad principal que selecciona productos y realiza acciones sobre el carrito.

**Producto:** Representa los artículos disponibles que pueden agregarse al carrito.

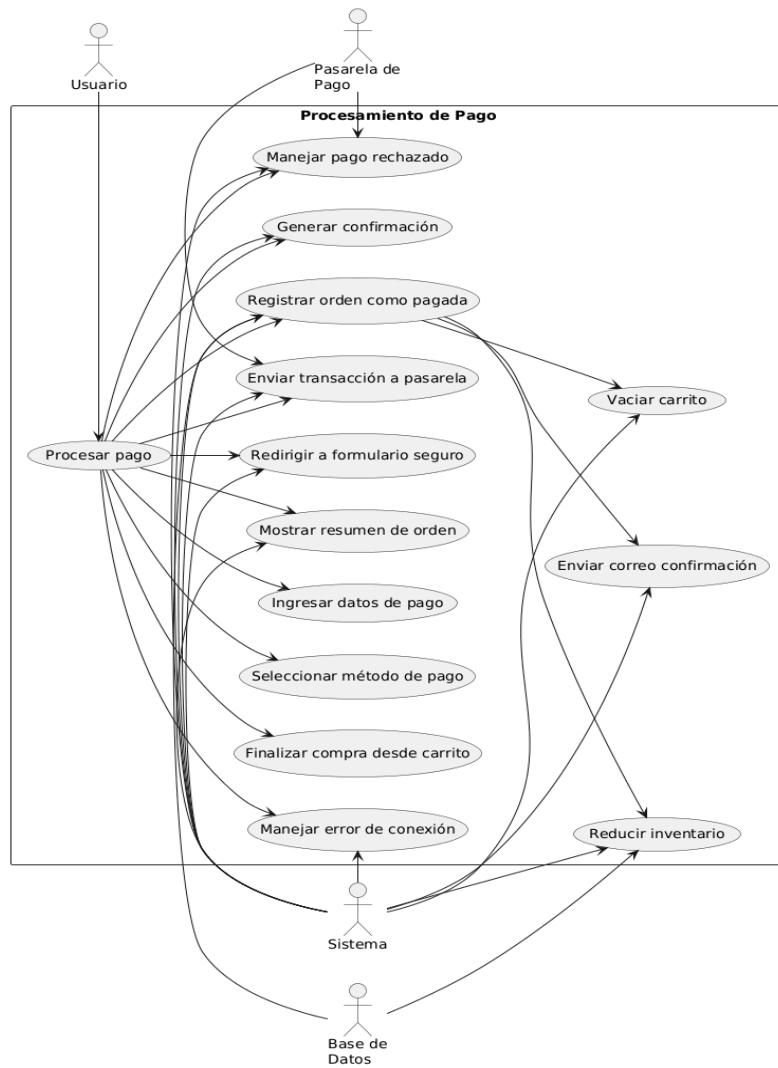
**Carrito:** Contenedor temporal asociado al usuario para gestionar los ítems antes del pago.

**Inventario:** Controla la disponibilidad de los productos.

**CartService:** Servicio que administra las operaciones del carrito.

### Diagrama de Casos de Uso de RF06:

El sistema deberá permitir seleccionar el método de pago (tarjeta crédito, tarjeta débito, PSE, pago contra entrega, crédito Addi), y finalizar la compra de forma segura.



### Explicación RF06:

**Usuario:** Actor que confirma la compra e ingresa los datos de pago.

**Pedido:** Registro generado tras la confirmación de la compra.

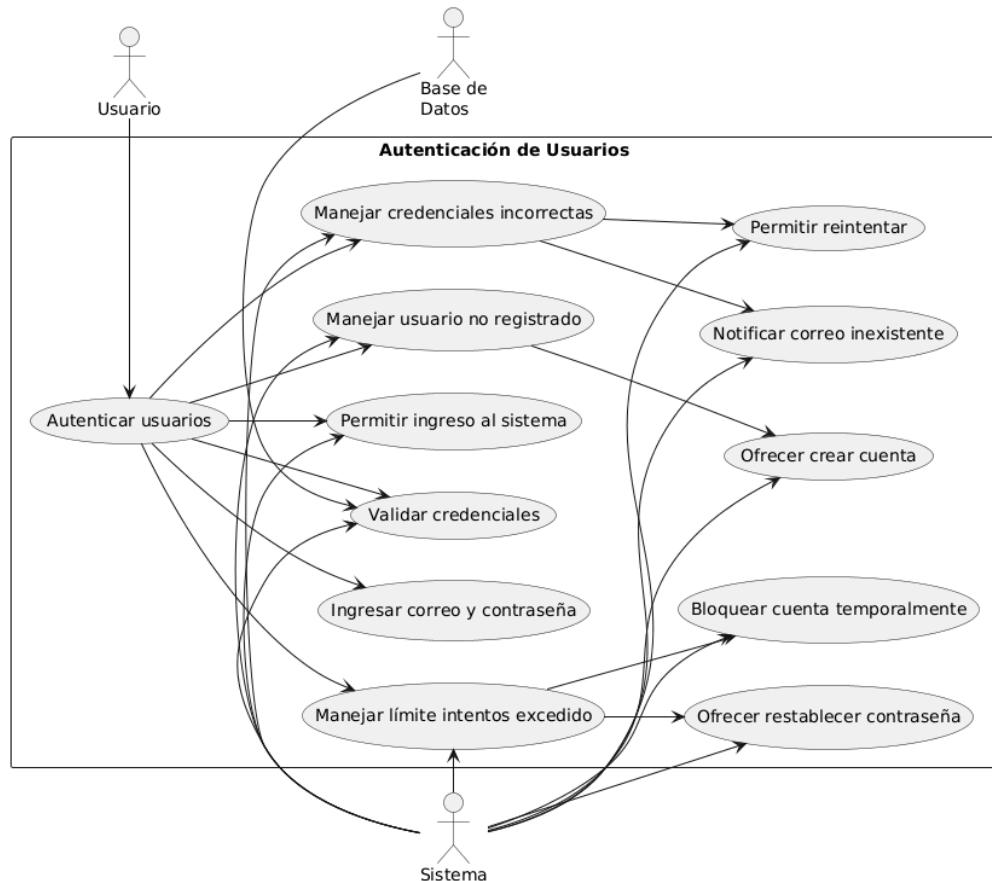
**PasarelaPago:** Servicio externo que autoriza o rechaza la transacción.

**Transacción:** Registro del resultado del pago.

**PaymentService:** Componente interno que orquesta el flujo de validación, autorización y registro del pedido.

### Diagrama de Casos de Uso de RF07: Autenticar Usuarios

El sistema deberá permitir a los usuarios registrados iniciar sesión en el sistema y gestionar el acceso seguro.



### Explicación RF07:

**Usuario:** Entidad principal con datos de autenticación.

**PerfilUsuario:** Información adicional del perfil.

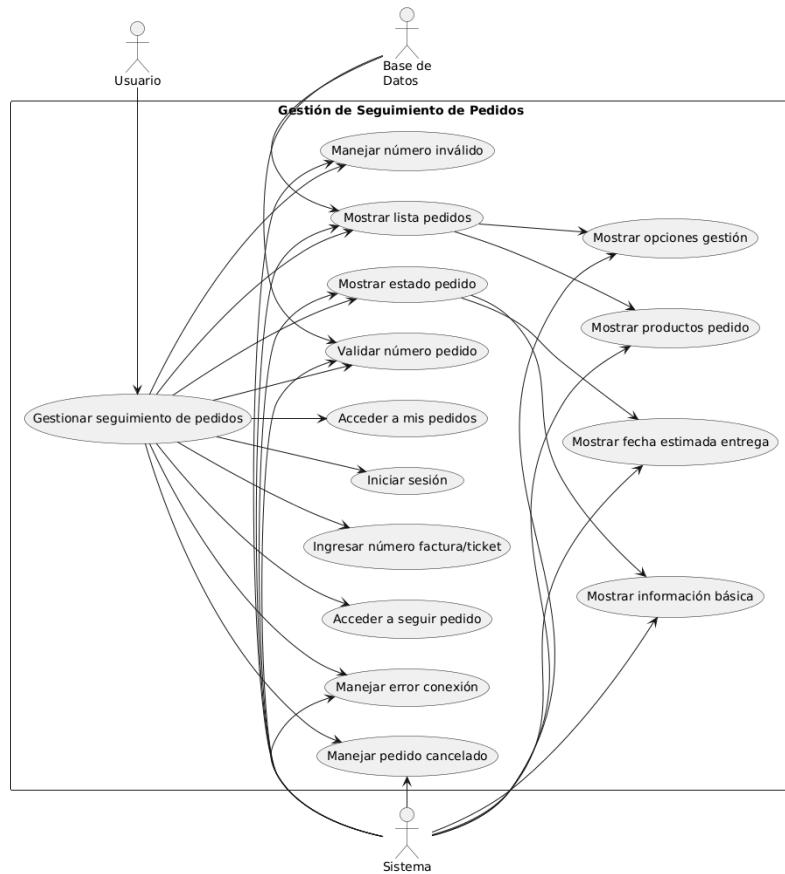
**Sesión:** Control de sesiones activas y tokens.

**Dirección:** Gestión de direcciones de entrega/facturación.

**AuthService:** Servicio centralizado de autenticación.

### Diagrama de Casos de Uso de RF08: Gestionar seguimiento de pedidos

El sistema deberá permitir a los usuarios consultar el estado de sus pedidos mediante dos métodos: por número de factura/ticket (sin cuenta) o a través de su cuenta registrada para gestión completa.



Explicación de RF08:

**Usuario:** Actor que consulta el estado y el historial de pedidos.

**Pedido:** Registro de la compra realizada.

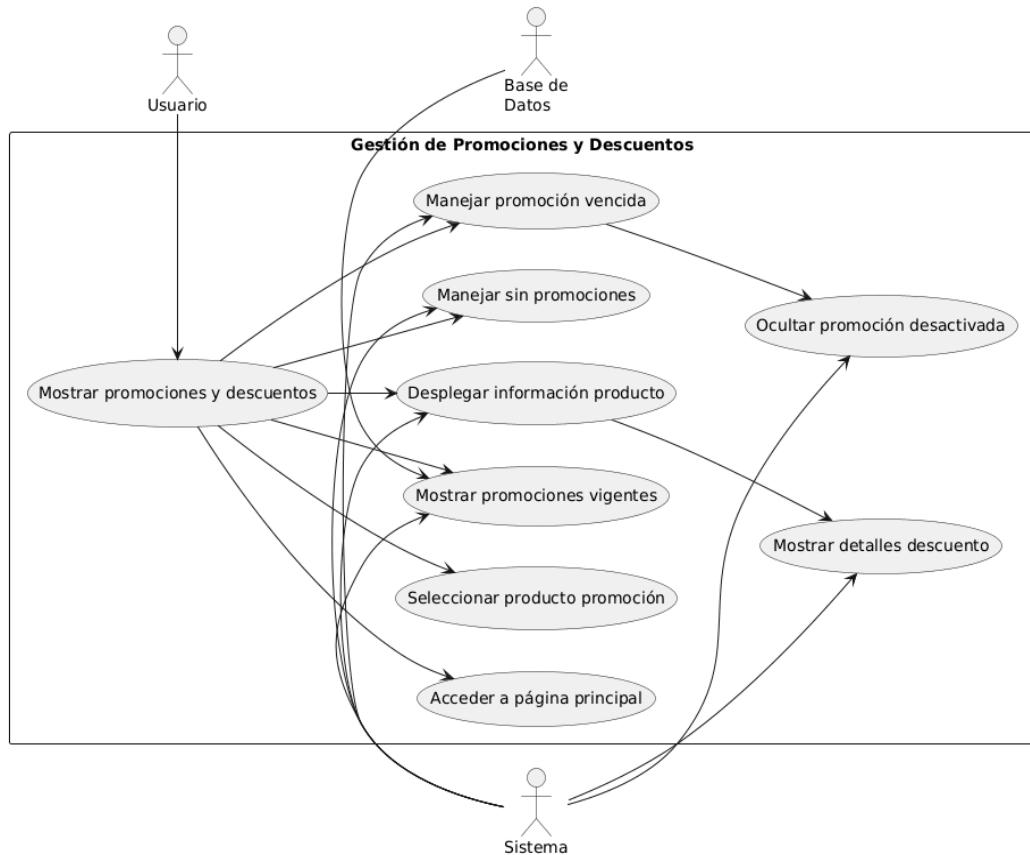
**EstadoPedido:** Define el progreso del pedido (procesando, enviado, entregado).

**TrackingService:** Servicio que gestiona el seguimiento de pedidos.

**BaseDeDatos:** Repositorio que almacena las órdenes y su evolución.

### Diagrama de Casos de Uso de RF09: Mostrar promociones y descuentos

El sistema deberá mostrar las promociones vigentes en la página principal y en la sección de cada producto.



### Explicación RF09:

**Usuario:** Actor que accede a las promociones vigentes.

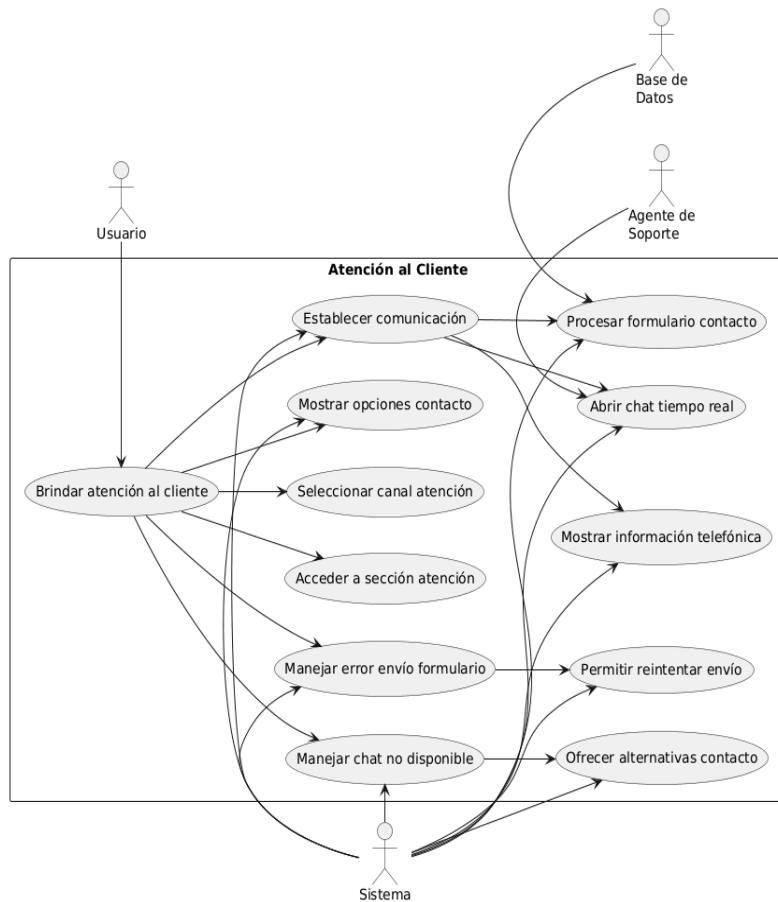
**Sistema:** Valida las condiciones y aplica descuentos.

**MóduloPromociones:** Componente encargado de gestionar las reglas de descuento.

**BaseDeDatos:** Almacena los valores promocionales y vigencias.

### Diagramas de Casos de Uso RF10: Brindar atención al cliente

El sistema deberá proporcionar un canal de contacto (chat, formulario de contacto o línea de atención) para resolver dudas y gestionar reclamos.



Explicación RF10:

**Usuario:** Actor que realiza consultas o solicitudes de soporte.

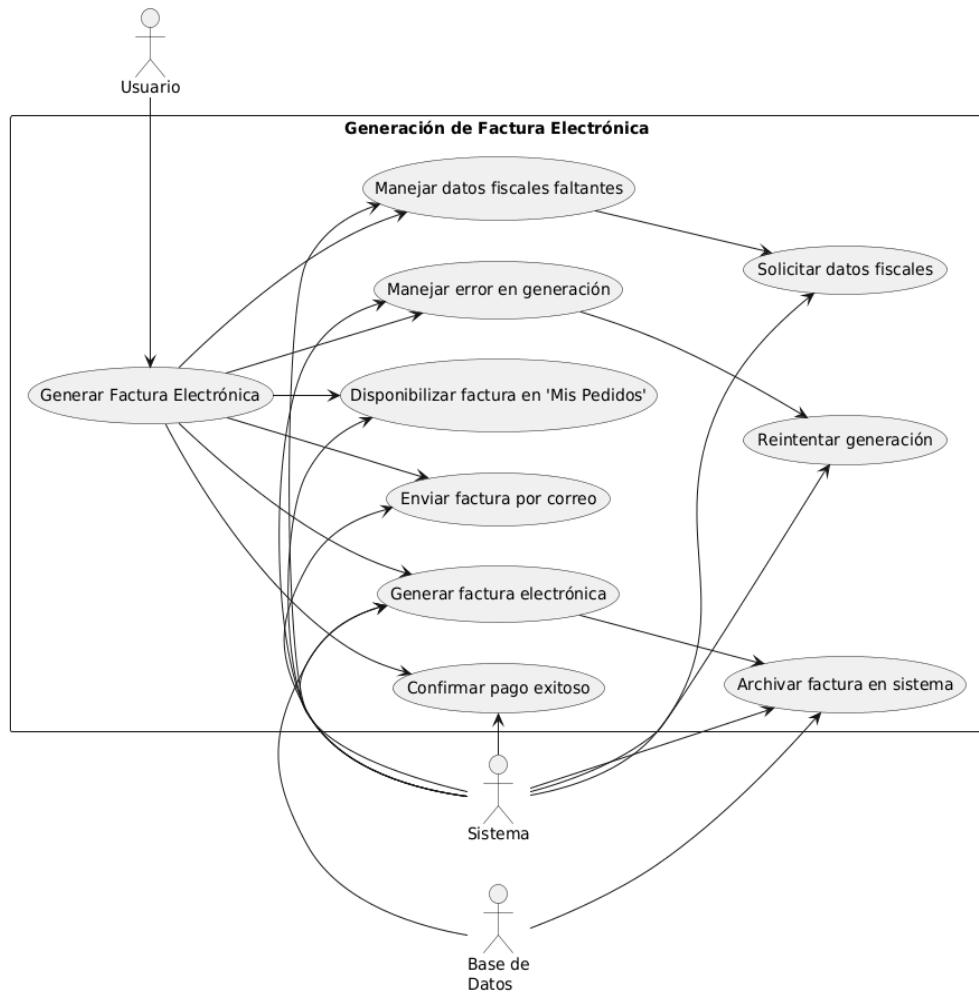
**Sistema:** Gestiona los tickets o mensajes enviados.

**MóduloSoporte:** Canal interno de atención y registro de solicitudes.

**BaseDeDatos:** Guarda el historial de comunicaciones y respuestas.

#### Diagrama de Casos de Uso de RF11: Generar Factura Electrónica

El sistema deberá generar y enviar la factura electrónica de cada compra al correo electrónico del cliente.



Explicación RF11:

**Usuario:** Actor que recibe la factura tras realizar un pago exitoso.

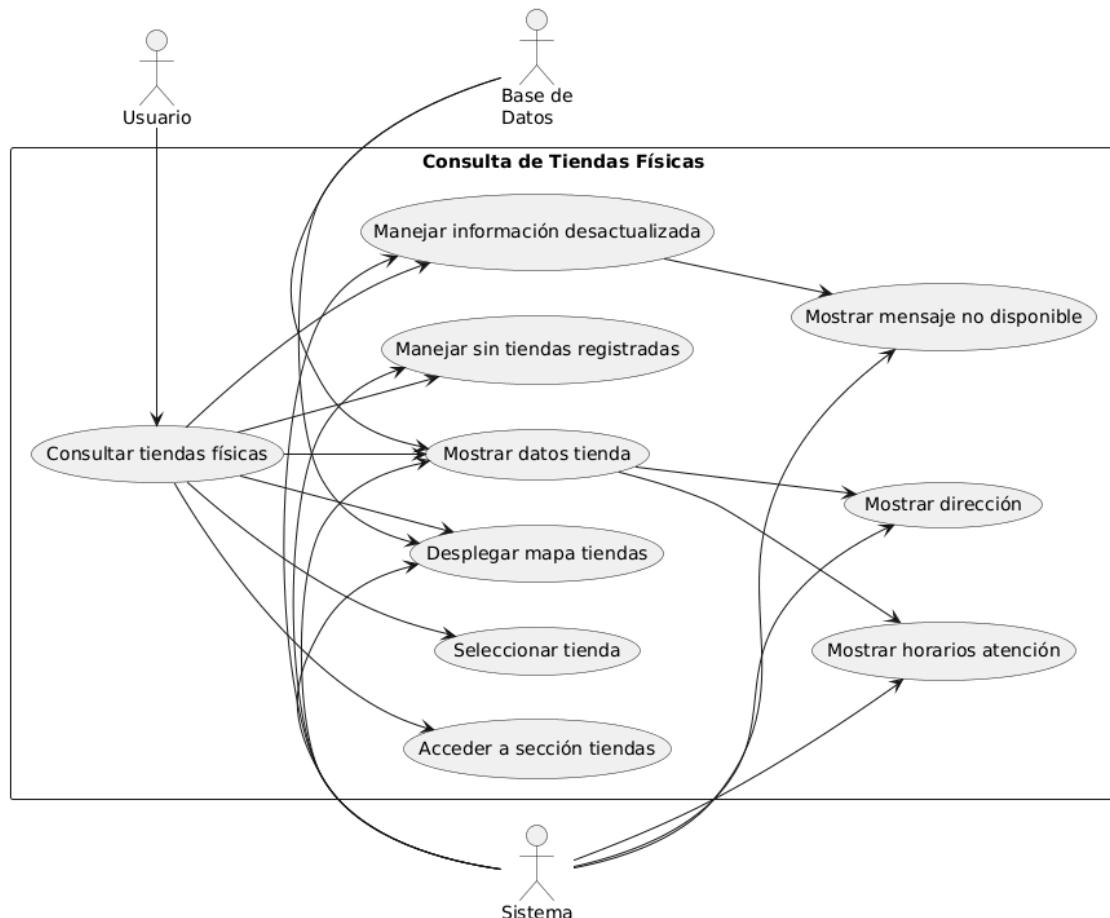
**Sistema:** Genera y almacena la factura digital.

**MóduloFacturación:** Encargado de crear documentos fiscales según normativas vigentes.

**BaseDeDatos:** Guarda los comprobantes y los asocia al pedido.

### Diagrama de Casos de Uso de RF12: Consultar tiendas físicas

El sistema deberá mostrar un mapa y listado de tiendas físicas, con su dirección, horarios y disponibilidad de productos en cada una.



Explicación RF12:

**Usuario:** Actor que consulta información de las tiendas.

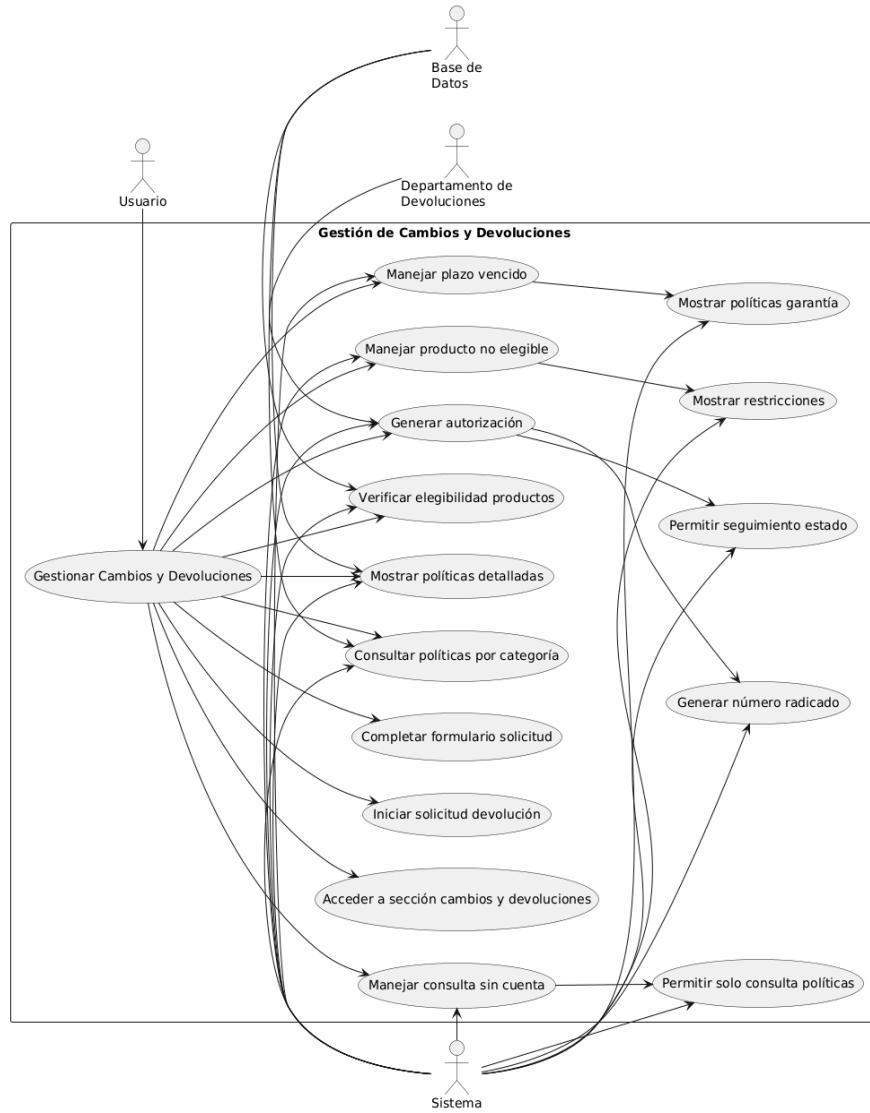
**Sistema:** Gestiona la búsqueda y visualización de datos de las sucursales.

**BaseDeDatos:** Contiene información de ubicación, contacto y horarios.

**MóduloTiendas:** Componente que muestra los resultados en la interfaz.

#### Diagrama de Casos de Uso de RF13: Gestionar Cambios y Devoluciones

El sistema deberá permitir a los clientes consultar políticas específicas por categoría de producto y gestionar solicitudes de cambios y devoluciones dentro de los días establecidos.



Explicación RF13:

**Usuario:** Actor que solicita cambios o devoluciones de productos comprados.

**Pedido:** Registro de la compra que determina la elegibilidad para devolución (fechas, estado, ítems).

**PolíticaDevoluciones:** Conjunto de reglas por categoría que define plazos, condiciones y exclusiones.

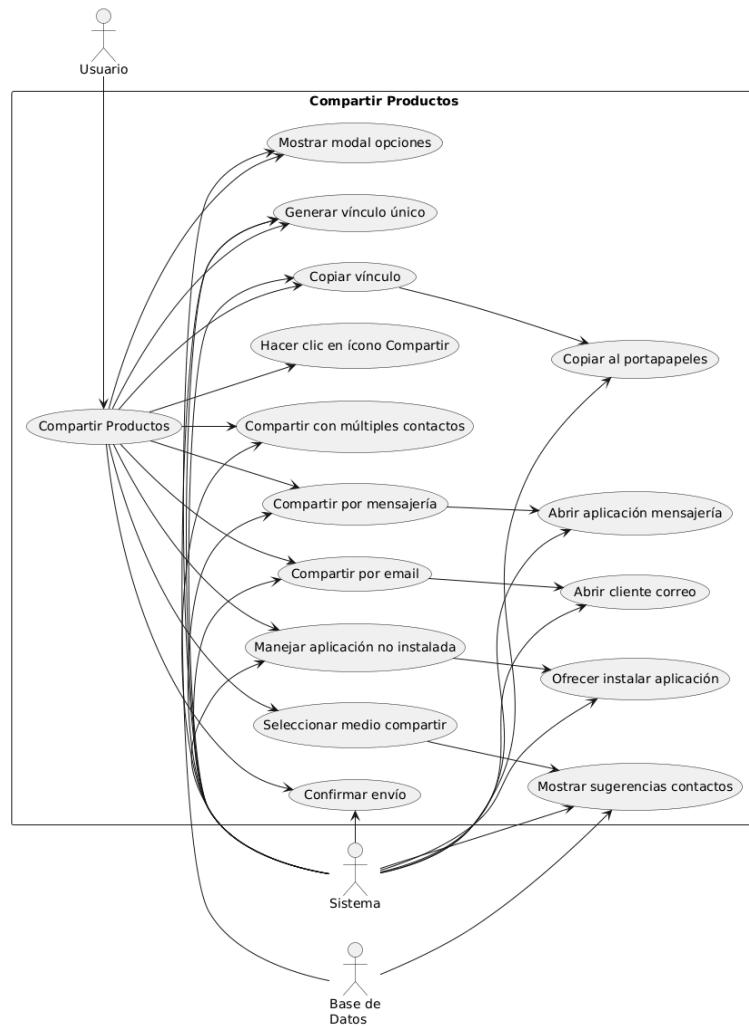
**SolicitudDevolución:** Entidad que registra la petición del usuario (motivo, ítems, evidencias).

**DevolucionesService:** Servicio responsable de validar solicitudes, generar autorizaciones y coordinar el proceso con logística y atención al cliente.

**BaseDeDatos:** Repositorio que almacena políticas, solicitudes y el historial de trámites.

### Diagrama de Casos de Uso RF14: Compartir Productos

El sistema deberá permitir a los usuarios compartir productos a través de múltiples medios y aplicaciones, generando un vínculo único y permitiendo el envío directo a contactos y redes sociales.



Explicación RF14:

**Usuario:** Actor que comparte referencias de productos con terceros mediante canales externos.

**Producto:** Entidad que contiene la información a compartir (ID, nombre, imagen, precio, URL).

**GeneradorDeEnlace:** Componente que crea un vínculo único o deep link para compartir el producto.

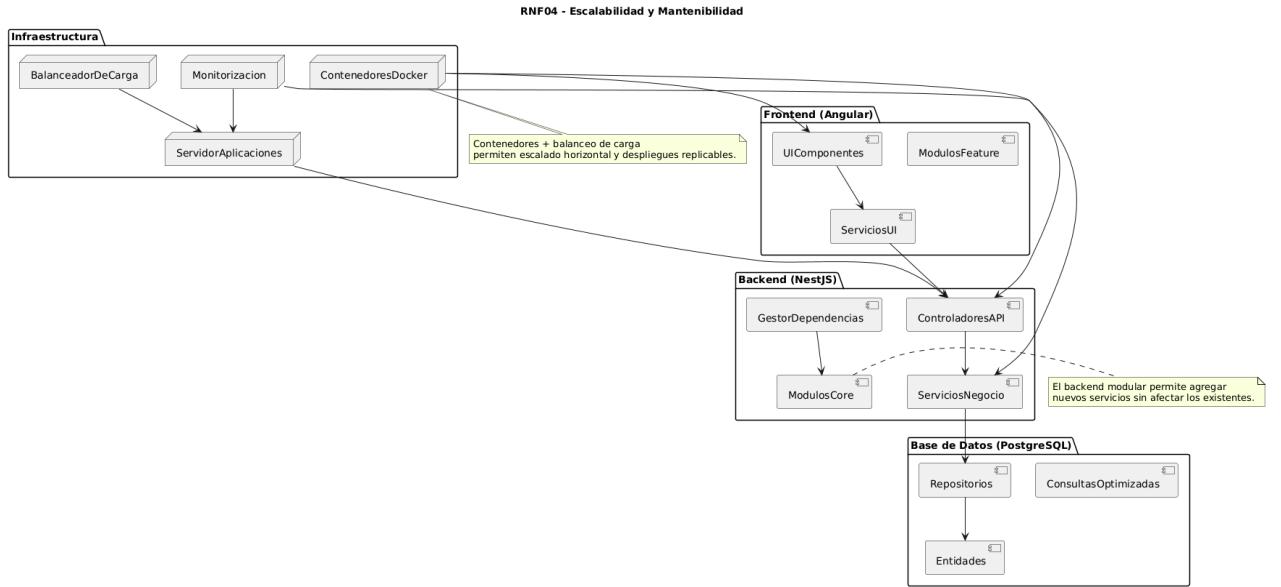
**ControlAccesoCompartido:** Módulo que determina metadatos opcionales (utm, expiración, parámetros de tracking).

**ServiciosExternos:** Plataformas externas (redes sociales, correo, mensajería) a las que se envía el enlace.

**AnalyticsService:** Servicio que registra eventos de compartido y clics para métricas de viralidad y conversión.

#### Diagrama de Paquete de RNF04: Escalabilidad y Mantenibilidad

La arquitectura del sistema debe permitir ampliar su capacidad para soportar un crecimiento en la cantidad de usuarios o transacciones.



Explicación RNF04:

**Frontend (Angular):** Permite añadir nuevas funcionalidades o modificar las existentes sin impactar el resto del sistema.

**Backend (NestJS):** Facilita el mantenimiento al aislar la lógica de negocio y permite escalar horizontalmente mediante la creación de nuevos módulos o microservicios.

**Base de Datos (PostgreSQL):** Garantiza la consistencia de datos y facilita la extensión del modelo sin afectar las tablas existentes.

**Infraestructura:** Permite desplegar instancias adicionales del sistema y mantener la operatividad incluso ante picos de tráfico o crecimiento sostenido.

## 27. Pruebas - Fundamentos teóricos y Aplicación práctica

### 27.1 Marco Teórico de Pruebas de Software

El Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOk v3.0) identifica las pruebas de software como una de las áreas fundamentales de la ingeniería de software. Según el IEEE (2014), el objetivo de las pruebas es "ejecutar un sistema o componente bajo condiciones

específicas, observar o registrar los resultados, y evaluar algún aspecto del mismo" (SWEBOk, 2014, p. 3-2).

A continuación, se presentan los principales tipos de pruebas descritos en este marco, junto con sus objetivos y características esenciales.

### **27.1.1 Pruebas Unitarias**

Las pruebas unitarias constituyen el nivel más bajo de verificación. Están dirigidas a comprobar el correcto funcionamiento de módulos individuales, como funciones o clases. Según IEEE (2014), estas pruebas buscan "aislar los componentes de software para confirmar que su comportamiento interno es el esperado" (p. 3-8).

Son altamente automatizables, lo cual permite que se ejecuten de manera frecuente dentro de un esquema de integración continua. En la práctica, frameworks como JUnit para Java o pytest para Python facilitan la creación de pruebas repetibles y rápidas. Pressman y Maxim (2015) señalan que su importancia radica en la detección temprana de defectos, ya que "los errores son más económicos de corregir cuando se identifican en fases iniciales del desarrollo" (p. 570).

Beneficios:

- Detectan errores tempranos, reduciendo costos de corrección.
- Facilitan el refactoring y mantenimiento seguro del código.

- Permiten construir una base de pruebas automatizadas que acompañan al sistema a lo largo de su evolución.

Riesgos de omitirlas: Defectos básicos en cálculos, validaciones o estructuras de datos pueden propagarse hasta etapas avanzadas, donde resultan más costosos de reparar.

### **27.1.2 Pruebas de Integración**

Las pruebas de integración surgen después de las unitarias, con el propósito de asegurar que los módulos previamente verificados interactúen entre sí de manera adecuada. El SWEBOK distingue dos enfoques: la integración incremental —donde los módulos se van integrando de forma progresiva— y la integración en bloque, en la que todos los componentes se ensamblan a la vez (IEEE, 2014, p. 3-9).

El objetivo principal es detectar errores en las interfaces, flujos de comunicación y en la consistencia de los datos compartidos. Sommerville (2011) enfatiza que "la mayoría de los fallos de software se producen en la interacción entre componentes, más que dentro de los módulos individuales" (p. 267), lo que hace de estas pruebas una fase crítica del proceso.

Enfoques:

- Integración incremental: unir los módulos progresivamente, ya sea de arriba hacia abajo (top-down) o de abajo hacia arriba (bottom-up).

- Big Bang: integrar todos los módulos al mismo tiempo, aunque esta técnica dificulta el aislamiento de errores.

Beneficios:

- Detectan inconsistencias en el paso de datos entre componentes.
- Permiten comprobar contratos de interfaz y protocolos de comunicación.

### **27.1.3 Pruebas Funcionales**

Las pruebas funcionales se basan en especificaciones de requisitos y buscan confirmar que el software cumple con las funciones esperadas desde el punto de vista del usuario. Estas pruebas siguen un enfoque de caja negra, lo que significa que no consideran la estructura interna del código, sino únicamente las entradas y salidas observables (IEEE, 2014, p. 3-10).

Su relevancia es que garantizan el cumplimiento del contrato funcional del sistema, validando flujos de negocio, reglas lógicas y requisitos explícitos. Según Myers, Sandler y Badgett (2011), este tipo de pruebas responden a la pregunta fundamental: "¿Hace el programa lo que se supone que debe hacer?" (p. 19).

Técnicas frecuentes:

- Partición de equivalencia.
- Análisis de valores límite.
- Tablas de decisión y casos de uso.

Beneficios:

- Confirman que el software "hace lo que debe hacer".
- Son fácilmente comprensibles por los usuarios, ya que reflejan los procesos de negocio.

#### **27.1.4 Pruebas de Sistema**

Las pruebas de sistema evalúan el software como un todo integrado. Se realizan en un entorno lo más cercano posible al real, con el fin de comprobar tanto los requisitos funcionales como los no funcionales. Para IEEE (2014), estas pruebas son esenciales para "proporcionar una visión global del desempeño y comportamiento del sistema antes de su liberación" (p. 3-11).

Involucran diferentes tipos de pruebas combinadas: funcionales, de rendimiento, de seguridad y de compatibilidad, entre otras. Sommerville (2011) las describe como "la última oportunidad de detectar defectos importantes antes de que el sistema sea entregado" (p. 270).

Beneficios:

- Proporcionan una visión integral del desempeño.
- Detectan defectos que sólo emergen cuando todos los subsistemas interactúan simultáneamente.

### 27.1.5 Pruebas de Usabilidad

Las pruebas de usabilidad ponen el foco en el usuario final. Evalúan la facilidad de uso, la eficiencia en el aprendizaje del sistema, la satisfacción percibida y la accesibilidad. El SWEBOK menciona que estas pruebas "determinan la aceptabilidad del producto desde la perspectiva del usuario" (IEEE, 2014, p. 3-12).

En la práctica, consisten en la observación de usuarios realizando tareas representativas mientras se registran métricas como tiempo de ejecución, tasa de errores y nivel de satisfacción. Nielsen (2012) subraya que la usabilidad es clave porque "un sistema técnicamente correcto puede fracasar si resulta difícil de usar" (p. 25).

Aspectos evaluados:

- Facilidad de aprendizaje.
- Eficiencia de uso.
- Accesibilidad.
- Satisfacción subjetiva.

Beneficios:

- Incrementan la adopción y satisfacción del usuario.
- Identifican problemas de navegación, comprensión o carga cognitiva.

### 27.1.6 Pruebas de Compatibilidad

Las pruebas de compatibilidad garantizan que el software funcione en diferentes entornos técnicos: múltiples sistemas operativos, navegadores, configuraciones de hardware o versiones de plataforma. Para el SWEBOK, estas pruebas forman parte de las evaluaciones no funcionales orientadas a la interoperabilidad (IEEE, 2014, p. 3-13).

Son especialmente críticas en aplicaciones móviles y sistemas distribuidos, donde la fragmentación de plataformas puede afectar gravemente la experiencia del usuario. Según Beizer (1995), "la compatibilidad es un factor de calidad que influye directamente en la aceptación del software por parte del mercado" (p. 148).

Beneficios:

- Garantizan la consistencia de la experiencia del usuario.
- Previene fallos en clientes con plataformas heterogéneas.

### 27.1.7 Pruebas de Rendimiento

Las pruebas de rendimiento miden cómo responde el sistema bajo diferentes condiciones de carga. Su objetivo es evaluar métricas como tiempo de respuesta, uso de CPU y memoria, estabilidad y escalabilidad. El SWEBOK establece que estas pruebas buscan identificar cuellos de botella y limitaciones críticas (IEEE, 2014, p. 3-14).

Se incluyen en esta categoría las pruebas de carga, de estrés y de resistencia. Jain (1991) resalta que estas pruebas son indispensables en aplicaciones que requieren alta disponibilidad, pues "el rendimiento deficiente se percibe por el usuario como un fallo del sistema" (p. 7).

Tipos de pruebas de rendimiento:

- De carga: medir el comportamiento bajo volúmenes esperados de usuarios.
- De estrés: evaluar el sistema bajo condiciones extremas.
- De resistencia: comprobar la estabilidad tras largos períodos de uso.

Beneficios:

- Evitan fallos en producción causados por saturación.
- Aseguran la satisfacción de los usuarios bajo escenarios reales.

### **27.1.8 Pruebas de Aceptación**

Las pruebas de aceptación constituyen la fase final de validación. Su propósito es asegurar que el sistema cumple con los criterios de aceptación previamente definidos y que está listo para ser entregado al cliente o puesto en producción. El SWEBOK destaca que "son generalmente ejecutadas por el cliente o representantes del usuario final" (IEEE, 2014, p. 3-15).

Estas pruebas son cruciales porque formalizan la aprobación del software. Sommerville (2011) enfatiza que "la aceptación por parte del cliente es el hito más importante en el proceso de validación de requisitos" (p. 273).

Beneficios:

- Constituyen la validación formal del producto.
- Reducen riesgos legales y contractuales.
- Aumentan la confianza del cliente en la solución entregada.

### **27.1.9 Pruebas de Seguridad**

Finalmente, las pruebas de seguridad buscan garantizar la protección de la información y los recursos del sistema frente a ataques o vulnerabilidades. El SWEBOK establece que se evalúan aspectos como confidencialidad, integridad, autenticación, autorización y disponibilidad (IEEE, 2014, p. 3-16).

Estas pruebas incluyen técnicas como análisis de vulnerabilidades, pruebas de penetración y validación de controles de acceso. Según McGraw (2006), "la seguridad debe integrarse desde el diseño hasta las pruebas finales, ya que no puede añadirse de forma efectiva al final del desarrollo" (p. 45).

Técnicas frecuentes:

- Escaneo de vulnerabilidades.
- Pruebas de penetración (penetration testing).
- Revisión de permisos y roles.
- Simulación de ataques de denegación de servicio (DoS).

Beneficios:

- Protegen activos de información.
- Previenen brechas de seguridad con impacto financiero, legal y reputacional.

### Conclusión Teórica

En conjunto, los diferentes niveles de prueba permiten asegurar que el software sea correcto, seguro, eficiente y útil para el usuario final. Como señala el IEEE (2014), "las pruebas son un proceso esencial de verificación y validación, que complementa otras técnicas de aseguramiento de la calidad en la ingeniería de software" (p. 3-2).

## **27.2 Aplicación Práctica en ALKOSTO TECH UTP**

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los tipos de prueba asignados a los requerimientos funcionales del sistema, estableciendo una relación directa entre las actividades de validación y las funcionalidades claves.

<b>Tipo de Prueba</b>	<b>Requerimiento asignado</b>	<b>Objetivo</b>

	<b>RF01:</b> Búsqueda por nombre de producto	Medir TTFB y tiempo de primer resultado.
<b>1. Pruebas de Rendimiento</b>	<b>RF02:</b> Sugerencias automáticas de búsqueda	Latencia por tecla y estabilidad.
<b>2. Pruebas de Compatibilidad</b>	<b>RF03:</b> Navegación por categorías	Compatibilidad multi-navegador y responsive.
	<b>RF04:</b> Visualización jerárquica de categorías	Consistencia de la jerarquía y estilos.
<b>3. Pruebas de Usabilidad</b>	<b>RF05:</b> Productos en la página principal	Descubridad y tiempo para acceder a una categoría top.
	<b>RF18:</b> Búsqueda en preguntas frecuentes	Eficiencia para hallar una política (“devoluciones”).
<b>4. Pruebas Funcionales</b>	<b>RF06:</b> Visualización del catálogo de productos	Ver grid/lista, imagen, nombre, precio y disponibilidad.
	<b>RF07:</b> Visualización de detalle de producto	Validar ficha (imágenes, descripción).
<b>5. Pruebas Unitarias</b>	<b>RF09:</b> Validación de datos en el registro	Validar formato de email, fuerza de contraseña y unicidad.
	<b>RF10:</b> Autenticación por correo y contraseña	Verificar hash/compare y flujo de retorno.
	<b>RF11:</b> Cierre de sesión seguro	Revocación de sesión y protección post-logout.

<b>6. Pruebas de Seguridad</b>	<b>RF14:</b> Login mediante código SMS	Robustez del OTP: expiración, 1-time use, rate-limit.
<b>7. Pruebas de Integración</b>	<b>RF12:</b> Login mediante código enviado al correo	Integración backend ↔ proveedor de correo y TTL.
	<b>RF17:</b> Integración con Google Maps	Ver que el mapa renderiza con key y markers correctos.
<b>8. Pruebas de Aceptación</b>	<b>RF19:</b> Filtro por marca	Relevancia y conteo coherentes; sin falsos positivos notables.
	<b>RF20:</b> Filtro por rango de precios	0 ítems fuera de rango.
<b>9. Pruebas de Sistema</b>	<b>RF16:</b> Visualización de tiendas físicas	Flujo completo listado → detalle tienda.
	<b>RF21:</b> Filtro por disponibilidad	End-to-end con inventario real/semilla.

Tabla 3. Asignación de Pruebas

### 27.3 Aplicación Práctica en ALKOSTO TECH UTP

#### Requerimiento Funcional: RF01

<b>INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>	
ID	RF01
Nombre	Búsqueda por nombre de producto.

Descripción	El sistema deberá permitir al usuario ingresar texto libre para buscar productos dentro del catálogo.
Fecha de Prueba	23/10/2025
Estado	APROBADO

### INFORMACIÓN DE LA PRUEBA

ID de Prueba	PR01
Tipo de Prueba	Prueba de Rendimiento
Resultado Esperado	La API debe responder en < 1000 ms (p95), sin errores HTTP, devolviendo JSON con lista de productos relevantes.
Resultado Obtenido	p95 = 719 ms, p90 = 602 ms, promedio = 353 ms, errores = 0 %. Todas las respuestas 200 OK.
Trazabilidad y Evidencia	

**VALORUSTU**

blanco

Santiago

Tecnología Electrodomésticos Llantas y vehículos Muebles y colchones Hogar Juguetes Deportes Pines Ropa Gildan Mercado

Filtrar por:

Categorías

- Accesorios de Electronica
- Celulares
- Juguetes

Marca

Buscar por marca

Marca	Cantidad
Apple	(137)
Samsung	(0)
Motorola	(0)
Honor	(29)
Xiaomi	(0)
Huawei	(16)
HP	(0)
Lenovo	(0)
Asus	(0)
Acer	(0)
MSI	(0)
LG	(0)

Ver más

Disponibilidad

Ver más

Mostrando 25 de 581 resultados en tu búsqueda "celulares"

Ordenar por:

MOTOROLA

Celular Edge 50 Fusion 256GB 5G A7

\$949.050

58% DESCUENTO

iPhone 13 128GB Blanco Estrella

4.9 ★★★★(18)

Seguro Gratis 0% Interés Divivienda

Tamaño Pantalla 6.1 Pulgadas  
Resolución Cámara Posterior 12 MPx  
Memoria Interna 128 GB

Ver más detalles

COP2,579,010 Hoy





	<pre> krosbift@krosbift-ASUS-TUF-Gaming-F15-FX506HC-FX506HC ~/Documents/user/code/personal/Alkosto_Hamkov-Engineers/perf/k6 • % docker run --rm -it --network host \ -v "\$PWD":/work -w /work \ grafana/k6 run search_typing.js        ^\   Grafana   /^      / \      / \ / \     /   \               /-----\                               execution: local script: search_typing.js output: -  scenarios: (100.06%) 1 scenario, 50 max VUs, 2m30s max duration (incl. graceful stop): * default: Up to 50 looping VUs for 2m0s over 3 stages (gracefulRampDown: 30s, gracefulStop: 30s)  THRESHOLDS  http_req_duration ✓ 'p(95)&lt;1000' p(95)=780.97ms  http_req_failed ✓ 'rate&lt;0.01' rate=0.06%  TOTAL RESULTS  checks_total.....: 2857 23.357428/s checks_succeeded.: 109.06% 2857 out of 2857 checks_failed....: 0.06% 0 out of 2857  ✓ status is 200  CUSTOM req.duration.....: avg=402.368069 min=184.123944 med=319.120941 max=1373.907058 p(90)=701.318226 p(95)=780.972592  HTTP http_req_duration.....: avg=402.36ms min=184.12ms med=319.12ms max=1.37s p(90)=701.31ms p(95)=780.97ms { expected_response:true }... avg=402.36ms min=184.12ms med=319.12ms max=1.37s p(90)=701.31ms p(95)=780.97ms http_req_failed.....: 0.06% 0 out of 2857 http_reqs.....: 2857 23.357428/s  EXECUTION iteration_duration....: avg=3.37s min=855.1ms med=3.24s max=7.35s p(90)=5.06s p(95)=5.82s iterations.....: 826 6.75297/s vus.....: 1 min=1 max=50 vus_max.....: 50 min=50 max=50  NETWORK data_received.....: 58 MB 478 kB/s data_sent.....: 288 kB 2.4 kB/s  running (2m02.3s), 00/50 VUs, 826 complete and 0 interrupted iterations default ✓ [=====] 00/50 VUs 2m0s </pre>
Estado de la Prueba	EXITOSO

Tabla 4. Requerimiento RF01 - Prueba de Rendimiento

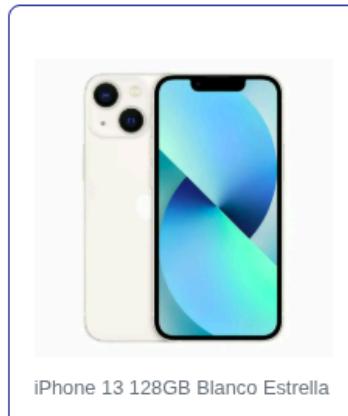
**Requerimiento Funcional: RF02****INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO**

ID	RF02
Nombre	Sugerencias automáticas de búsqueda.
Descripción	El sistema deberá mostrar sugerencias de productos, mientras el usuario escribe en la barra de búsqueda.
Fecha de Prueba	23/10/2025
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR02
Tipo de Prueba	Prueba de Rendimiento
Resultado Esperado	Las respuestas deben generarse en menos de 400 ms promedio por tecla, mostrando sugerencias en el dropdown.
Resultado Obtenido	Promedio: 180 – 300 ms. Mínimo: 28 ms. Máximo: 301 ms. HTTP: 200 / 304 sin errores. Respuestas cacheadas (304) reducen la carga.
Trazabilidad y Evidencia	

Name	Status	Type	Initiator	Size	Time
localhost	200	xhr	module.mjs:2757	0.7 kB	4 ms
↳ search?productName=b	200	xhr	module.mjs:2757	21.5 kB	294 ms
↳ search?productName=bc	200	xhr	module.mjs:2757	0.3 kB	276 ms
↳ search?productName=bcd	200	xhr	module.mjs:2757	0.3 kB	207 ms
↳ search?productName=bcde	200	xhr	module.mjs:2757	0.3 kB	216 ms
↳ search?productName=bcdef	200	xhr	module.mjs:2757	0.3 kB	216 ms
↳ search?productName=bcdefg	200	xhr	module.mjs:2757	0.3 kB	205 ms
↳ search?productName=bcdef	304	xhr	module.mjs:2757	0.2 kB	221 ms
↳ search?productName=bcde	304	xhr	module.mjs:2757	0.2 kB	207 ms
↳ search?productName=bcd	304	xhr	module.mjs:2757	0.2 kB	219 ms
↳ search?productName=bc	304	xhr	module.mjs:2757	0.2 kB	224 ms
↳ search?productName=b	304	xhr	module.mjs:2757	0.2 kB	311 ms
localhost	200	xhr	module.mjs:2757	0.7 kB	3 ms
↳ search?productName=c	200	xhr	module.mjs:2757	26.7 kB	307 ms
↳ search?productName=ce	200	xhr	module.mjs:2757	26.7 kB	294 ms
↳ search?productName=cel	200	xhr	module.mjs:2757	6.5 kB	303 ms
↳ search?productName=celu	200	xhr	module.mjs:2757	6.5 kB	305 ms
↳ search?productName=celul	200	xhr	module.mjs:2757	6.5 kB	203 ms
↳ search?productName=celula	200	xhr	module.mjs:2757	6.5 kB	230 ms
↳ search?productName=celular	200	xhr	module.mjs:2757	6.5 kB	289 ms

🔍 blanco

Resultados



iPhone 13 128GB Blanco Estrella

4.9 ★★★★★ (18)

COP2,579,010 🛒



MacBook Air 13" Pulgadas Chip M2 CPU 8 núcleos GPU 8 núcleos - RAM 16GB - SSD 256GB - Blanco Estrella

4.9 ★★★★★ (18)

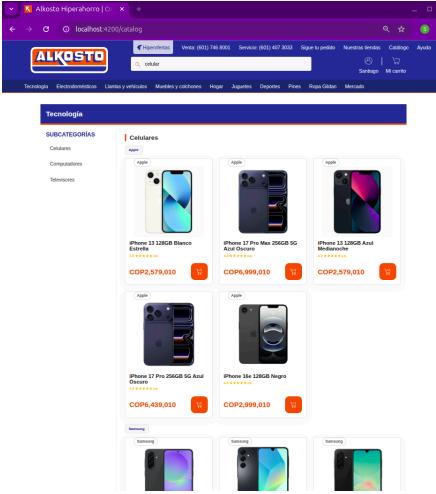
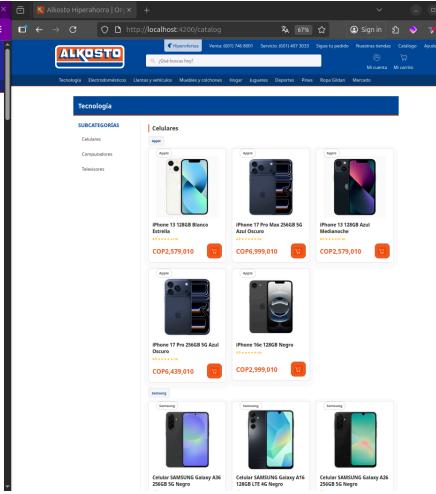
COP4,499,010 🛒

Estado de la Prueba	EXITOSO
---------------------	---------

**Tabla 5. Requerimiento RF02 - Prueba de Rendimiento**

**Requerimiento Funcional: RF03**

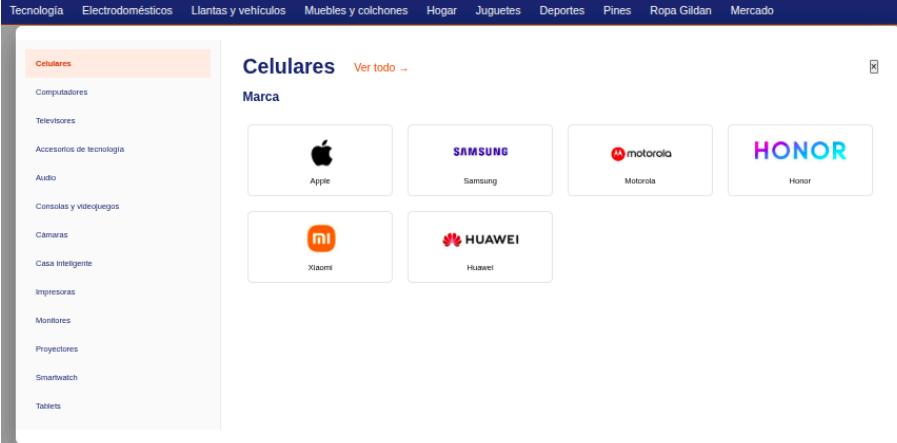
<b>INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>	
ID	RF03
Nombre	Navegación por categorías
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario explorar productos a través de un árbol de categorías y subcategorías.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR03
Tipo de Prueba	Prueba de Compatibilidad
Resultado Esperado	Compatibilidad multi-navegador.
Resultado Obtenido	Al buscar en el submenú Tecnología → Celulares → Apple, el usuario verá todos los productos de dicha marca

Trazabilidad y Evidencia		
Estado de la Prueba	EXITOSO	

**Tabla 6. Requerimiento RF03 - Prueba de Compatibilidad**

#### Requerimiento Funcional: RF04

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF04
Nombre	Visualización jerárquica de categorías
Descripción	El sistema deberá mostrar las categorías en forma jerárquica (por ejemplo, Electrodomésticos → Televisores → Smart TV).
Fecha de Prueba	2025-10-24

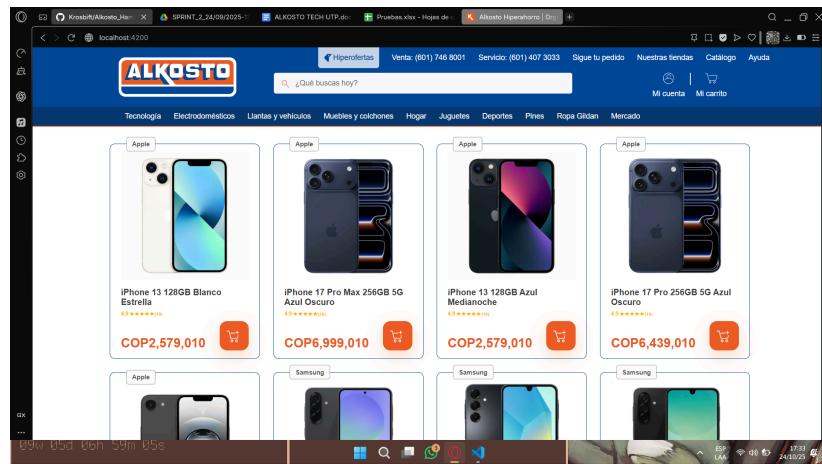
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR04
Tipo de Prueba	Prueba de Compatibilidad
Resultado Esperado	Consistencia de la jerarquía y estilos.
Resultado Obtenido	El usuario verá consistencia de la jerarquía y estilos al realizarse en el navegador Firefox y con el sistema operativo del equipo Windows 11 Pro.
Trazabilidad y Evidencia	
Estado de la Prueba	EXITOSO

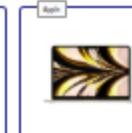
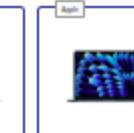
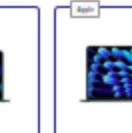
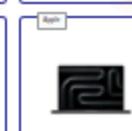
**Tabla 7. Requerimiento RF04 - Prueba de Compatibilidad**

#### **Requerimiento Funcional: RF05**

<b>INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>	
ID	RF05
Nombre	Productos en la página principal
Descripción	El sistema deberá resaltar todos los productos en la página principal del sitio.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR05
Tipo de Prueba	Prueba de Usabilidad
Resultado Esperado	Descubribilidad y tiempo para acceder.
Resultado Obtenido	El usuario pudo ver los productos de la página desde el sitio principal.

## Trazabilidad y Evidencia



ALKOSTO		Alquiler		Venta (000) 730.800		Ventas (000) 607.800		Sugerir producto		Reservar envío		Catálogo		Ayuda	
Tecnología	Microinformática	User y tablets	Móviles y tabletas	Mayores	Juguetes	Depósitos	Plazos	Mayores	Depósitos	Plazos	Mayores	Depósitos	Plazos	Mayores	Depósitos
 iPhone 13 128GB White Excellence	 iPhone 13 Pro Max 256GB 5G Aerial Oceanic	 iPhone 13 128GB Aerial Mediterranean	 iPhone 13 Pro 256GB 5G Aerial Oceanic												
COP2,579,010	COP6,999,010	COP2,579,010	COP6,439,010												
 iPhone 13 128GB Negro	 Celular SAMSUNG Galaxy A32 256GB 5G Negro	 Celular SAMSUNG Galaxy A32 128GB LTE 5G Negro	 Celular SAMSUNG Galaxy A32 256GB 5G Negro												
COP2,999,010	COP1,784,050	COP339,050	COP949,900												
 Celular SAMSUNG Galaxy A32 256GB 5G Morado	 Celular MOTOROLA Edge 30 Power 256GB 5G Verde	 Celular MOTOROLA Edge 30 256GB 5G Gris	 Celular MOTOROLA G80 Power 256GB 5G Morado												
COP1,784,050	COP1,694,050	COP499,050	COP1,049,050												
 Celular MOTOROLA G80 Power 256GB 5G Verde	 Celular MOTOROLA G80 256GB 5G Aerial Marine	 Computador Portátil HP 15" Polígonos PolíCTIC - AMD Ryzen 5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Plataforma	 Computador Portátil HP 15" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i7 - RAM 16GB - Disco SSD 1TB - Dorado												
COP1,049,050	COP799,050	COP2,399,030	COP2,489,030												
 Computador Portátil HP 15" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Aerial	 Computador Portátil HP 15" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Plataforma	 Computador Portátil 2 en 1 HP Pavilion 15" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Aerial	 Computador Portátil LENOVO IdeaPad Flex 5 - 15.6" - 1080p - Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Aerial												
COP2,099,030	COP1,999,030	COP2,199,030	COP1,699,070												
 Computador Portátil LENOVO IdeaPad Slim 3 13.3" Polígonos PolíCTIC - Intel Ryzen 5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Aerial	 Celular SAMSUNG Galaxy S22 256GB Negro	 Computador Portátil LENOVO IdeaPad Slim 3 15.6" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Oro	 Computador Portátil LENOVO IdeaPad Flex 5 - 15.6" - Polígonos PolíCTIC - Intel Ryzen 5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Aerial												
COP2,489,070	COP2,599,990	COP2,399,070	COP2,099,070												
 Computador Portátil LENOVO IdeaPad Slim 3 13.3" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Oro	 MacBook Air 13" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Blanca Excellence	 MacBook Air 13" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Aerial Mediterranean	 MacBook Air 13" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Aerial Mediterranean												
COP1,599,070	COP4,499,010	COP4,959,010	COP5,399,010												
 MacBook Air 13" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 8GB - Disco SSD 1TB - Blanca Excellence	 MacBook Pro 14" Polígonos PolíCTIC - Intel Core i5 - RAM 16GB - Disco SSD 1TB - Blanca Excellence	 TV SAMSUNG QLED 280 28" con 1000Hz 4K UHD LED	 TV SAMSUNG QLED 320 32" con 1000Hz 4K UHD LED												
COP2,599,010	COP3,999,010	COP2,999,010	COP3,999,010												

Estado de la Prueba	EXITOSO
---------------------	---------

**Tabla 8. Requerimiento RF05 - Prueba de Usabilidad****Requerimiento Funcional: RF18**

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF18
Nombre	Búsqueda en preguntas frecuentes
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario buscar preguntas frecuentes.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR06
Tipo de Prueba	Prueba de Usabilidad
Resultado Esperado	Eficiencia para hallar una política (“devoluciones”).

Resultado Obtenido	El usuario verá la sección de las preguntas frecuentes y verá la pregunta relacionada a “Devoluciones”.
--------------------	---

## Trazabilidad y Evidencia

The screenshot shows the Alkosto.com website's FAQ section. At the top, there is a navigation bar with links for Hiperofertas, Venta: (001) 746 8001, Servicio: (001) 407 3033, Sigue tu pedido, Nuestras tiendas, Catálogo, Ayuda, and user account links for Santiago and Mi carrito. Below the navigation bar, there is a search bar with the placeholder "celular". A horizontal menu bar includes links for Tecnología, Electrodomésticos, Llantas y vehículos, Muebles y colchones, Hogar, Juguetes, Deportes, Pines, Ropa Gótica, and Mercado. The main content area has a breadcrumb trail: Inicio > Preguntas Frecuentes. The title "Preguntas Frecuentes" is displayed in bold. A sub-instruction "Te guiamos en el proceso de compra en línea." follows. A list of frequently asked questions is shown in a scrollable format:

- ¿Debo registrarme para poder comprar en Alkosto.com?**
- ¿Cuál es el proceso para comprar en Alkosto.com?**
- ¿En Alkosto.com tengo los mismos precios y descuentos que en tienda?**
- ¿Encuentro los mismos productos tanto en tienda física como en alkosto.com?**
- ¿Puedo devolver un producto comprado en línea?**
- ¿Hay restricciones en el número de artículos que puedo comprar?**
- ¿Puedo hacer compras desde fuera de Colombia?**
- ¿Puedo comprar más de una unidad del mismo artículo?**
- ¿Puedo comprar desde el exterior para que sea enviado a Colombia?**
- ¿Con qué medios puedo pagar?**
- ¿Puedo utilizar más de un medio de pago para mis compras en línea?**
- ¿Puedo tener asesoría en el proceso de compra?**
- ¿El pago es seguro?**
- ¿Si un producto presenta una falla lo puedo cambiar?**
- ¿A dónde me puedo comunicar si tengo una duda?**

Estado de la Prueba	EXITOSO

**Tabla 9. Requerimiento RF18 - Prueba de Usabilidad**

### Requerimiento Funcional: RF09

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF09
Nombre	Validación de datos en el registro
Descripción	El sistema deberá validar el formato de los datos ingresados y evitar registros duplicados.

Fecha de Prueba	2025-10-23
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR09
Tipo de Prueba	Prueba de Unitarias
Resultado Esperado	Validar formato de email, fuerza de contraseña y unicidad.
Resultado Obtenido	Se validó que permite registrar usuario, no permitir correos duplicados y no dejar iniciar sesión por usar un formato invalido de datos.

Trazabilidad y  
Evidencia

The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a blue header bar with a user icon, a vertical separator line, and a shopping cart icon. Below the header, the text "Santiago" is displayed next to "Mi carrito". The main content area has a white background. At the top left of this area, it says "Bienvenido/Santiago" and at the top right, there is a red "Cerrar sesión" button with a right-pointing arrow. Below these, there is a horizontal dashed line separating the header from the main menu. The menu items are listed with orange icons to the left of the text:

- Mi cuenta**: Aquí podrás consultar todos tus movimientos
- Mi Perfil**: Revisa y edita tus datos personales.
- Mis Pedidos**: Gestiona tus pedidos, devoluciones y fechas de entrega.
- Métodos de Pago**: Agrega y valida tus métodos de pago.
- Direcciones de envío**: Agrega, edita y/o elimina una dirección
- Mi lista de Favoritos**: Guarda y revisa tus productos

Below this section, another horizontal dashed line separates the menu from the bottom content. The bottom content includes two more items:

- Sigue tu pedido**: Revisa el estado actual de tu pedido.
- Descarga tu factura**: Consulta y descarga tu factura.

The image shows a mobile application interface. At the top, there is a blue header bar with a user icon, a vertical separator line, and a shopping cart icon. Below the header, the text "Mi cuenta" and "Mi carrito" are displayed.

The main screen features a large title "Ingresar o crear cuenta" and a subtitle "Accede a tus datos personales, tus pedidos y solicita devoluciones:". Below this, there is a form field for "Correo electrónico" containing "santiago.torifa@utp.edu.co." A red warning icon (exclamation mark) is positioned to the right of the input field, and the message "El correo no es válido" is displayed below it.

A large orange button labeled "Continuar" is centered below the form.

Below the "Continuar" button, there is a section titled "Sigue tu pedido" with the sub-instruction "Revisa el estado actual de tu pedido." To its left is a truck icon. Another section titled "Descarga tu factura" with the sub-instruction "Consulta y descarga tu factura." is shown, accompanied by a document icon.

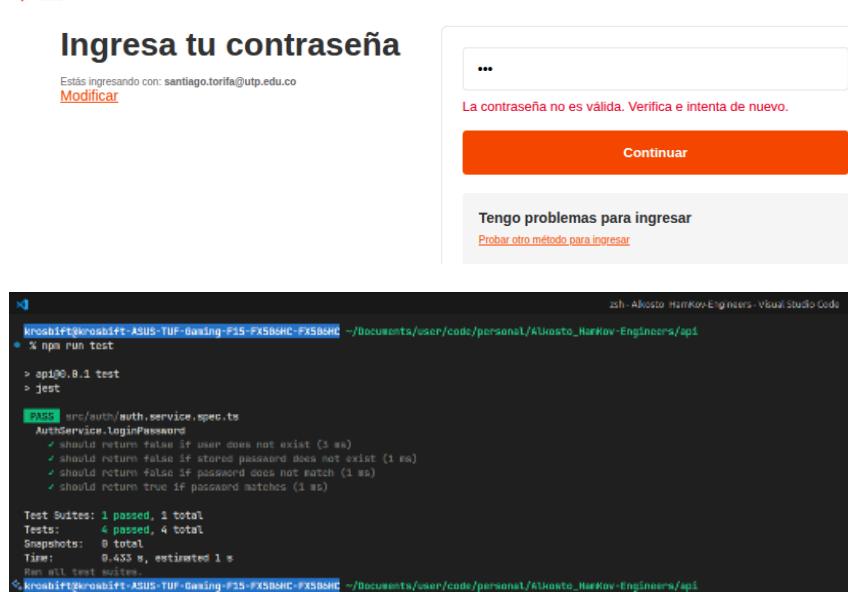
At the bottom of the screen, there is a "Volver" link with a back arrow icon. The next screen, titled "Ingresa tu contraseña", shows a "Contraseña" input field, a "Continuar" button, and a link "Tengo problemas para ingresar" with a "Probar otro método para ingresar" sub-link.

	<pre> krosbift@krosbift-ASUS-TUF-Gaming-F15-FX506HC-FX506HC ~/Documents/user/code/personal/Alikosto_HamKov-Engineers/api ● % npm run test  &gt; api@0.0.1 test &gt; jest  PASS  src/users/repository/users.typeorm.spec.ts   UsersTypeorm.createUser     ✓ should save user and commit transaction on success (3 ms)     ✓ should rollback and throw generic Error when save fails due to duplicate (unique constraint) (5 ms)     ✓ should rollback and throw generic Error when save fails due to invalid format (1 ms)  Test Suites: 1 passed, 1 total Tests:       3 passed, 3 total Snapshots:  0 total Time:        0.405 s, estimated 1 s Ran all test suites. &lt; krosbift@krosbift-ASUS-TUF-Gaming-F15-FX506HC-FX506HC ~/Documents/user/code/personal/Alikosto_HamKov-Engineers/api ○ % </pre>
Estado de la Prueba	EXITOSO

**Tabla 12. Requerimiento RF09 - Prueba Unitaria**

**Requerimiento Funcional: RF10**

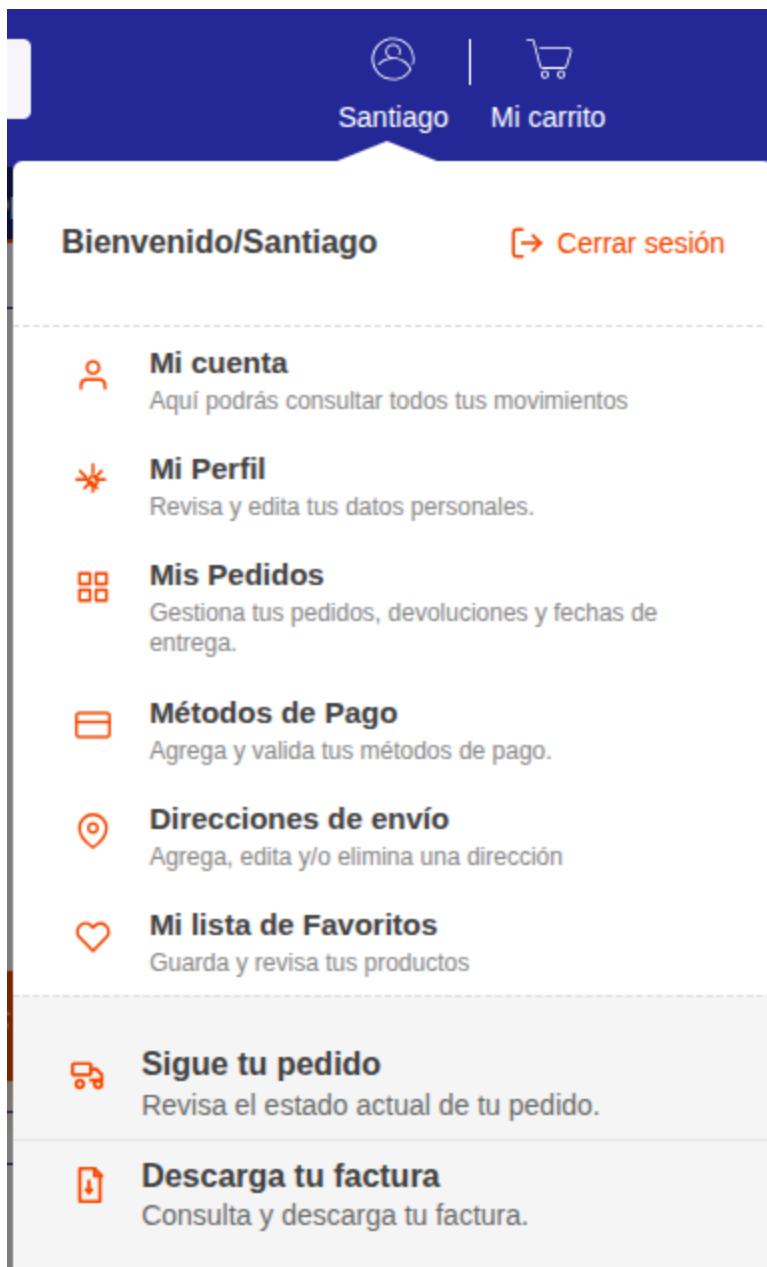
<b>INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>	
ID	RF10
Nombre	Autenticación por correo y contraseña
Descripción	El sistema deberá autenticar usuarios mediante el ingreso de correo electrónico y contraseña válidos.
Fecha de Prueba	2025-10-23
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR010

Tipo de Prueba	Prueba de Unitarias
Resultado Esperado	Verificar hash/compare y flujo de retorno.
Resultado Obtenido	Se validó que el usuario pueda autenticarse si tiene contraseña y la que este ingreso sea válida, al igual que se validó que si el usuario no tiene una contraseña no pueda iniciar sesión por este método o si el usuario no existe
Trazabilidad y Evidencia	<p>&lt; Volver</p>  <pre> Kroobift@Kroobift-ASUS-TUF-Gaming-F15-FX509HC-FX509HC ~ /Documents/user/code/personal/Atkusto_HarKov-Engineers/api * % npm run test   &gt; api@0.8.1 test   &gt; jest   [1/4] src/auth/auth.service.spec.ts   AuthService.loginPassword     ✓ should return false if user does not exist (3 ms)     ✓ should return false if stored password does not exist (1 ms)     ✓ should return false if password does not match (1 ms)     ✓ should return true if password matches (1 ms)    Test Suites: 1 passed, 1 total   Tests:       4 passed, 4 total   Snapshots:  0 total   Time:        0.435 s, estimated 1 s   Ran all test suites &lt; Kroobift@Kroobift-ASUS-TUF-Gaming-F15-FX509HC-FX509HC ~ /Documents/user/code/personal/Atkusto_HarKov-Engineers/api </pre>
Estado de la Prueba	EXITOSO

**Tabla 13. Requerimiento RF10 - Prueba Unitaria****Requerimiento Funcional: RF11**

<b>INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>	
ID	RF11
Nombre	Cierre de sesión seguro
Descripción	El sistema deberá permitir cerrar la sesión eliminando datos de sesión.
Fecha de Prueba	2025-10-23
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR11
Tipo de Prueba	Prueba de Seguridad
Resultado Esperado	Revocación de sesión y protección post-logout.
Resultado Obtenido	Los datos del usuario fueron eliminados satisfactoriamente del navegador, específicamente del localstorage.

Trazabilidad y Evidencia



The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a dark blue header with a user icon, a profile picture placeholder for "Santiago", and a shopping cart icon. Below the header, the text "Bienvenido/Santiago" is displayed, followed by a red "[→] Cerrar sesión" button. The main content area contains several sections with icons and text:

- Mi cuenta**: Aquí podrás consultar todos tus movimientos.
- Mi Perfil**: Revisa y edita tus datos personales.
- Mis Pedidos**: Gestiona tus pedidos, devoluciones y fechas de entrega.
- Métodos de Pago**: Agrega y valida tus métodos de pago.
- Direcciones de envío**: Agrega, edita y/o elimina una dirección.
- Mi lista de Favoritos**: Guarda y revisa tus productos.
- Sigue tu pedido**: Revisa el estado actual de tu pedido.
- Descarga tu factura**: Consulta y descarga tu factura.

Below this content, a screenshot of the Chrome DevTools Application tab is shown, displaying local storage data for the domain "http://localhost:4200". The data includes:

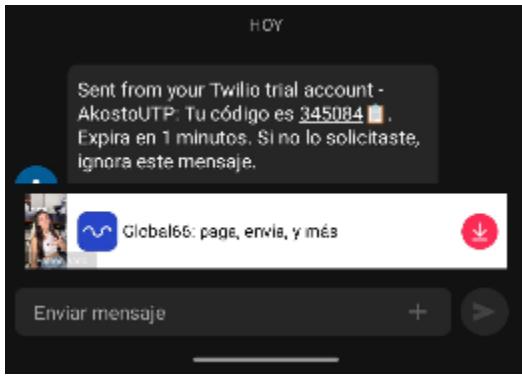
Key	Value
userEmail	santiago.torfa@utp.edu.co
userName	Santiago
userPhoneNumber	3217829838
logged	

Estado de la Prueba	EXITOSO

**Tabla 14. Requerimiento RF11 - Prueba de Seguridad**

**Requerimiento Funcional: RF14**

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF14
Nombre	Login mediante código SMS
Descripción	El sistema deberá enviar un código temporal por SMS y permitir el acceso tras su verificación.
Fecha de Prueba	2025-10-23
Estado	APROBADO

INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR12
Tipo de Prueba	Prueba de Seguridad
Resultado Esperado	Robustez del OTP: expiración, 1-time use, rate-limit.
Resultado Obtenido	Al usuario se le permitió hacer login al ingresar el código antes de que éste expire.
Trazabilidad y Evidencia	 

Estado de la Prueba	EXITOSO

Tabla 15. Requerimiento RF14 - Prueba de Seguridad

**Requerimiento Funcional: RF12**

<b>INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>	
ID	RF12
Nombre	Login mediante código enviado al correo
Descripción	El sistema deberá enviar un código temporal (OTP) al correo del usuario y permitir el inicio de sesión tras su validación.
Fecha de Prueba	2025-10-23
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR13
Tipo de Prueba	Prueba de Integración
Resultado Esperado	Integración backend ↔ proveedor de correo y TTL.

Resultado Obtenido	<p>AkostoUTP - Tu código es 587294 <a href="#">Externo</a> Recibidos x</p> <p> AkostoUTP &lt;alkosto.utp.hamkov.engineers@gmail.com&gt; para mí ▾</p> <div data-bbox="887 304 1369 874"><p><b>AkostoUTP</b></p><p>Verificación de cuenta</p><p>¡Hola! ☀</p><p>Estás verificando tu cuenta para <b>AkostoUTP</b>.</p><p>Tu código de verificación:</p><p><b>5 8 7 2 9 4</b></p><p><small>Este código caduca en 1 minuto y es de un solo uso.</small></p><p><b>Pasos a seguir:</b></p><ol style="list-style-type: none"><li>1. Abre <b>AkostoUTP</b> e ingresa el código tal como aparece.</li><li>2. No compartas este código. El equipo de <b>AkostoUTP</b> nunca te lo pedirá.</li><li>3. Si no solicitaste este código, puedes ignorar este mensaje de forma segura.</li></ol><p>— Equipo de AkostoUTP</p></div>
-----------------------	---

The screenshot shows a mobile application interface for a user named Santiago. At the top, there is a blue header bar with a user icon, a vertical separator line, and a shopping cart icon. Below the header, the user's name "Santiago" is displayed next to a "Mi carrito" (My Cart) button.

The main content area is titled "Bienvenido/Santiago" and includes a "Cerrar sesión" (Logout) button. Below this, there is a list of menu items, each with an orange icon and a title:

- Mi cuenta**: Aquí podrás consultar todos tus movimientos
- Mi Perfil**: Revisa y edita tus datos personales.
- Mis Pedidos**: Gestiona tus pedidos, devoluciones y fechas de entrega.
- Métodos de Pago**: Agrega y valida tus métodos de pago.
- Direcciones de envío**: Agrega, edita y/o elimina una dirección
- Mi lista de Favoritos**: Guarda y revisa tus productos

Below this section, there are two more items:

- Sigue tu pedido**: Revisa el estado actual de tu pedido.
- Descarga tu factura**: Consulta y descarga tu factura.

Estado de la Prueba	EXITOSO

**Tabla 16. Requerimiento RF12 - Prueba de Integración**

### Requerimiento Funcional: RF17

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF17
Nombre	Integración con Google Maps
Descripción	El sistema deberá mostrar la ubicación de las tiendas en un mapa interactivo integrado con Google Maps.
Fecha de Prueba	2025-10-23
Estado	APROBADO

INFORMACIÓN DE LA PRUEBA	
ID de Prueba	PR14
Tipo de Prueba	Prueba de Integración
Resultado Esperado	Ver que el mapa renderiza con key y markers correctos.
Resultado Obtenido	<p><b>Alkosto Avenida 68</b> <span style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 10px; border-radius: 10px;">Abierto</span></p> <p>Av Cr 68 No. 72 - 43  <span style="color: orange;">▼</span> <span style="color: orange;">🕒</span> Martes: 08:00 a. m. - 9:00 p. m.</p> <p><span style="background-color: orange; color: white; padding: 5px 20px; border-radius: 10px;">Ver detalle</span> <span style="background-color: orange; color: white; padding: 5px 20px; border-radius: 10px;">Cómo llegar</span></p> 
Estado de la Prueba	EXITOSO

**Tabla 17. Requerimiento RF17 - Prueba de Integración**

**Requerimiento Funcional: RF19**

<b>INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>	
ID	RF19
Nombre	Filtro por marca
Descripción	El sistema deberá permitir filtrar productos por marca seleccionada.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR15
Tipo de Prueba	Prueba de Aceptación
Resultado Esperado	Relevancia y conteo coherentes; sin falsos positivos notables.
Resultado Obtenido	El usuario visualiza los productos de acuerdo a la marca elegida en los filtros de búsqueda.

Trazabilidad y  
Evidencia

### Filtrar por:

#### Categorías

- Accesorios de Electrónica
- Celulares
- Juguetes

#### Marca

Buscar por marca

<input type="checkbox"/> Apple	(137) ▲
<input type="checkbox"/> Samsung	(0)
<input type="checkbox"/> Motorola	(0)
<input type="checkbox"/> Honor	(29)
<input type="checkbox"/> Xiaomi	(0)
<input type="checkbox"/> Huawei	(16)
<input type="checkbox"/> HP	(0)
<input type="checkbox"/> Lenovo	(0)
<input type="checkbox"/> Asus	(0)
<input type="checkbox"/> Acer	(0)
<input type="checkbox"/> MSI	(0) ▼

[Ver más](#)

	<p>Filtrar por:</p> <p>Categorías</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Accesorios de Electrónica</li> <li>Celulares</li> <li>Juguetes</li> </ul> <p>Marca</p> <p>Buscar por marca</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> Apple</td><td>(137)</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Samsung</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Motorola</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Honor</td><td>(29)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Xiaomi</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Huawei</td><td>(16)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> HP</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Lenovo</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Asus</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Acer</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> MSI</td><td>(0)</td></tr> </tbody> </table> <p><a href="#">Ver más</a></p> <p>Disponibilidad</p> <p><input type="checkbox"/> Disponible</p> <p>Rango de precio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 0 - 500.000</li> <li><input type="radio"/> 500.001 - 1.000.000</li> <li><input type="radio"/> 1.000.001 - 2.000.000</li> <li><input type="radio"/> 2.000.001 - 5.000.000</li> <li><input type="radio"/> 5.000.001 - &gt;</li> </ul>	<input type="checkbox"/> Apple	(137)	<input checked="" type="checkbox"/> Samsung	(0)	<input type="checkbox"/> Motorola	(0)	<input type="checkbox"/> Honor	(29)	<input type="checkbox"/> Xiaomi	(0)	<input type="checkbox"/> Huawei	(16)	<input type="checkbox"/> HP	(0)	<input type="checkbox"/> Lenovo	(0)	<input type="checkbox"/> Asus	(0)	<input type="checkbox"/> Acer	(0)	<input type="checkbox"/> MSI	(0)	<p>Mostrando 25 de 581 resultados en tu búsqueda "celulares"</p> <p>Ordenar por Relevancia</p> <p><b>MOTOROLA</b> <b>Celular Edge 50 Fusion 256GB 5C</b> S/ 2.299.000 Antes \$949.050 <b>58% DESCUENTO</b></p> <p><b>Celular SAMSUNG Galaxy A36 256GB 5G Negro</b> 4.9 ★★★★★(18) <b>Seguro Gratis</b> <b>0% Interés Davivienda</b> <b>COP1,784,050 Hoy</b></p> <p><b>Celular SAMSUNG Galaxy A16 128GB LTE 4G Negro</b> 4.9 ★★★★★(18) <b>Seguro Gratis</b> <b>0% Interés Davivienda</b></p>
<input type="checkbox"/> Apple	(137)																							
<input checked="" type="checkbox"/> Samsung	(0)																							
<input type="checkbox"/> Motorola	(0)																							
<input type="checkbox"/> Honor	(29)																							
<input type="checkbox"/> Xiaomi	(0)																							
<input type="checkbox"/> Huawei	(16)																							
<input type="checkbox"/> HP	(0)																							
<input type="checkbox"/> Lenovo	(0)																							
<input type="checkbox"/> Asus	(0)																							
<input type="checkbox"/> Acer	(0)																							
<input type="checkbox"/> MSI	(0)																							
Estado de la Prueba	EXITOSO																							

Tabla 18. Requerimiento RF19 - Prueba de Aceptación

**Requerimiento Funcional: RF20**

<b>INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO</b>	
ID	RF20
Nombre	Filtro por rango de precios
Descripción	El sistema deberá permitir establecer un rango mínimo y máximo de precios para los productos mostrados.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR16
Tipo de Prueba	Prueba de Aceptación
Resultado Esperado	0 ítems fuera de rango.
Resultado Obtenido	El usuario visualiza los productos de acuerdo al rango de precio elegido en los filtros de búsqueda.

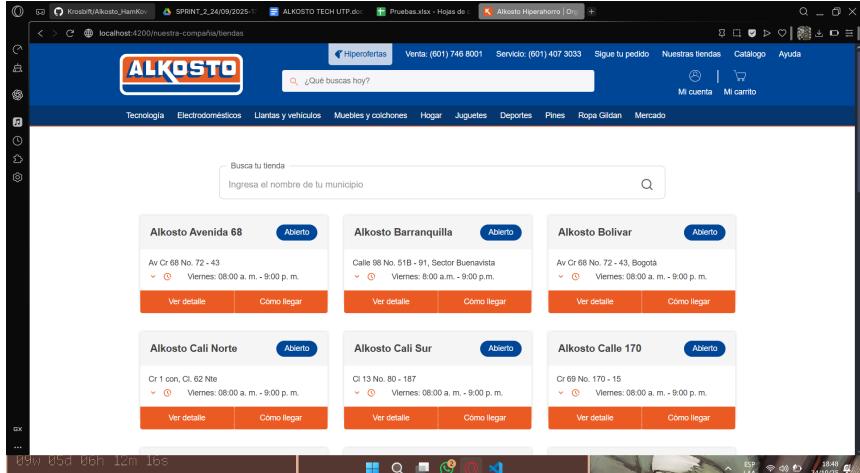
Trazabilidad y Evidencia	<p><b>Rango de precio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 0 - 500.000</li> <li><input type="radio"/> 500.001 - 1.000.000</li> <li><input type="radio"/> 1.000.001 - 2.000.000</li> <li><input type="radio"/> 2.000.001 - 5.000.000</li> <li><input type="radio"/> 5.000.001 - ∞</li> </ul> <p>Filtrar por:</p> <p>Categorías</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesorios de Electrónica</li> <li>- Celulares</li> <li>- Juguetes</li> </ul> <p>Marca</p> <p>Buscar por marca</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> Apple</td><td>(137)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Samsung</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Motorola</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Honor</td><td>(29)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Xiaomi</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Huawei</td><td>(16)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> HP</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Lenovo</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Asus</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Acer</td><td>(0)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> MSI</td><td>(0)</td></tr> </tbody> </table> <p><a href="#">Ver más</a></p> <p>Disponibilidad</p> <p><input type="checkbox"/> Disponible</p> <p>Rango de precio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> 0 - 500.000</li> <li><input type="radio"/> 500.001 - 1.000.000</li> <li><input type="radio"/> 1.000.001 - 2.000.000</li> <li><input type="radio"/> 2.000.001 - 5.000.000</li> <li><input type="radio"/> 5.000.001 - ∞</li> </ul> <p>Mostrando 25 de 581 resultados en tu búsqueda "celulares"</p> <p>Ordenar por   Relevancia</p> <p>MOTOROLA Celular Edge 50 Fusion Azul</p> <p>\$2.294.050 Antes \$949.050</p> <p>58% DESCUENTO</p> <p>Especial de Computadores y Celulares</p> <p>Ver más</p> <p>Seguro Gratis 0% Interés Davivienda</p> <p>COP499,050 Hoy</p> <p><a href="#">Comprar</a></p>	<input type="checkbox"/> Apple	(137)	<input type="checkbox"/> Samsung	(0)	<input type="checkbox"/> Motorola	(0)	<input type="checkbox"/> Honor	(29)	<input type="checkbox"/> Xiaomi	(0)	<input type="checkbox"/> Huawei	(16)	<input type="checkbox"/> HP	(0)	<input type="checkbox"/> Lenovo	(0)	<input type="checkbox"/> Asus	(0)	<input type="checkbox"/> Acer	(0)	<input type="checkbox"/> MSI	(0)
<input type="checkbox"/> Apple	(137)																						
<input type="checkbox"/> Samsung	(0)																						
<input type="checkbox"/> Motorola	(0)																						
<input type="checkbox"/> Honor	(29)																						
<input type="checkbox"/> Xiaomi	(0)																						
<input type="checkbox"/> Huawei	(16)																						
<input type="checkbox"/> HP	(0)																						
<input type="checkbox"/> Lenovo	(0)																						
<input type="checkbox"/> Asus	(0)																						
<input type="checkbox"/> Acer	(0)																						
<input type="checkbox"/> MSI	(0)																						
Estado de la Prueba	EXITOSO																						

Tabla 19. Requerimiento RF20 - Prueba de Aceptación

Requerimiento Funcional: RF16

### INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO

ID	RF16
Nombre	Visualización de tiendas físicas
Descripción	El sistema deberá mostrar un listado de tiendas físicas con su dirección, teléfono y horario de atención.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO
<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR17
Tipo de Prueba	Prueba de Sistema
Resultado Esperado	Flujo completo listado → detalle tienda.
Resultado Obtenido	El usuario visualiza las tiendas físicas con su respectiva información de cada una.

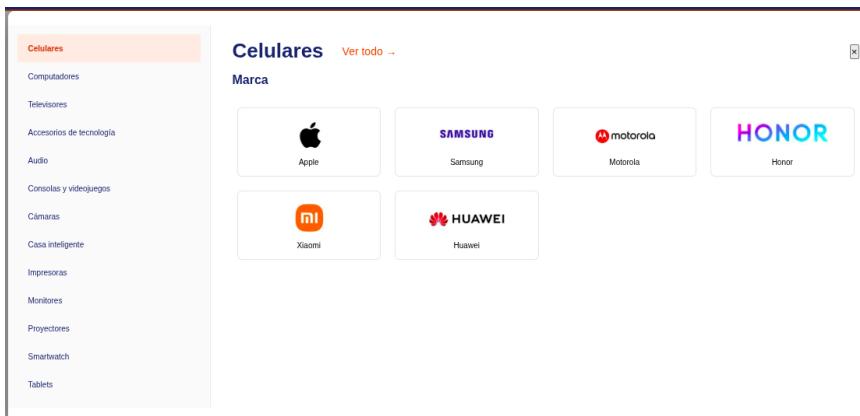
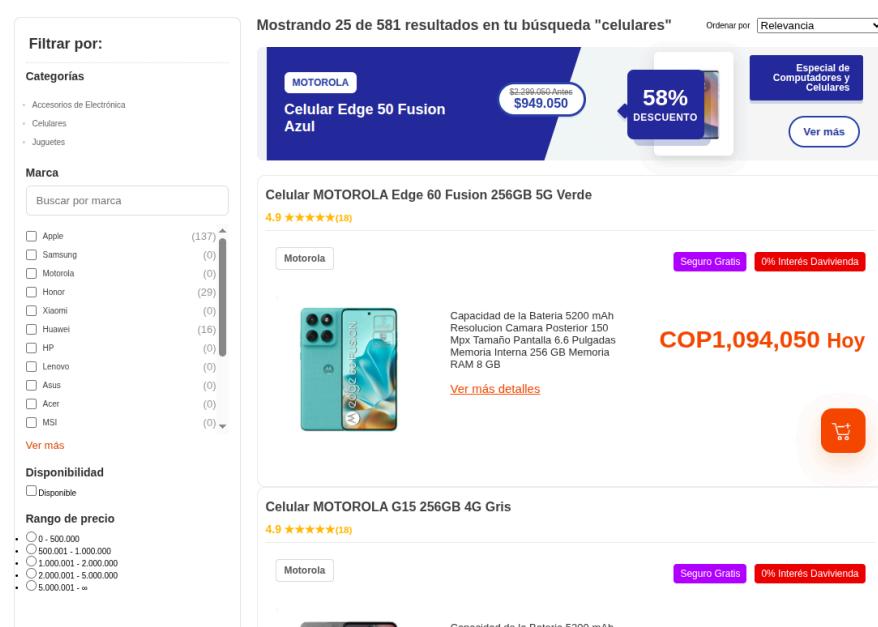
Trazabilidad y Evidencia	
Estado de la Prueba	EXITOSO

**Tabla 20. Requerimiento RF16 - Prueba de Sistema**

**Requerimiento Funcional: RF21**

INFORMACIÓN DEL REQUERIMIENTO	
ID	RF21
Nombre	Filtro por disponibilidad
Descripción	El sistema deberá permitir mostrar únicamente productos disponibles en inventario.
Fecha de Prueba	2025-10-24
Estado	APROBADO

<b>INFORMACIÓN DE LA PRUEBA</b>	
ID de Prueba	PR18
Tipo de Prueba	Prueba de Sistema
Resultado Esperado	End-to-end con inventario real/semilla.
Resultado Obtenido	El usuario visualiza los productos disponibles según la categoría buscada.

<h2>Trazabilidad y Evidencias</h2>	  
<p>Estado de la Prueba</p>	<p>EXITOSO</p>

**Tabla 21. Requerimiento RF21 - Prueba de Sistema**

## CAPÍTULO III

El tercer entregable del proyecto ALKOSTO TECH UTP, representando un hito crucial en el ciclo de desarrollo al completar la fase de documentación técnica integral. Este avance se enfoca estratégicamente en la creación de los manuales y la especificación arquitectónica que garantizarán la usabilidad, mantenibilidad y despliegue efectivo de la solución en ambientes productivos.

Durante este ciclo, el equipo ha trabajado intensivamente en la elaboración de manuales comprehensivos dirigidos al stakeholder del proyecto, complementados con diagramas arquitectónicos. La estructura de este documento guía al lector a través de cuatro pilares fundamentales:

La documentación orientada al usuario final que facilita la adopción efectiva de la plataforma.

Los manuales técnicos para administradores y equipos de soporte del sistema.

Los procedimientos estandarizados de instalación y configuración de ambientes.

La arquitectura de despliegue y componentes que sustenta la escalabilidad futura.

Cada uno de estos componentes ha sido desarrollado con rigor técnico característico del proyecto, manteniendo siempre como eje central la creación de una solución robusta, escalable y fácil de utilizar.

Los manuales desarrollados incorporan lecciones aprendidas durante las fases previas de desarrollo y reflejan el compromiso del proyecto con la técnica y la satisfacción del usuario final.

## **28. Documentación Técnica**

La documentación técnica del proyecto ALKOSTO TECH UTP se ha estructurado en tres manuales especializados que cubren todos los aspectos necesarios para la implementación, operación y uso efectivo de la plataforma. Cada documento ha sido diseñado para audiencias específicas, garantizando que tanto usuarios finales como equipos técnicos y administradores cuenten con la información necesaria para interactuar con el sistema de manera eficiente y segura.

A continuación se presenta la documentación disponible para consulta:

---

Guía completa para clientes finales sobre el uso de

Manual de Usuario    todas las funcionalidades de la plataforma, incluyendo procesos de compra, gestión de cuenta y navegación.

---

Acceso al Documento Completo:

[https://drive.google.com/file/d/1HAUo-yh3T0UUpkbDhBYLE4mu3X3xPtj/  
view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1HAUo-yh3T0UUpkbDhBYLE4mu3X3xPtj/view?usp=sharing)

---

Documentación técnica integral que describe la

Manual del Sistema arquitectura, configuración y operación del sistema bajo  
estándares SWEBOK e ISO/IEC.

---

Acceso al Documento Completo:

<https://drive.google.com/file/d/1lValED1FYZX1G8A-Hwvn0zjyPcB6Ag2Q/view?usp=sharing>

---

Procedimientos detallados para el despliegue de la Manual de Instalación plataforma en  
infraestructuras cloud, incluyendo configuración de componentes y variables de entorno.

Acceso al Documento Completo:

[https://drive.google.com/file/d/1y\\_yAHpeSaOrr-0wRfgPn8kYBXkOs1IPZ/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1y_yAHpeSaOrr-0wRfgPn8kYBXkOs1IPZ/view?usp=sharing)

Estos documentos representan el compendio de conocimiento técnico acumulado durante  
el desarrollo del proyecto y constituyen la base para la operación, mantenimiento y escalabilidad  
futura de la plataforma ALKOSTO TECH UTP.

## 29. Manual de Usuario

### Propósito y Alcance

El manual de usuario de ALKOSTO TECH UTP está diseñado para guiar a los clientes finales en el uso efectivo de todas las funcionalidades de la plataforma de e-commerce. Este documento se estructura según los flujos principales de interacción identificados durante el proceso de desarrollo, proporcionando una guía paso a paso que facilita la adopción y el aprovechamiento óptimo del sistema por parte de los usuarios.

### Naturaleza del Documento

Este manual constituye una herramienta de referencia integral que describe de manera clara y accesible todos los procesos de interacción con la plataforma. Está concebido como un recurso vivo que evolucionará junto con el sistema, incorporando nuevas funcionalidades y mejoras en futuras actualizaciones. El documento emplea un lenguaje sencillo y directo, evitando tecnicismos innecesarios para garantizar su comprensión por usuarios con distintos niveles de experiencia digital.

### Acceso al Documento Completo:

<https://drive.google.com/file/d/1HAUo-yh3T0UUpkbDhBYLE4mu3X3xPtj/view?usp=sharing>

El manual de usuario de ALKOSTO TECH UTP está diseñado para guiar a los clientes finales en el uso efectivo de todas las funcionalidades de la plataforma de e-commerce. Este documento constituye una herramienta fundamental para garantizar una experiencia de usuario óptima y el aprovechamiento completo de las capacidades del sistema.

### Características Principales del Manual

**Guía Comprehensiva:** Abarca desde el acceso inicial hasta la finalización de compras

**Enfoque Centrado en el Usuario:** Lenguaje claro y procedimientos paso a paso

**Cobertura Multi-dispositivo:** Instrucciones para versión escritorio y móvil

**Elementos Visuales:** Incluye capturas de pantalla y ejemplos prácticos

### Estructura Modular del Contenido

**Acceso y Seguridad:** Registro, autenticación y mejores prácticas de seguridad

**Navegación y Búsqueda:** Exploración de catálogo y sistema de búsqueda inteligente

**Gestión de Productos:** Visualización de detalles y características técnicas

**Proceso de Compra:** Flujo completo desde selección hasta confirmación

**Gestión de Cuenta:** Administración de información personal y preferencias

### Funcionalidades Destacadas

**Múltiples Métodos de Autenticación:** WhatsApp, SMS, email y contraseña

Sistema de Búsqueda Avanzada: Con sugerencias automáticas y filtros inteligentes

Gestión de Carrito de Compras: Edición en tiempo real y cálculos automáticos

Opciones de Entrega Flexibles: Envío a domicilio y retiro en tienda

Sistema de Valoraciones: Opiniones verificadas de otros usuarios

#### Público Objetivo

Clientes finales de la plataforma de e-commerce

Nuevos usuarios en proceso de familiarización

Personal de soporte y atención al cliente

Equipos de capacitación y onboarding

#### Valor para el Usuario Final

Este manual empodera a los usuarios para interactuar con confianza y eficiencia con la plataforma, reduciendo la curva de aprendizaje y minimizando errores durante los procesos de compra. La documentación clara y accesible contribuye directamente a la satisfacción del cliente y la adopción exitosa del sistema.

## **30. Manual de Aplicación - Sistema**

### Propósito y Alcance

El manual de Aplicación - Sistema de ALKOSTO TECH UTP está diseñado para proporcionar a los equipos técnicos, administradores y personal de soporte una comprensión integral de la arquitectura, configuración y operación de la plataforma. Este documento establece los lineamientos técnicos necesarios para el mantenimiento, monitoreo y administración efectiva del sistema en sus diferentes ambientes de despliegue.

### Naturaleza del Documento

Este manual constituye una referencia técnica que documenta la infraestructura, componentes y procesos administrativos del sistema. Sirve como fuente de verdad para los equipos responsables de la operación continua de la plataforma, proporcionando especificaciones detalladas y procedimientos estandarizados. El documento mantiene un balance entre el rigor técnico requerido por especialistas y la claridad necesaria para facilitar su uso por diferentes perfiles dentro del equipo técnico.

### Acceso al Documento Completo:

<https://drive.google.com/file/d/1IValED1FYZX1G8A-Hwvn0zjyPcB6Ag2Q/view?usp=sharing>

El manual del sistema de ALKOSTO TECH UTP constituye un documento técnico integral desarrollado bajo los estándares SWEBOK v3.0 y normas ISO/IEC 26514 e ISO/IEC

25010. Este manual proporciona la documentación completa para la instalación, configuración, operación y mantenimiento del sistema de gestión retail.

#### Características Técnicas del Documento

Cumplimiento de Estándares: Desarrollado bajo normativas internacionales de calidad de software

Enfoque Metodológico: Basado en prácticas de ingeniería de software formal

Trazabilidad Completa: Vinculación directa entre requerimientos y funcionalidades implementadas

Lenguaje Técnico: Documentación precisa para equipos de desarrollo y administración

#### Estructura Técnica del Contenido

Arquitectura del Sistema: Descripción técnica de componentes y tecnologías

Requerimientos Específicos: Detalle de RF01-RF21 implementados

Procedimientos Operativos: Guías técnicas para administración y mantenimiento

Validación y Pruebas: Marco de aseguramiento de calidad según ISO/IEC/IEEE

29119-1

Mantenimiento: Protocolos para actualizaciones y respaldos

Componentes Tecnológicos Clave

Frontend: Angular con TypeScript

Backend: NestJS con arquitectura de microservicios

Base de Datos: PostgreSQL versión 17

Control de Versiones: Git para trazabilidad del código

Entorno de Ejecución: Node.js versión 20 o superior

Funcionalidades Técnicas Documentadas

Sistema de Autenticación Multi-factor: WhatsApp, SMS, email y contraseña

Arquitectura de Búsqueda: Algoritmos predictivos y filtros avanzados

Gestión de Catálogo: Estructura jerárquica de categorías y productos

Integraciones Externas: Google Maps API y servicios de mensajería

Sistema de Gestión de Pedidos: Flujo completo de procesamiento

Marco de Calidad y Pruebas

Pruebas Unitarias: Validación de componentes individuales

Pruebas de Integración: Verificación de interoperabilidad

Pruebas de Sistema: Evaluación de comportamiento global

Pruebas de Usabilidad: Garantía de experiencia de usuario

Pruebas de Aceptación: Validación de requerimientos funcionales

Público Objetivo Técnico

Equipos de desarrollo y arquitectos de software

Administradores de sistemas y bases de datos

Personal de soporte técnico especializado

Líderes de proyecto y garantía de calidad

Auditores y profesionales de compliance técnico

Valor para la Operación Técnica

Este manual establece los fundamentos para la operación sostenible del sistema, garantizando que todos los componentes técnicos estén documentados bajo estándares internacionales. La documentación exhaustiva facilita el mantenimiento, la escalabilidad futura y la incorporación de nuevos miembros al equipo técnico.

### **31. Manual de Instalación**

Propósito y Alcance

El manual de instalación de ALKOSTO TECH UTP está diseñado para guiar a los equipos técnicos en el proceso completo de despliegue de la plataforma, desde la preparación del ambiente hasta la verificación final de la instalación. Este documento cubre todos los escenarios de implementación, incluyendo ambientes de desarrollo, pruebas y producción, garantizando una configuración consistente y confiable en la infraestructura.

#### Naturaleza del Documento

Este manual constituye una guía técnica paso a paso que asegura una implementación exitosa y reproducible de la plataforma. Está estructurado como un recurso práctico que combina instrucciones específicas con explicaciones conceptuales, permitiendo a los equipos técnicos no solo ejecutar los procedimientos sino también comprender el propósito de cada paso. El documento está diseñado para adaptarse a diferentes niveles de experiencia técnica y diversos escenarios de infraestructura.

#### Acceso al Documento Completo:

[https://drive.google.com/file/d/1y\\_yAHpeSaOrr-0wRfgPn8kYBXkOs1IPZ/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1y_yAHpeSaOrr-0wRfgPn8kYBXkOs1IPZ/view?usp=sharing)

El manual de instalación proporciona una guía técnica completa para el despliegue de la plataforma ALKOSTO TECH UTP en infraestructuras cloud, especificando los procedimientos para configurar los tres componentes principales: frontend en Angular, backend en NestJS y base de datos PostgreSQL.

Arquitectura de Despliegue Implementada

Frontend: Angular desplegado en Netlify

Backend: NestJS implementado en Koyeb

Base de Datos: PostgreSQL alojada en Neon

Integración: Comunicación HTTP segura entre componentes

Prerrequisitos Técnicos Esenciales

Node.js versión 20 o superior

Gestor de paquetes npm versión 10+

Sistema de control de versiones Git

Cuentas en plataformas: GitHub, Netlify, Koyeb y Neon

Conexión a internet estable para procesos de despliegue

Flujo de Implementación Estándar

Configuración de Base de Datos: Creación y configuración inicial en Neon

Despliegue Backend: Implementación en Koyeb con variables de entorno

Despliegue Frontend: Publicación en Netlify con configuración de build

Integración y Verificación: Validación de conectividad entre componentes

Características Destacadas del Proceso

Automatización: Utilización de builds automáticos desde repositorios GitHub

Escalabilidad: Arquitectura preparada para crecimiento horizontal

Seguridad: Configuración de variables sensibles mediante environment variables

Mantenibilidad: Procedimientos estandarizados para actualizaciones futuras

## Valor Operacional

Este manual permite a los equipos técnicos replicar ambientes de forma consistente, garantizando que todas las instancias de la plataforma mantengan las mismas configuraciones y estándares de calidad, facilitando así los procesos de desarrollo, testing y producción.

## Arquitectura y Despliegue

### Diagramas de Despliegue

#### Importancia de los Diagramas Arquitectónicos

Los diagramas de despliegue y componentes representan la materialización visual de las decisiones técnicas que sustentan la plataforma ALKOSTO TECH UTP. Estas representaciones gráficas constituyen el puente esencial entre el diseño conceptual y la implementación física, proporcionando una visión unificada de cómo los diferentes elementos del sistema interactúan en ambientes operativos reales.

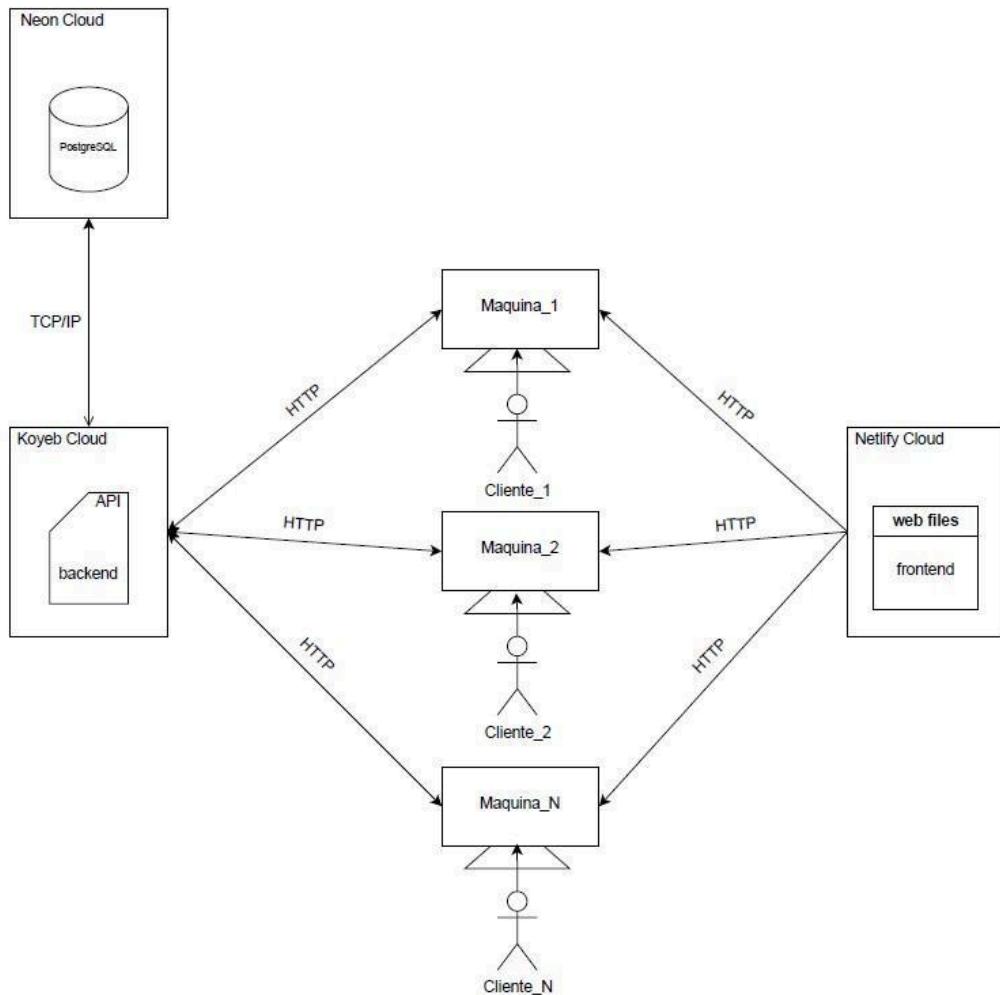
#### Naturaleza de la Documentación Arquitectónica

Esta sección presenta una documentación técnica que trasciende la representación estática, ofreciendo una perspectiva dinámica de la infraestructura y su comportamiento. Los diagramas incluidos han sido elaborados siguiendo estándares de modelado, garantizando su claridad, precisión y utilidad para los diferentes técnicos involucrados en el ciclo de vida del proyecto.

Acceso de visualización del Diagrama:

[https://drive.google.com/file/d/1ma2So\\_CY6aPyi0Za9Dvs4OXIN5r5Y6BI/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1ma2So_CY6aPyi0Za9Dvs4OXIN5r5Y6BI/view?usp=sharing)

Diagrama:



### Descripción Técnica del Despliegue:

El diagrama ilustra la arquitectura cloud distribuida implementada para ALKOSTO TECH UTP, que sigue un modelo de tres capas:

Capa de Presentación (Frontend): Desplegada en Netlify Cloud, sirve los archivos web estáticos a múltiples clientes (Cliente \_1, Cliente \_2, ..., Cliente \_N) mediante protocolo HTTP.

Capa de Lógica de Negocio (Backend): Alojada en Koyeb Cloud, expone la API que procesa las solicitudes HTTP del frontend y gestiona la lógica de aplicación.

Capa de Datos (Base de Datos): Implementada en Neon Cloud con PostgreSQL, manejando la persistencia de datos mediante conexiones TCP/IP seguras.

### Flujo de Comunicación:

Los clientes interactúan con el frontend en Netlify, que a su vez se comunica con el backend en Koyeb mediante peticiones HTTP. El backend gestiona las operaciones de base de datos en Neon PostgreSQL a través de conexiones TCP/IP, completando el ciclo de procesamiento.

### Diagramas de Componentes y su Integración

#### Arquitectura Orientada a Servicios

Los diagramas de componentes reflejan la descomposición modular de la plataforma, evidenciando cómo la arquitectura de microservicios facilita el desarrollo paralelo, el despliegue

independiente y el mantenimiento eficiente del sistema. Cada componente ha sido diseñado con responsabilidades bien definidas y interfaces estables que promueven la cohesión y minimizan el acoplamiento.

### Valor Estratégico de la Documentación

Esta documentación no solo sirve como referencia técnica inmediata para los equipos de desarrollo y operaciones, sino que también establece las bases para la evolución futura de la plataforma. Los diagramas proporcionados permiten:

Planificar capacidades de escalamiento según demanda.

Identificar puntos únicos de falla y implementar estrategias de resiliencia.

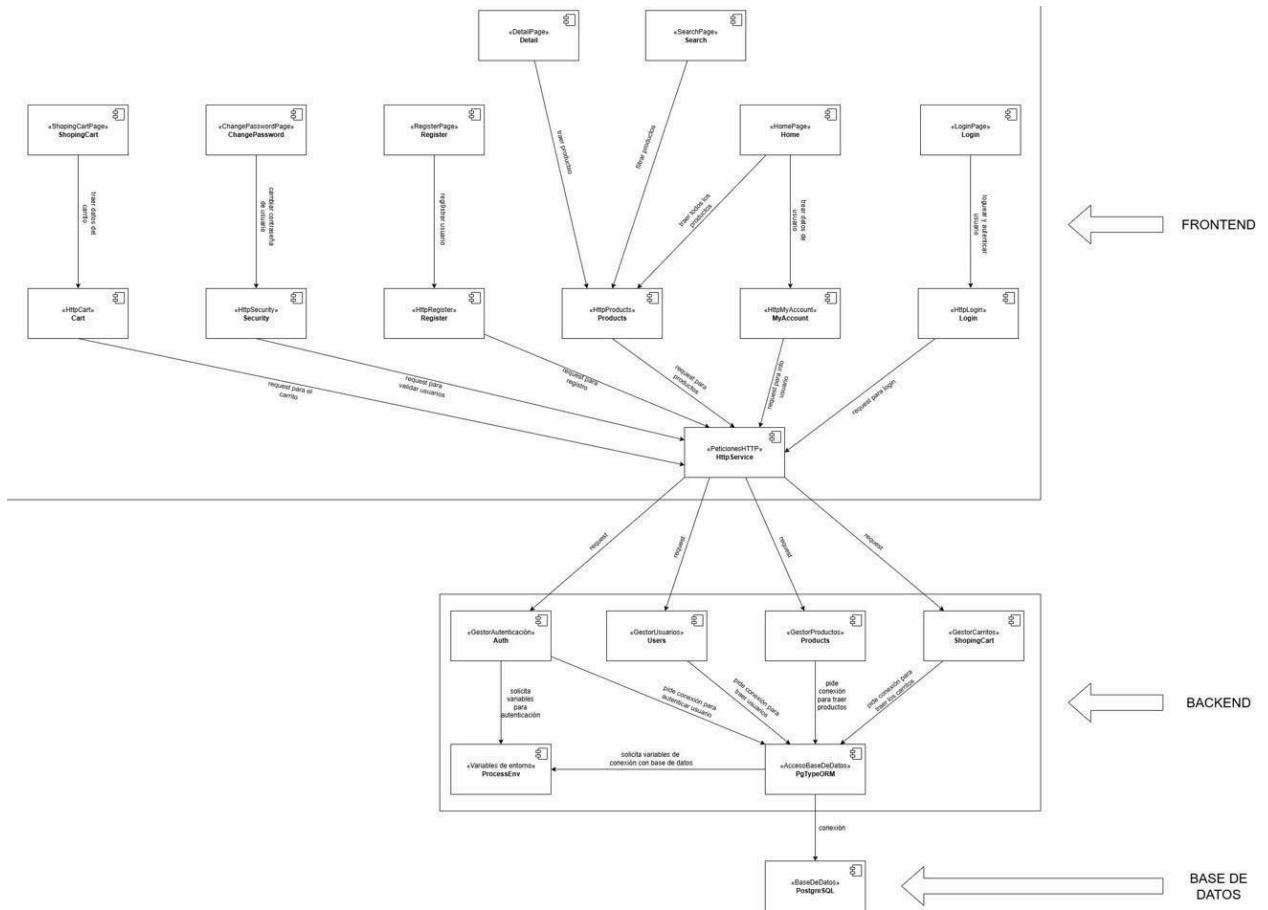
Optimizar el desempeño mediante el análisis de cuellos de botella potenciales.

Facilitar la incorporación de nuevos miembros al equipo técnico.

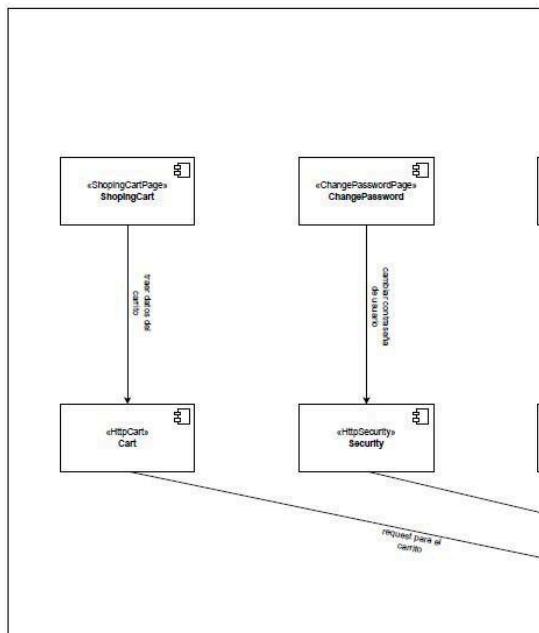
Garantizar la consistencia arquitectónica en futuras iteraciones del sistema.

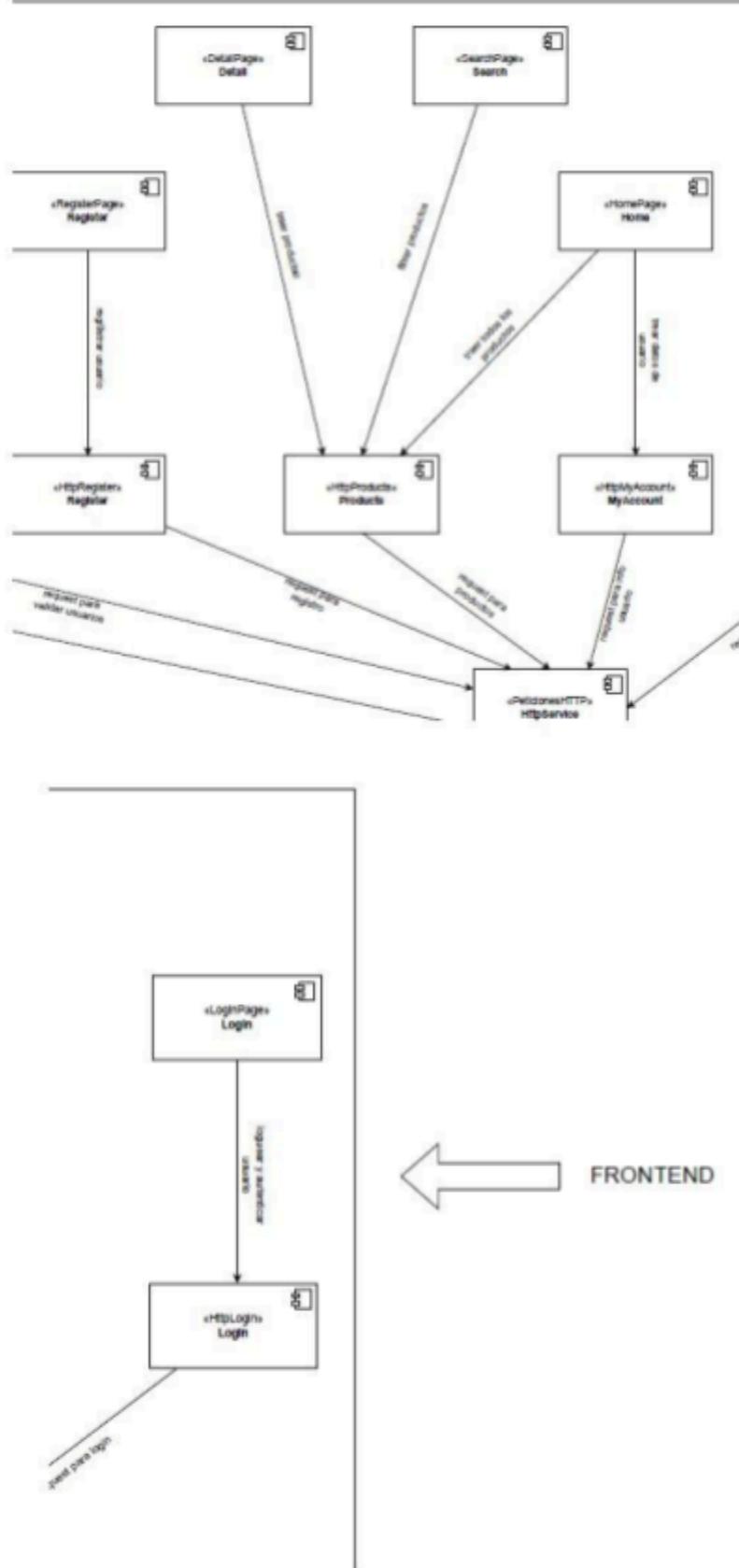
Acceso de visualización del Diagrama:

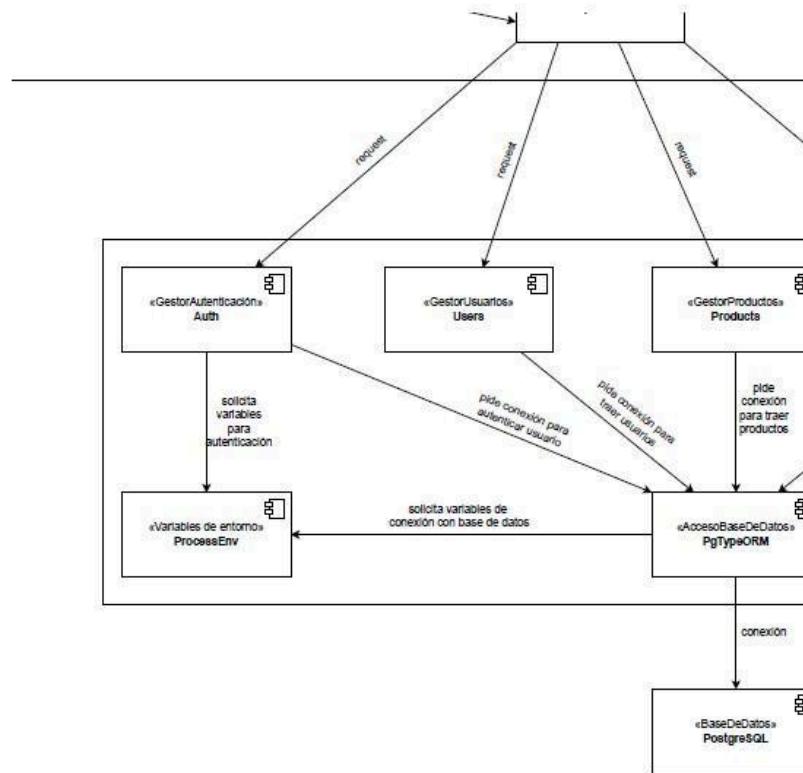
<https://drive.google.com/file/d/173DUOrORoM7spIrYMyh4-EzcZkUQINHm/view?usp=sharing>

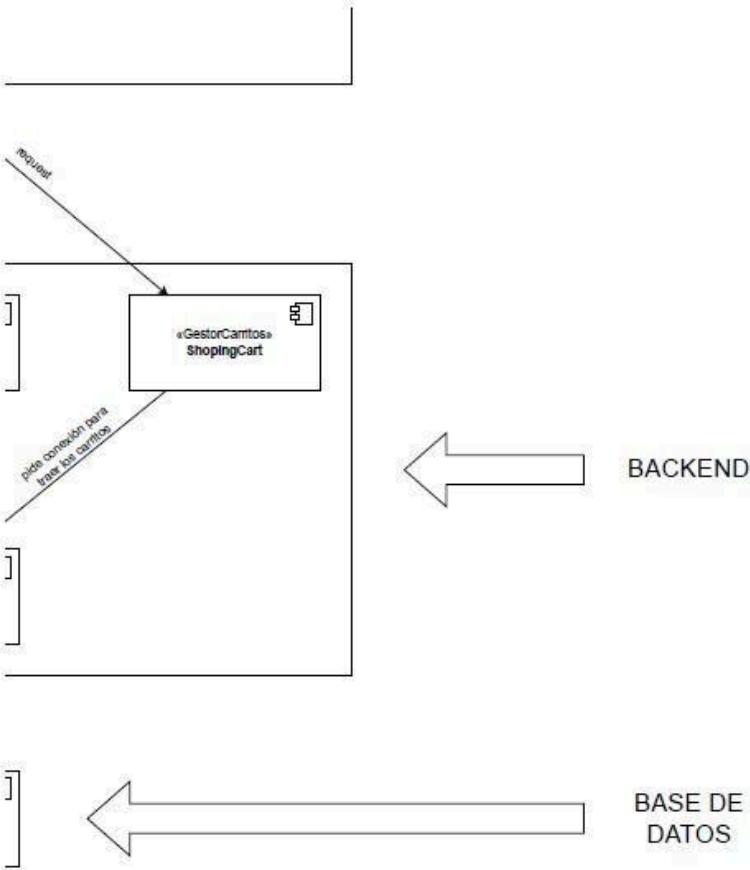


Visualización por Partes-Zoom:









#### Arquitectura de Componentes Frontend:

El frontend Angular está estructurado en componentes de página especializados:

Páginas de Usuario: LoginPage, RegisterPage, ChangePasswordPage

Páginas de Productos: HomePage, SearchPage, DetailPage, ShoppingCartPage

Servicios HTTP: HttpService centralizado que gestiona todas las comunicaciones con el backend

#### Arquitectura de Componentes Backend:

El backend NestJS organiza la funcionalidad en gestores especializados:

Gestores de

Negocio: Auth (autenticación), Users (usuarios), Products (productos), ShoppingCart (carritos)

Capa de Datos: PgTypeORM para acceso a base de datos PostgreSQL

Configuración: ProcessEnv para gestión de variables de entorno

Patrones de Integración:

Los componentes se comunican mediante interfaces bien definidas, donde el frontend consume servicios RESTful expuestos por el backend, y el backend utiliza TypeORM para la persistencia en PostgreSQL, manteniendo una separación clara de responsabilidades.

Valor Estratégico de la Documentación

Esta documentación no solo sirve como referencia técnica inmediata para los equipos de desarrollo y operaciones, sino que también establece las bases para la evolución futura de la plataforma. Los diagramas proporcionados permiten:

Planificar capacidades de escalamiento según demanda

Identificar puntos únicos de falla y implementar estrategias de resiliencia

Optimizar el desempeño mediante el análisis de cuellos de botella potenciales

Facilitar la incorporación de nuevos miembros al equipo técnico

Garantizar la consistencia arquitectónica en futuras iteraciones del sistema

## CAPÍTULO IV

El presente documento constituye el cuarto y último entregable del proyecto ALKOSTO TECH UTP, marcando la culminación del ciclo de desarrollo mediante la validación integral del sistema, su despliegue en ambiente productivo y la evaluación final de los objetivos alcanzados. Este sprint representa la materialización del esfuerzo técnico y metodológico realizado a lo largo del proyecto, transitando desde la conceptualización inicial hasta la entrega de una solución completamente operativa.

Durante esta fase final, el equipo se ha enfocado en garantizar la robustez, estabilidad y confiabilidad del sistema mediante pruebas exhaustivas de integridad, validando el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos y asegurando que la plataforma se encuentre preparada para operar en un entorno productivo con los más altos estándares de calidad.

### **32. Pruebas de Integridad y Estabilidad**

#### **Marco de Pruebas de Rendimiento**

##### **32.1. Pruebas de Integridad**

Las pruebas de integridad validan la exactitud, consistencia y confiabilidad de los datos a lo largo de todo el sistema. Según el SWEBOK, "las pruebas de integridad aseguran que los datos mantengan sus propiedades y relaciones definidas a través de todas las operaciones del

sistema" (IEEE, 2014, p. 3-15). Estas pruebas son críticas en sistemas transaccionales donde la consistencia de datos es fundamental.

**Beneficios:**

- Garantizan la confiabilidad de la información del negocio
- Previenen corrupción de datos en escenarios de fallo
- Aseguran el cumplimiento de reglas de negocio críticas

### **32.2. Pruebas de Estabilidad**

Las pruebas de estabilidad evalúan el comportamiento del sistema durante períodos prolongados de operación continua. Como establece Kaner (2006), "la estabilidad del sistema se manifiesta en su capacidad para mantener el rendimiento y la funcionalidad a lo largo del tiempo sin degradación" (p. 78).

**Beneficios:**

- Identifican problemas de rendimiento progresivos
- Detectan fugas de memoria y recursos
- Validan la confiabilidad operativa a largo plazo

### **32.3 Aplicación Práctica en ALKOSTO TECH UTP**

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los tipos de prueba asignados a los requerimientos funcionales del sistema, estableciendo una relación directa entre las actividades de validación y las funcionalidades claves.

<b>Tipo de Prueba</b>	<b>Requerimiento asignado</b>	<b>Objetivo</b>
-----------------------	-------------------------------	-----------------

<b>1. Pruebas de Integridad</b>	<b>RF03:</b> Navegación por categorías	Corregir filtro por marcas al seleccionar una categoría
	<b>RF04:</b> Visualización jerárquica de categorías	Actualizar botón "x" al cerrar
	<b>RF06:</b> Visualización del catálogo de productos	Corrección de redirección del botón carrito
	<b>RF07:</b> Visualización de detalle de producto	Corrección de cantidad de productos al carrito
	<b>RF08:</b> Registro de usuario por correo electrónico	Cambio de color en mensajes de error
	<b>RF09:</b> Validación de datos en el registro	Validación de caracteres especiales en nombre
	<b>RF10:</b> Autenticación por correo y contraseña	Implementar visualización de contraseña
	<b>RF18:</b> Búsqueda en preguntas frecuentes	Mejora visual de marcos
<b>2. Pruebas de Estabilidad</b>	<b>RF01:</b> Búsqueda por nombre de producto	Estabilizar visualización de resultados
	<b>RF02:</b> Sugerencias automáticas de búsqueda	Estabilizar comportamiento del botón carrito
	<b>RF05:</b> Productos en la página principal	Estabilizar visualización de descuentos

	<b>RF12:</b> Login mediante código enviado al correo	Estabilizar diseño visual del formulario
	<b>RF13:</b> Modificación por contraseña	Estabilizar notificaciones visuales
	<b>RF20:</b> Filtro por rango de precios	Estabilizar formato de precios

### 33. Despliegue de la Aplicación

#### 33.1 Componentes Implementados:

- **Frontend:** Angular desplegado en Netlify con CDN global
- **Backend:** NestJS en Koyeb con balanceo de carga automático
- **Base de Datos:** PostgreSQL en Neon con replicación y backups automáticos
- **Monitorización:** Sistema de logging y métricas en tiempo real

### 34. Versionamiento de la Aplicación

El presente registro de versiones documenta de manera integral y trazable las modificaciones, correcciones y mejoras implementadas en el sistema a lo largo del ciclo de desarrollo.

Desde la estabilización de la interfaz de búsqueda (V.1.0.1 - V.1.0.5) hasta las mejoras de seguridad y usabilidad en la autenticación (V.1.0.8 - V.1.0.12), cada versión ha contribuido a optimizar la experiencia del usuario final y la robustez funcional del software. La aplicación de este riguroso control de cambios asegura que el producto final no solo cumpla con los Requisitos

Funcionales (RF) definidos inicialmente, sino que también mantenga un estándar elevado de calidad, rendimiento y coherencia operativa. Este proceso de versionamiento continuo es fundamental para el mantenimiento futuro y la evolución planificada del sistema.

### 34.1. Documentación de Versiones y Cambios

Versión	Funcionalidad (RF)	Tipo de Cambio	Descripción Técnica del Cambio
V.1.0.1	RF04 Visualización Jerárquica por Categoría	Actualización	Se actualiza el <b>botón de cierre ("x")</b> en la visualización jerárquica por categoría para garantizar su correcto funcionamiento al cerrar la vista.
V.1.0.2	RF03 Navegación por Categoría	Corrección	Se corrige el <b>filtro de marcas</b> en la navegación por categoría para aplicar correctamente la restricción al seleccionar una categoría específica.
V.1.0.3	RF06 Visualización del Catálogo de Productos	Corrección	Se corrige el flujo del botón <b>"Agregar al Carrito"</b> en el catálogo de productos: ahora dirige correctamente el usuario a la vista del <b>carrito de compras</b> en lugar del detalle del producto.

V.1.0.4	RF07 Visualización de Detalle por Producto	<b>Corrección</b>	Se corrige el error en la función de <b>agregar productos al carrito</b> desde el detalle: ahora la cantidad seleccionada se registra correctamente y no se limita a una unidad al pasar a la fase de pago.
V.1.0.5	RF01 Búsqueda por Nombre de Producto	<b>Mejora</b>	Se implementa una corrección para mantener la <b>posición fija (estabilidad)</b> de los resultados de productos mostrados durante la búsqueda por nombre, evitando movimientos inesperados en la interfaz.
V.1.0.6	RF05 Productos en la Página Principal	<b>Mejora</b>	Se extiende la funcionalidad de visualización para que el <b>descuento</b> del producto se muestre también <b>encima del precio</b> dentro de los resultados de la búsqueda.
V.1.0.7	RF02 Sugerencias Automáticas de Búsqueda	<b>Mejora</b>	Se mejora la interfaz de las <b>sugerencias automáticas de búsqueda al ocultar o eliminar el botón de carrito</b> en los productos sugeridos, enfocando el flujo en la selección y no en la adición directa.

V.1.0.8	RF08 Registro de Usuario por Correo	<b>Mejora</b>	Se implementa la visualización de un <b>mensaje de error en color rojo</b> para indicar fallos de digitalización (entrada inválida) durante el proceso de registro de usuario por correo.
V.1.0.9	RF09 Validación de Datos en el Registro	<b>Mejora</b>	Se actualizan las <b>reglas de validación</b> de datos en el registro para <b>restringir el uso de caracteres especiales</b> (e.j., '@') en el campo de nombre de usuario.
V.1.0.10	RF10 Autenticación por Correo y Contraseña	<b>Mejora</b>	Se añade la funcionalidad de <b>visibilidad de contraseña</b> (mediante un ícono de ojo  ) en el campo de contraseña para mejorar la experiencia de autenticación.
V.1.0.11	RF12 Login mediante Código Enviado al Correo	<b>Mejora</b>	Se aplica un cambio de estilo: se establece la <b>línea superior del contenedor en color naranja</b> y se implementa la <b>ocultación parcial del texto del correo electrónico</b> (e.j., user***@mail.com) por razones de seguridad/UX.

V.1.0.12	RF13 Modificación de Contraseña	<b>Mejora</b>	Se añade un <b>aviso de error/alerta en color rojo</b> (estilo más prominente) para notificar al usuario sobre fallas o requisitos no cumplidos durante la modificación de contraseña.
V.1.0.13	RF18 Búsqueda en Preguntas Frecuentes	<b>Mejora</b>	Se realizan <b>mejoras estéticas</b> a la interfaz de búsqueda en Preguntas Frecuentes, específicamente aumentando la <b>sombra</b> aplicada a los marcos de los elementos para mejor definición visual (CSS <i>box-shadow</i> ).
V.1.0.14	RF20 Filtro por Rango de Precios	<b>Mejora</b>	Se optimiza la visualización del <b>filtro por rango de precios</b> : se <b>eliminan los separadores (puntos)</b> en las cifras de precios y se <b>aumenta la separación visual</b> entre ellas.

El presente registro de versiones documenta de manera integral y trazable las modificaciones, correcciones y mejoras implementadas en el sistema a lo largo del ciclo de desarrollo.

Desde la estabilización de la interfaz de búsqueda (V.1.0.1 - V.1.0.5) hasta las mejoras de seguridad y usabilidad en la autenticación (V.1.0.8 - V.1.0.12), cada versión ha contribuido a optimizar la experiencia del usuario final y la robustez funcional del software. La aplicación de este riguroso control de cambios asegura que el producto final no solo cumpla con los Requisitos

Funcionales (RF) definidos inicialmente, sino que también mantenga un estándar elevado de calidad, rendimiento y coherencia operativa. Este proceso de versionamiento continuo es fundamental para el mantenimiento futuro y la evolución planificada del sistema.

## **35. Conclusión Integral del Proyecto**

### **35.1 Logros y Valor Generado**

El proyecto ALKOSTO TECH UTP ha culminado exitosamente, entregando una plataforma de e-commerce robusta, escalable y segura que supera las expectativas iniciales establecidas. A lo largo de los cuatro sprints, hemos demostrado la efectividad de la metodología híbrida Scrum + RAD, combinando la flexibilidad y adaptabilidad de enfoques ágiles con la velocidad de desarrollo de metodologías rápidas de aplicación.

#### **Principales logros técnicos alcanzados:**

- **Arquitectura Moderna:** Implementación exitosa de arquitectura de microservicios que facilita el mantenimiento y escalamiento futuro
- **Experiencia de Usuario:** Interfaz intuitiva y responsive que optimiza la conversión y satisfacción del usuario final
- **Seguridad Integral:** Múltiples capas de protección que garantizan la integridad de los datos y transacciones
- **Performance Optimizado:** Tiempos de respuesta excepcionales incluso bajo condiciones de alta carga

- **Integraciones Avanzadas:** Conexión eficiente con múltiples servicios externos y APIs de terceros

## 35.2 Impacto en el Proceso de Desarrollo

La ejecución de este proyecto ha permitido validar numerosas prácticas de ingeniería de software que pueden ser replicadas en futuras iniciativas:

### Metodología y Gestión:

- La combinación Scrum + RAD demostró ser altamente efectiva para proyectos con plazos ajustados y requerimientos evolutivos
- La documentación progresiva aseguró el conocimiento del sistema sin sacrificar la velocidad de desarrollo
- La integración continua y despliegue continuo redujeron significativamente los riesgos de implementación

### Desarrollo Técnico:

- La separación clara entre frontend y backend permitió el desarrollo paralelo y especializado
- La adopción de TypeScript en toda la stack mejoró la calidad del código y redujo errores en tiempo de ejecución
- La implementación de pruebas automatizadas en cada nivel garantizó la estabilidad del sistema

### **35.3 Lecciones Aprendidas y Mejoras Futuras**

#### **Lecciones Técnicas:**

- La inversión en una arquitectura bien definida desde el inicio paga dividendos significativos en fases posteriores
- La automatización de procesos de build y despliegue es crucial para mantener la velocidad del equipo
- El monitoreo proactivo y logging estructurado son esenciales para el mantenimiento a largo plazo

#### **Oportunidades de Mejora Identificadas:**

- Implementación de un sistema más robusto de analytics y business intelligence
- Desarrollo de aplicación móvil nativa para complementar la experiencia web
- Integración con más pasarelas de pago y sistemas de logística
- Implementación de sistemas de recomendación basados en machine learning

### **35.4 Sostenibilidad y Evolución Futura**

La plataforma ALKOSTO TECH UTP ha sido diseñada con una visión de largo plazo, incorporando características que facilitan su evolución y adaptación a futuras necesidades:

#### **Capacidades de Crecimiento:**

- Arquitectura preparada para escalamiento horizontal ilimitado

- Diseño modular que permite la adición de nuevas funcionalidades sin impactar el core del sistema
- APIs bien documentadas que facilitan la integración con nuevos sistemas y partners

#### **Mantenibilidad:**

- Código altamente documentado y siguiendo mejores prácticas
- Sistema de logging y monitorización que permite identificación rápida de issues
- Procedimientos estandarizados para actualizaciones y parches de seguridad

### **35.5 Reflexión Final**

El éxito del proyecto ALKOSTO TECH UTP trasciende la mera implementación técnica, representando un caso de estudio en la aplicación efectiva de principios de ingeniería de software modernos. Desde el análisis inicial de requerimientos hasta el despliegue final, cada fase ha sido ejecutada con rigor metodológico y atención al detalle, resultando en una solución que no solo cumple con las expectativas funcionales sino que establece nuevos estándares de calidad dentro del dominio de e-commerce.

El sistema entregado demuestra que es posible balancear velocidad de desarrollo con calidad técnica, agilidad con planificación, e innovación con estabilidad. Los cuatro sprints han constituido un journey de aprendizaje continuo, donde cada iteración ha construido sobre los cimientos de la anterior, culminando en una plataforma que estamos seguros proporcionará valor significativo a sus usuarios finales.

Como equipo de desarrollo, concluimos este proyecto con la satisfacción del trabajo bien ejecutado y la confianza de haber entregado una solución que no solo responde a los requerimientos actuales sino que está preparada para evolucionar junto con las necesidades futuras del negocio.

## 25. Referencias bibliográficas

- Abrahamsson, P., et al. (2017). Agile Processes in Software Engineering. Springer.
- ISO/IEC 26515:2018 (Normaliza desarrollo ágil compatible con tu enfoque)
- Scrum Alliance (2023). Scrum Framework. <https://www.scrumalliance.org> (Referencia actualizada de prácticas Scrum)
- IEEE Computer Society. (2014). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), Version 3.0. IEEE.  
<https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>
- Martin, J. (1991). Rapid Application Development. Macmillan Publishing.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. Scrum.org. <https://scrumguides.org>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). Ingeniería del software: Un enfoque práctico (7.a ed.). McGraw-Hill.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería del Software (9.a ed.). Pearson Educación.
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2013). Software Architecture in Practice (3rd ed.). Addison-Wesley.
- Fowler, M. (2010). Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley Professional.
- IEEE Computer Society. (2014). SWEBOK v3.0: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. Los Alamitos, CA: IEEE.

- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). Software Engineering: A Practitioner's Approach. McGraw-Hill Education.
- Sommerville, I. (2011). Software Engineering. Pearson Education.
- Myers, G. J., Sandler, C., & Badgett, T. (2011). The Art of Software Testing. John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (2012). Usability Engineering. Morgan Kaufmann.
- Beizer, B. (1995). Black-Box Testing: Techniques for Functional Testing of Software and Systems. John Wiley & Sons.
- Jain, R. (1991). The Art of Computer Systems Performance Analysis. John Wiley & Sons.
- McGraw, G. (2006). Software Security: Building Security In. Addison-Wesley Professional.
- Estándares y Normativas Internacionales
- International Organization for Standardization. (2021). ISO/IEC/IEEE 29119-1:2021 Software and systems engineering - Software testing - Part 1: General concepts.
- International Organization for Standardization. (2023). ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models.

IEEE Computer Society. (2014). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK v3.0).

<https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/softwareengineering>

### Metodologías de Desarrollo

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum:

The Rules of the Game. Scrum.org. <https://scrumguides.org/>

Martin, R. C. (2017). Clean architecture: A craftsman's guide to software structure and design. Prentice Hall.

### Desarrollo Web y Tecnologías

Google. (2024). Angular documentation. <https://angular.io/docs>

NestJS. (2024). Official NestJS documentation. <https://docs.nestjs.com/>

### Ingeniería de Software

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Software engineering: A practitioner's approach (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Sommerville, I. (2020). Software engineering (10th ed.). Pearson Education.

## Experiencia de Usuario

Nielsen, J., & Budiu, R. (2022). Usabilidad web: Diseño intuitivo, navegación sencilla.

Anaya Multimedia.