

Área de Conocimiento de Tecnología de la
Información y Comunicación

**Diseño del sistema de comercio electrónico de
perfumería Blue Pingu, centrado en el catálogo,
la disponibilidad de productos y la experiencia
de compra del cliente.**

Trabajo Monográfico para optar al título de ingeniero
de sistemas

Elaborado por:

Br. Manuel Alejandro
Ibarra Vivas
Carnet: 2019-06371

Br. Humberto de Jesús
Rostran Ruiz
Carnet: 2019-06211

Br. Axel Steve Zamora
Zamora
Carnet: 2019-06201

Tutor:

Ing. Ricardo Jesús
Largaespada Fernández

24 de abril 2026
Managua, Nicaragua

Managua 23 de abril de 2026

MSc. Claudia Lucía Benavidez Rugama
Directora de Área de Conocimiento de Tecnología de la Información y Comunicación
DACTIC UNI

Estimada MSc. Benavidez:

Me dirijo a usted para informarle que se ha concluido de forma exitosa el proceso de tutoría del Proyecto de Graduación para optar al título de Ingeniero de Sistemas, titulado: **"Diseño del sistema de comercio electrónico de perfumería Blue Pingu, centrado en el catálogo, la disponibilidad de productos y la experiencia de compra del cliente."**

Este trabajo monográfico ha sido desarrollado por los bachilleres:

- **Br. Manuel Alejandro Ibarra Vivas** (Carnet: 2019-06371)
- **Br. Humberto de Jesús Rostran Ruiz** (Carnet: 2019-06211)
- **Br. Axel Steve Zamora Zamora** (Carnet: 2019-06201)

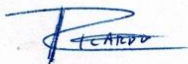
Hago constar que los Brs. Ibarra, Rostran y Zamora evidenciaron un sólido dominio de los conocimientos adquiridos en su formación académica y la capacidad de aplicarlos de manera práctica para resolver los requerimientos de este proyecto.

He procedido a revisar de forma detallada el documento final, el cual cumple con las disposiciones establecidas en el reglamento de formas de culminación de estudios de nuestra alma mater y con la integración satisfactoria de las recomendaciones derivadas del proceso de predefensa.

Por consiguiente, avalo que el trabajo cuenta con la calidad y el rigor técnico necesarios, por lo cual solicito la programación respectiva para realizar el acto de presentación y defensa final ante los honorables miembros del jurado calificador.

Sin más a que hacer referencia y agradeciendo de antemano su gestión, me despido.

Atentamente,



Ing. Ricardo Jesús Largaespada Fernández

Docente

Programa de Ingeniería de Sistemas

Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)



Dirección de Área de
Conocimiento de Tecnología
de la Información y Comunicación

Managua, 26 de enero 2026

Br. Axel Steve Zamora Zamora 2019-0620/
Br. Humberto de Jesús Rostran Ruíz 2019-0621/
Br. Manuel Alejandro Ibarra Vivas 2019-0637/
Egresados Programa académico Ingeniería de Sistemas
Sus manos.-

Estimados Egresados:

Reciban cordiales saludos y éxito en sus actividades.

Por medio de la presente, les comunico la aprobación del trabajo monográfico titulado: **"Diseño del sistema de comercio electrónico de perfumería Blue Pingu, centrado en el catálogo, la disponibilidad de productos y la experiencia de compra del cliente"**, el cual cumple con los requisitos establecidos en el capítulo II de la normativa de trabajos monográficos de la UNI como forma de culminación de estudios, por lo que queda oficialmente aprobado por esta Dirección.

El docente responsable de acompañarle en el proceso de desarrollo de su tema monográfico es el Ing. Ricardo Jesús Largaespada Fernández.

A partir de la fecha de aprobación, tienen como máximo seis meses para realizar el trabajo monográfico incluyendo la defensa.

Atentamente,




MSc. Claudia Lucía Benavidez Rugama
Directora Área de Conocimiento de
Tecnología de la Información y Comunicación

Cc. Ing. Ricardo Jesús Largaespada Fernández – Tutor
MSc. Luisa Massiel Mercado Gutiérrez - Secretaria Académica.
Archivo DACTIC.



Móvil: (505) 8889 0903



Recinto Universitario Simón Bolívar
Avenida Universitaria,
Managua, Nicaragua,
Apdo. 5595



claudia.benavidez@dactic.uneduni.
www.uneduni

Resumen

El presente trabajo monográfico titulado "Diseño del sistema de comercio electrónico de la perfumería Blue Pingu, centrado en el catálogo, la disponibilidad de productos y la experiencia de compra del cliente" tuvo como objetivo principal diseñar un sistema de información web que permitiera mejorar los procesos operativos de la perfumería, ampliar su cobertura comercial y brindar al cliente una experiencia de compra digital autónoma y confiable.

La problemática identificada no radica en la mera ausencia de una plataforma digital, sino en la ineficiencia de los procesos operativos actuales de Blue Pingu. La gestión de catálogo, inventario, ventas y atención al cliente se realiza manualmente mediante hojas de cálculo de Microsoft Excel y comunicación directa por WhatsApp e Instagram, lo que genera errores operativos, información desactualizada, falta de trazabilidad en pedidos y limitaciones para el crecimiento del negocio. El sistema de comercio electrónico propuesto responde a esta necesidad al mejorar dichos procesos, incrementar la cobertura comercial y atraer nuevos clientes.

Para cumplir con los objetivos, se realizaron estudios que corresponden con cada uno de los elementos que conforman este trabajo monográfico. Dentro de los cuales se encuentran el modelado de los procesos actuales del negocio mediante

notación BPMN (Business Process Model and Notation), la definición de requerimientos funcionales derivados directamente de dichos procesos, el análisis de viabilidad técnica, operativa y económica, y el diseño del sistema mediante la metodología UWE (UML-based Web Engineering).

La etapa de diseño adoptó UWE como metodología específica para el diseño de la aplicación web, estableciendo sus modelos de manera ordenada: modelo de requisitos, modelo conceptual de contenido (diagrama de clases unificado con operaciones CRUD), modelo de navegación, modelo de presentación y modelo de procesos. Esta metodología se integró dentro de las fases de Inicio, Elaboración y Construcción del Proceso Unificado (RUP), permitiendo estructurar el diseño de forma trazable desde las necesidades del negocio hasta los prototipos de interfaz de alta fidelidad.

Los requerimientos funcionales definidos abarcan seis necesidades genéricas del sistema: gestión del catálogo de productos, gestión del inventario, búsqueda y filtrado de productos, proceso de compra (carrito y checkout), notificaciones automáticas por correo y administración del back office. De cada requerimiento funcional se derivaron uno o más casos de uso. El diseño garantiza trazabilidad entre las necesidades del negocio, la solución planteada y los prototipos elaborados, permitiendo concluir que la propuesta satisface las necesidades identificadas en Blue Pingu.

Índice

1. Introducción.....	1
2. Antecedentes	3
3. Objetivos	6
3.1. General	6
3.2. Específicos.....	6
4. Marco Teórico.....	7
4.1. Negocio.....	7
4.2. Sistema	9
4.3. Metodología	13
4.4. UML	18
5. Metodología.....	21
5.1. Fase de inicio	22
5.1.1. Artefactos de la fase de inicio	23
5.2. Fase de elaboración.....	23
5.2.1. Artefactos de la fase de elaboración.....	24
5.3. Fase de construcción	24
5.3.1. Artefactos de la fase de construcción	25
6. Desarrollo	26
6.1. Fase de inicio	26
6.1.1. Generalidades.....	26
6.1.2. Modelo de negocio.....	28
6.1.3. Requerimientos funcionales.....	43

6.1.4. Recursos de hardware existentes.....	54
6.2. Fase elaboración.....	55
6.2.1. Requerimientos no funcionales del sistema.....	56
6.2.2. Modelo de requisitos (UWE)	58
6.2.2.1. Diagramas de casos de uso	58
6.2.2.2. Plantillas de coleman	66
6.2.3. Modelo de procesos (UWE)	70
6.2.3.1. Diagramas de actividad	71
6.2.4. Modelo de navegación (UWE)	76
6.2.5. Diagramas UML complementarios	76
6.2.5.1. Diagramas de secuencia	76
6.2.5.2. Diagrama de componentes	82
6.2.5.3. Diagrama de despliegue	84
6.3. Fase de construcción	86
6.3.1. Modelo conceptual (UWE)	86
7. Conclusiones.....	96
8. Recomendaciones.....	98
9. Referencias Bibliográficas	100
10. Anexos.....	i
10.1. Diagramas de casos de uso.....	i
Simbología.....	i
CU-01 Consultar catálogo (RF-01)	ii

CU-02 Consultar disponibilidad (RF-02)	ii
CU-03 Buscar y filtrar productos (RF-03).....	iii
CU-04 Gestionar carrito (RF-04).....	iii
CU-06 Enviar confirmación por correo (RF-06)	iv
CU-08 Actualizar disponibilidad (inventario básico) (RF-08).....	v
10.4. Formato de entrevista	vi
10.5. Evidencia Documental de la Visita Técnica a las Instalaciones	viii

Índice de Tablas

Tabla 1 Gestión de Catálogo de Productos.....	44
Tabla 2 Consultar de Disponibilidad de Productos	45
Tabla 3 Búsqueda y Filtrado de Productos.....	46
Tabla 4 Gestión del Carrito de Compras	47
Tabla 5 Realizar pago (Checkout)	48
Tabla 6 Enviar confirmación por correo (cliente y empresa)	49
Tabla 7 Administrar catálogo (Back Office limitado)	50
Tabla 8 Actualizar disponibilidad (Inventario básico).....	51
Tabla 9 Gestionar venta manual.....	52
Tabla 10 Requerimientos funcionales vs casos de uso	53
Tabla 11 Equipos de computo	54
Tabla 12 Plantilla de Coleman: Gestionar catálogo.....	66
Tabla 13 Plantilla de Coleman: Gestionar catálogo.....	68
Tabla 14 Plantilla de Coleman: Gestionar catálogo.....	68

Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama	31
Figura 2 Modelo de actores	34
Figura 3 BPMN atención al cliente	39
Figura 4 BPMN Verificación de disponibilidad	40
Figura 5 BPMN gestión de inventario	41
Figura 6 BPMN Venta y registro	42
Figura 7 Caso de Uso general.....	59
Figura 8 CU-01 Gestionar consulta de productos.....	60
Figura 9 CU-02 Gestionar catálogo	61
Figura 10 CU-03 Gestionar inventario	62
Figura 11 CU-04 Gestionar ventas	63
Figura 12 CU – 04.01 Detalle de compra digital	64
Figura 13 CU-04.02 Detalle de venta manual.....	65
Figura 14 Diagrama de actividad de gestión de catálogo.....	72
Figura 15 Actividad gestionar consulta de productos	73
Figura 16 Actividad Gestionar inventario	74
Figura 17 Actividad Gestionar ventas.....	75
Figura 18 Secuencia Consultar disponibilidad.....	78
Figura 19 Secuencia Gestionar consulta de productos	79
Figura 20 Secuencia gestionar inventario	80

Figura 21 Secuencia Gestionar ventas.....	81
Figura 26 Diagrama de componentes	83
Figura 27 Diagrama de despliegue.....	85
Figura 28 Diagrama de clase.....	88
Figura 29 Modelo relacional BD	90
Figura 30 Diagrama de Presentación Página de Catálogo.....	92
Figura 31 Diagrama de Presentación Detalle de producto	93
Figura 32 Diagrama de Presentación Carrito y resumen de compra.....	94
Figura 33 Diagrama de Presentación Gestión de inventario (Back Office).....	95

Índice de Anexo

Anexo A Simbología de casos de uso	i
Anexo B CS-01-Consultar catálogo.....	ii
Anexo C CS-02-Consultar disponibilidad	ii
Anexo D CS-03-Buscar y filtrar productos	iii
Anexo E CS-04-Gestionar carrito	iii
Anexo F CS-05-Realizar pago (Checkout)	iv
Anexo G CS-06-Enviar confirmación por correoCU-07 Administrar catálogo (RF-07)	v
Anexo H CS-07-Administrar catálogo.....	v
Anexo I CS-08-Actualizar disponibilidad (inventario básico)	v
Anexo J Evidencia documental 1.....	ix
Anexo K Evidencia documental 2	ix
Anexo L Evidencia documental 3	x

1. Introducción

La empresa Blue Pingu se encuentra ubicada en el municipio de Managua, Nicaragua, y su actividad comercial se centra en la venta y distribución de productos de perfumería de marcas reconocidas e internacionales. Desde su fundación, la empresa ha operado mediante un modelo de gestión presencial y atención directa al cliente, apoyándose en hojas de cálculo de Microsoft Excel y canales de comunicación como WhatsApp, Facebook e Instagram para realizar sus procesos operativos.

Esta situación genera una serie de ineficiencias operativas concretas que limitan el crecimiento del negocio: la información de productos, precios y disponibilidad no se encuentra centralizada; los errores en los registros manuales provocan inconsistencias entre la disponibilidad real y la comunicada al cliente; la atención está supeditada a la disponibilidad del personal, limitando el alcance comercial a un horario y un espacio físico determinados; y la ausencia de trazabilidad en los pedidos dificulta el seguimiento y control de las ventas.

El problema principal identificado es, por lo tanto, la ineficiencia en los procesos operativos de la perfumería, y no simplemente la ausencia de un sistema digital. Un sistema de comercio electrónico puede contribuir significativamente a mejorar estos procesos, ampliar la cobertura comercial e incrementar la captación de clientes al ofrecer una plataforma digital accesible, organizada y disponible las 24 horas.

Para responder a esta necesidad, se propuso diseñar un sistema de comercio electrónico centrado en el cliente, que presente el catálogo de fragancias de manera atractiva, muestre la disponibilidad en tiempo real, facilite la compra mediante una navegación intuitiva y permita al Supervisor de ventas gestionar el catálogo y el inventario desde un back office básico.

Metodológicamente, el trabajo se enmarca en la aplicación del Proceso Unificado (RUP), abordando sus fases de Inicio, Elaboración y Construcción desde una perspectiva exclusiva de análisis y diseño. Para la etapa de diseño específico de la aplicación web, se adopta UAE (UML-based Web Engineering), metodología que define modelos estructurados y trazables: modelo de requisitos, modelo conceptual, modelo de navegación, modelo de presentación y modelo de procesos.

Por último, incluye el modelado de los procesos actuales del negocio, la definición de requerimientos funcionales y no funcionales, la elaboración de todos los modelos UAE y los prototipos de interfaz, garantizando coherencia entre las necesidades del negocio y la solución propuesta.

2. Antecedentes

Blue Pingu inició sus operaciones como una pequeña perfumería en Managua, Nicaragua, comercializando productos de marcas reconocidas y fragancias árabes en tendencia. Desde sus primeros años de actividad, la empresa gestionó sus ventas, catálogo e inventario de manera completamente manual, apoyándose en cuadernos de registro y comunicación directa con los clientes.

Con el crecimiento del negocio, el registro manual resultó insuficiente, por lo que Blue Pingu adoptó hojas de cálculo de Microsoft Excel como herramienta de gestión de productos, precios y ventas. No obstante, la actualización de estos registros dependía exclusivamente de la disponibilidad del personal, y no existía sincronización entre la información digital y el inventario físico, generando inconsistencias frecuentes entre la disponibilidad comunicada y la disponibilidad real.

En la actualidad la empresa mantiene presencia en Instagram, Facebook y comunicación por WhatsApp, pero estos medios no permiten al cliente acceder autónomamente al catálogo, verificar disponibilidad en tiempo real ni formalizar un pedido sin intervención del personal. Ante el crecimiento de la demanda y la expansión del comercio electrónico en Nicaragua, se identificó la necesidad de diseñar una solución digital que mejore los procesos operativos actuales y amplíe la cobertura comercial.

Bryan José y Aranda Barrera (2024) desarrollaron en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) el trabajo monográfico "Desarrollo de sistema web para la gestión de ventas, compras", en el cual se documentó el diseño de una plataforma web para la centralización del catálogo y la gestión de ventas de una empresa nicaragüense de tamaño similar a Blue Pingu. Sus hallazgos evidenciaron que el modelado de los procesos actuales del negocio es el punto de partida indispensable para derivar requerimientos funcionales coherentes y verificables. Esta aproximación metodológica fue adoptada en el presente trabajo mediante el modelado BPMN de los procesos de Blue Pingu.

El trabajo monográfico "Sistema integrado de gestión de servicios y diseño de nuevos canales automatizados de atención a clientes para Capelli Salón & Wellness Spa" (Téllez Pérez, Morales & Guadamuz Ocón, 2022), también desarrollado en la UNI, constituyó una referencia metodológica. Este trabajo adoptó UWE para el diseño de la plataforma web, estructurando sus modelos de análisis de requisitos, diseño conceptual, diseño navegacional y diseño de presentación. La experiencia documentada confirmó que UWE, al estar basada en UML, permite una transición ordenada desde el análisis del negocio hasta los prototipos visuales con trazabilidad garantizada. Esta metodología fue adoptada igualmente en el presente trabajo.

CentroAmérica Forbes (2023) reportó crecimientos interanuales de entre el 20 % y el 40 % en el comercio electrónico regional, señalando que el éxito depende de

herramientas que ofrezcan experiencias de compra simples y optimizadas para dispositivos móviles.

The Logistics World (2025), con datos de Statista, destacó que el 74 % de los usuarios latinoamericanos realiza compras desde smartphones, convirtiendo la optimización móvil en un requerimiento no negociable. Ambos contextos respaldan los requerimientos no funcionales de usabilidad y diseño responsivo definidos para el sistema de Blue Pingu.

En Nicaragua, Bac Credomatic (2020) documentó un crecimiento del 300 % en el comercio electrónico durante la pandemia, aunque evidenció que las soluciones adoptadas de forma apresurada carecían de robustez para gestionar catálogos e inventarios confiablemente, reforzando la necesidad de un diseño metódico como el propuesto en este trabajo. La Universidad Americana diagnosticó que el crecimiento del sector se sustenta en el social selling y en el teléfono móvil como principal punto de acceso, impulsando a empresas de todos los tamaños a adoptar plataformas que mejoren la presentación de productos y la gestión de disponibilidad.

3. Objetivos

3.1. General

1. Diseñar el sistema de comercio electrónico de la perfumería Blue Pingu, centrado en el catálogo, la disponibilidad de productos y la experiencia de compra del cliente, utilizando RUP como marco de trabajo y UWE como metodología de análisis y diseño web.

3.2. Específicos

- Analizar el modelo de negocio de Blue Pingu mediante el modelado de sus procesos actuales (AS-IS) con notación BPMN, identificando los procesos de ventas, gestión de catálogo, control de inventario y atención al cliente.
- Definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, con énfasis en la gestión del catálogo, el control del inventario, la navegación, la usabilidad y los elementos clave para la experiencia del usuario.
- Elaborar los modelos UWE del sistema —modelo de requisitos, modelo conceptual, modelo de navegación, modelo de presentación y modelo de procesos— y los diagramas UML correspondientes, asegurando trazabilidad entre las necesidades del negocio y la solución propuesta.

4. Marco Teórico

4.1. Negocio

Se agrupa los conceptos fundamentales que describen cómo una organización comercializa sus productos, gestiona su inventario y genera ingresos a través de procesos estructurados de compra y venta. En el contexto del comercio electrónico, estos elementos adquieren una relevancia estratégica, ya que se integran directamente a los sistemas de información que soportan la operación digital del negocio. Para la perfumería Blue Pingu, esta categoría permite comprender y modelar los procesos clave que intervienen en la presentación del catálogo, la disponibilidad de productos y la experiencia de compra del cliente dentro de la plataforma propuesta.

(Kotler, Keller, & Chernev, 2021, pág. 410) Señalan que el **precio** constituye el único elemento del marketing mix que genera ingresos directos para la empresa, mientras que los demás representan costos operativos. Desde la perspectiva del trabajo monográfico, el precio no se aborda únicamente como un valor numérico, sino como un dato crítico que debe ser gestionado y presentado de forma clara, transparente y consistente dentro del sistema de comercio electrónico.

(Nogales González, 2007, pág. 4) define la **compra** como un proceso que inicia con el reconocimiento de una necesidad y culmina con la adquisición del producto bajo condiciones previamente negociadas. En un entorno de comercio electrónico, este proceso se transforma en una experiencia digital donde la localización del

producto, la evaluación de opciones y la confirmación de la transacción dependen directamente del diseño del sistema.

(Kotler, Keller, & Chernev, 2021, pág. 553) la **venta** es un proceso compuesto por varias etapas orientadas a convertir una intención de compra en una transacción efectiva y en una relación sostenida con el cliente. En el comercio electrónico, estas etapas no dependen de la interacción directa con un vendedor, sino de la eficiencia y usabilidad del sistema.

(Chora & Meindl, 2013, pág. 48) establecen que la **disponibilidad** representa la proporción de la demanda que puede ser atendida oportunamente con los productos existentes en inventario. En un entorno digital, la disponibilidad se convierte en un factor crítico para la experiencia del cliente, ya que influye directamente en la decisión de compra.

(Cruz Fernandez, 2017, pág. 505) define el **stock** como la mercadería almacenada por la empresa para satisfacer la demanda del mercado. Aunque la gestión del stock corresponde al ámbito interno del negocio, su correcta representación en el sistema es indispensable para garantizar coherencia entre la oferta digital y la realidad física.

(Cruz Fernandez, 2017, pág. 36) indica que permite a la empresa controlar las cantidades disponibles, planificar reposiciones y mantener la confiabilidad de la

información registrada. En un sistema de comercio electrónico, el **inventario** actúa como el respaldo lógico que valida cada operación de venta.

(Muller, pág. 2) señala que el **catálogo de productos** fortalece el producto ancla de la empresa al consolidar la oferta disponible para el cliente. En el comercio electrónico, el catálogo deja de ser un simple listado y se convierte en el principal medio de interacción entre el negocio y el consumidor.

4.2. Sistema

(Stella Rodríguez, pág. 144) define el **comercio electrónico** como la compra y venta de productos, servicios o información a través de redes informáticas. Desde el enfoque del trabajo monográfico, este concepto se interpreta como el canal digital que permite a Blue Pingu ampliar su alcance comercial, superando las limitaciones físicas del punto de venta tradicional.

(Soledad Martinez, y otros, 2022, pág. 72) se relaciona con la **facilidad** con la que un sistema puede ser comprendido y utilizado por el **usuario** en condiciones específicas. En el contexto del comercio electrónico, este aspecto es determinante para garantizar que el cliente pueda navegar por la plataforma sin dificultades.

(Lasso, 2020, pág. 524) plantea que la **experiencia de usuario** se basa en la generación de soluciones inmediatas mediante interacciones satisfactorias. En un comercio electrónico, esta experiencia no depende únicamente del producto ofrecido, sino de cómo el sistema responde a las expectativas del cliente durante

todo el proceso de compra.

(Jaramillo, 2016, pág. 35) describe los **patrones de diseño** como soluciones reutilizables a problemas recurrentes en el desarrollo de software. En el marco del proyecto, los patrones de diseño se consideran una herramienta para estructurar el sistema de manera ordenada y mantenible.

(Bandiera, 2019, pág. 11) define el **patrón MVC** como una división de la aplicación en tres componentes: modelo, vista y controlador. Desde el enfoque del trabajo monográfico, este patrón se adopta como base arquitectónica para estructurar el sistema de comercio electrónico.

(Spigariol, pág. 7) orienta la forma de pensar y resolver problemas en el desarrollo de software con un **paradigma**. Para el proyecto, este concepto resulta relevante porque define el enfoque conceptual bajo el cual se modela el sistema de comercio electrónico.

(Durán, Gutiérrez, & Pimentel, 2007, pág. 7) señalan que el **paradigma orientado a objetos** se basa en la identificación de objetos, clases y relaciones. En el trabajo monográfico de Blue Pingu, este paradigma facilita la representación del dominio del negocio mediante entidades como productos, categorías y usuarios

(Navarro Marín, pág. 8) define el **sistema monolítico** como una unidad indivisible de software. En el contexto del trabajo, esta arquitectura se considera adecuada

debido al alcance del sistema, el cual se centra únicamente en el front office del comercio electrónico.

(Microsoft, 2025) describe **C#** como un lenguaje moderno, orientado a objetos y multiplataforma. C# se selecciona como lenguaje base para el desarrollo del sistema debido a su integración con el patrón MVC y su compatibilidad con entornos web.

(Barazarte, 2023) explica que un **ORM** permite mapear objetos del sistema con tablas relacionales. El uso de un ORM se interpreta como un mecanismo para simplificar el acceso a los datos del catálogo y la disponibilidad de productos.

(Carrión, Noriega, & Del Castillo, 2019, pág. 50) es descrito como un conjunto de herramientas para el **diseño de aplicaciones** web. Esta tecnología se utiliza como apoyo para la construcción de interfaces visuales responsivas.

(Luna, 2019, pág. 4) define **JavaScript** como un lenguaje interpretado y dinámico. En el sistema de comercio electrónico, JavaScript se emplea para mejorar la interactividad de la plataforma.

“Una base de datos organiza información de forma estructurada para satisfacer las necesidades de una organización” (Cabrera, Introducción a las Bases de Datos, 2022)

(Cabrera, Introduccion a SQL, 2024, pág. 4) señala que una base de datos organiza información para satisfacer las necesidades de una organización. **SQL Server** se adopta como el gestor de base de datos encargado de almacenar la información del catálogo y la disponibilidad de productos.

(Larsen, 2020, pág. 219) describe Transact-SQL (T-SQL) como el lenguaje utilizado para programar e interactuar con Microsoft SQL Server, incorporando tanto la construcción de consultas como la definición de operaciones sobre datos. En el contexto del trabajo, T-SQL se interpreta como la herramienta para formular consultas y ejecutar operaciones de manipulación que permiten recuperar y gestionar información relevante para el sistema.

4.3. Metodología

La metodología define el enfoque sistemático mediante el cual se estructura, analiza y diseña una solución de software. En proyectos de comercio electrónico, su correcta selección permite reducir riesgos, ordenar el levantamiento de información y asegurar coherencia entre los objetivos del negocio y el diseño del sistema. Para el presente trabajo monográfico, se adopta el Proceso Unificado (RUP) como marco metodológico, debido a su orientación al modelado, su enfoque iterativo y su alineación con el uso de UML como lenguaje de representación.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 431) describen el Proceso Unificado como un enfoque iterativo, centrado en la arquitectura y dirigido por casos de uso y riesgos. Desde la perspectiva del trabajo, RUP se interpreta como una metodología adecuada para el diseño del sistema de comercio electrónico de la perfumería Blue Pingu, ya que permite abordar el problema de forma progresiva y estructurada.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 5) En el Proceso Unificado, el usuario es definido como la entidad externa que interactúa con el sistema, ya sea una persona u otro sistema

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 413) representa una vista integrada de los distintos modelos del sistema. En el trabajo, la arquitectura se concibe como

la estructura que organiza los componentes del comercio electrónico y define cómo interactúan entre sí.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 427) En el contexto del trabajo, este ciclo de vida se interpreta como un marco conceptual que permite estructurar de forma progresiva el diseño del sistema.

Cada iteración es entendida que recorre los principales flujos de trabajo del proceso, generando versiones parciales del sistema que permiten validar los modelos y reducir riesgos desde etapas tempranas, tal como lo propone RUP.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 11) la fase de inicio se orienta a definir la visión del sistema y analizar la viabilidad del producto desde el punto de vista del negocio. Esta fase permite identificar la problemática principal relacionada con la ausencia de una plataforma digital que facilite la presentación del catálogo y la disponibilidad de productos.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 11) en la fase de elaboración se enfoca en definir las funcionalidades principales del comercio electrónico y en estructurar los modelos que servirán de base para el diseño del sistema.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 12) la fase de construcción consiste en el desarrollo progresivo del sistema hasta completar su funcionalidad. En el

contexto académico, esta fase se aborda desde una perspectiva conceptual, centrada en el diseño detallado del sistema sin llegar a su implementación.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 12) esta fase se considera a nivel teórico, con el propósito de evaluar que el diseño propuesto cumple con los requerimientos y podría ser adoptado por la empresa.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 115) indican que el modelado del negocio es una técnica que permite comprender los procesos organizacionales y su funcionamiento

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999) definen **requisito** como el proceso mediante el cual se descubren y documentan las necesidades que debe satisfacer el sistema. Los requerimientos funcionales describen las acciones que el comercio electrónico debe permitir al usuario, como la consulta del catálogo y la validación de disponibilidad.

Por su parte, los **requisitos no funcionales** establecen las características de calidad del sistema, tales como usabilidad, rendimiento y confiabilidad, las cuales orientan el diseño del sistema y aseguran una experiencia de usuario adecuada, conforme a los lineamientos de RUP.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999) define como análisis, dentro del **Proceso**

Unificado, se orienta a organizar y depurar los requerimientos para construir un modelo inicial del sistema. Esta actividad permite transformar las necesidades del negocio en modelos conceptuales que describen el funcionamiento del comercio electrónico.

El diseño en **RUP** consiste en trabajar sobre la arquitectura del sistema, definiendo los casos de uso, clases y subsistemas que son significativos desde una perspectiva arquitectónica (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 357)

UWE (UML-based Web Engineering) es una metodología de diseño de aplicaciones web basada en UML, propuesta por Koch (2001). "UWE plantea un enfoque iterativo y progresivo cuyas actividades fundamentales son el análisis de requisitos y el diseño conceptual, de la navegación y de la presentación." (Matehuala, 2019). Este proceso está dividido en cuatro pasos o actividades:

Análisis de Requisitos: fija los requisitos funcionales reflejados en un modelo de casos de uso.

Diseño Conceptual (Modelo de Contenido): diagrama de clases UML con las entidades, atributos, relaciones y operaciones del sistema. Este diagrama no se divide; se presenta de forma unificada.

Diseño Navegacional (Modelo de Navegación): muestra los nodos de navegación (vistas del sistema) y los enlaces entre ellos mediante diagramas de

clases estereotipados.

Diseño de Presentación (Modelo de Presentación): representa la disposición visual de los elementos de interfaz de usuario en cada nodo de navegación mediante modelos de interacción UML.

Las ventajas de UWE son: está basada en UML, facilita la comprensión del diseño sistemático, impulsa modelos lógicos y es compatible con RUP, lo que la hace ideal para usarse dentro de la fase de diseño del Proceso Unificado.

4.4. UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) surge como una propuesta estandarizada para representar de manera gráfica los distintos aspectos de un sistema de software a lo largo de su ciclo de vida.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 407) señalan que UML permite visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de sistemas en los que el software cumple un rol fundamental, convirtiéndose en un elemento clave dentro de los procesos de análisis y diseño.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414) describe el diagrama como la representación gráfica de un conjunto de elementos y sus relaciones. Los diagramas se utilizan como medio visual para documentar y comunicar la estructura y el comportamiento del sistema de comercio electrónico.

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414). El **diagrama de actividad** muestra el flujo de acciones dentro de un sistema y permite analizar su comportamiento dinámico

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414) indica que los **diagramas de casos de uso** representan las interacciones entre los actores y el sistema desde una perspectiva estática

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414) establece el **diagrama de clases** muestra las clases, interfaces y sus relaciones, proporcionando una vista estática del diseño del sistema

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414) señalan que el **diagrama de colaboración** enfatiza la organización estructural de los objetos que intercambian mensajes

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414) indican que el **diagrama de componentes** representa los componentes físicos del sistema y sus relaciones

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414) describen el **diagrama de despliegue** muestra los nodos físicos y su relación con los componentes del sistema

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414) especifican los **diagramas de estados** permiten representar el comportamiento dinámico de un sistema mediante la transición entre distintos estados

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414) definen los **diagramas de interacción** como representaciones de los intercambios de mensajes entre objetos

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999, pág. 414) precisan el **diagrama de objetos** muestra instancias concretas de las clases y sus relaciones en un momento determinado

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999) indican que el **diagrama de secuencia** enfatiza el orden temporal de los mensajes intercambiados entre objetos

(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999) indican que el **diagrama de secuencia** enfatiza el orden temporal de los mensajes intercambiados entre objetos.

5. Metodología

El presente trabajo monográfico se desarrollará mediante la implementación de RUP (Proceso Unificado) como marco de trabajo general, en conjunto con la metodología UWE (UML-based Web Engineering) como enfoque específico para el análisis y diseño del sistema web. Esta combinación metodológica permitirá estructurar el trabajo de forma progresiva y trazable, desde la comprensión del negocio hasta la definición formal de la solución propuesta. En este sentido, RUP aportará la organización general del proceso a través de sus fases, mientras que UWE proporcionará los modelos específicos para representar la solución de una aplicación web mediante UML.

La aplicación conjunta de ambas metodologías resulta adecuada para el caso de Blue Pingu, ya que el problema identificado no radica únicamente en la ausencia de una plataforma digital, sino en la ineficiencia de los procesos actuales relacionados con catálogo, inventario, ventas y atención al cliente. Por ello, el trabajo partirá del análisis del negocio, la identificación de procesos operativos y la definición de requerimientos, para posteriormente estructurar el diseño del sistema mediante los modelos UWE. Este enfoque permitirá asegurar coherencia entre las necesidades del negocio, los requerimientos del sistema y los prototipos resultantes.

Asimismo, el desarrollo metodológico se apoyará en técnicas de recolección de información como la observación, la entrevista y el análisis documental, con el

propósito de obtener información confiable sobre la situación actual de la empresa. A partir de esta información se elaborarán los artefactos del trabajo, manteniendo trazabilidad entre el levantamiento del negocio y la solución propuesta. De esta manera, la implementación de RUP como marco de trabajo, en conjunto con la metodología UWE, será determinante para asegurar la trazabilidad y el rigor técnico del trabajo monográfico, ya que la elaboración sistemática de los cinco modelos de UWE —requisitos, conceptual, navegación, presentación y procesos— permitirá una transición ordenada desde los requerimientos del negocio hasta la generación de prototipos de alta fidelidad.

5.1. Fase de inicio

En esta fase se establecerá el contexto general del trabajo y se realizará el acercamiento inicial al negocio. Su propósito será comprender la situación actual de Blue Pingu, identificar sus características organizacionales y reconocer los principales problemas operativos que justifican la propuesta del sistema. Para ello, se desarrollarán actividades de levantamiento de información, análisis de la estructura organizacional, modelado de los procesos actuales del negocio mediante BPMN y definición preliminar de las necesidades del sistema. Este planteamiento coincide con las observaciones del jurado, en las que se indicó que el trabajo debía organizarse comenzando por el organigrama, el modelo de negocio y los procesos actuales, ya que a partir de ellos se derivan las necesidades y posteriormente los requerimientos.

5.1.1. Artefactos de la fase de inicio

- Generalidades del trabajo monográfico
- Modelo de negocio
- Estructura organizacional
- Actores del negocio
- Modelado de procesos operativos actuales (BPMN AS-IS)
- Requerimientos funcionales preliminares
- Estudio de factibilidad

5.2. Fase de elaboración

En esta fase se profundizará en la definición de los requerimientos y en el modelado formal de la solución propuesta. Se identificarán los requerimientos no funcionales y se elaborará el modelo de requisitos mediante diagramas de casos de uso y sus respectivas descripciones. Posteriormente, conforme a UWE, se desarrollarán el modelo conceptual, el modelo de navegación, el modelo de presentación y el modelo de procesos, permitiendo representar de manera ordenada los distintos aspectos del sistema web. Esta organización es coherente con la estructura metodológica de UWE y con la observación del jurado de ajustar el documento a dichos modelos.

Además, en esta fase se desarrollarán los diagramas UML complementarios que permitan describir tanto el comportamiento como la estructura del sistema,

garantizando que cada requerimiento identificado tenga representación dentro del modelado. De esta manera, la fase de elaboración consolidará la transición entre las necesidades del negocio y el diseño formal de la solución.

5.2.1. Artefactos de la fase de elaboración

- Requerimientos no funcionales
- Modelo de requisitos
 - Diagramas de casos de uso
 - Plantillas de Coleman
- Modelo de procesos
 - Diagramas de actividad
- Modelo de navegación
- Diagramas UML complementarios

5.3. Fase de construcción

Aunque el presente trabajo no contempla la implementación del sistema, esta fase se abordará desde una perspectiva conceptual, con el propósito de consolidar el diseño detallado de la solución propuesta. En esta etapa se estructurará el modelo relacional de base de datos y se elaborarán los prototipos visuales de alta fidelidad, tomando como base los modelos UWE previamente desarrollados. De esta manera, la fase de construcción no se entenderá como codificación del sistema, sino como la consolidación documental y técnica del diseño, dejando preparada la base necesaria para una futura implementación.

5.3.1. Artefactos de la fase de construcción

- Modelo conceptual (UWE)
 - Diagrama de clases
 - Modelo Relacional de base de datos
 - Modelo de presentación

6. Desarrollo

6.1. Fase de inicio

La fase de inicio tiene como propósito establecer el contexto general del trabajo monográfico y comprender la situación actual de Blue Pingu. En esta etapa se parte del análisis organizacional de la empresa, del estudio de su modelo de negocio y del modelado de sus procesos operativos actuales, ya que a partir de estos elementos se identifican las necesidades que posteriormente se transforman en requerimientos del sistema. Esta forma de organización responde a las observaciones realizadas por el jurado, donde se indicó que la fase debía comenzar por el organigrama, el modelo de negocio y los procesos actuales del negocio, para después derivar los requerimientos funcionales de la solución propuesta.

6.1.1. Generalidades

El presente acápite describe los aspectos generales que contextualizan el trabajo monográfico, permitiendo comprender el entorno en el que opera la microempresa Blue Pingu y las condiciones bajo las cuales se plantea la solución propuesta. Para ello, se exponen la situación actual del negocio, el ámbito del trabajo y el alcance definido para el diseño del sistema de comercio electrónico. Estos elementos constituyen la base para delimitar el estudio y orientar las decisiones posteriores de análisis y diseño.

6.1.1.1. Situación actual

La microempresa Blue Pingu realiza actualmente sus procesos de venta y facturación de manera manual, apoyándose en registros básicos y atención directa al cliente. La información relacionada con productos, precios y disponibilidad no se encuentra centralizada en una plataforma digital, lo que dificulta su consulta y actualización oportuna.

La empresa no dispone de un sistema informático ni comercio electrónico que permita a los clientes visualizar el catálogo de productos de forma remota, por lo que las consultas y pedidos se gestionan principalmente de manera presencial o mediante comunicación directa. Esta situación limita el alcance comercial del negocio y la estandarización de sus procesos de atención al cliente.

6.1.1.2. El ámbito del trabajo monográfico

Se desarrolla en la microempresa Blue Pingu, dedicada a la comercialización de productos de perfumería, ubicada en el municipio de Managua. La empresa cuenta con una estructura organizativa conformada por cinco colaboradores y opera bajo un modelo de gestión directa, sin políticas ni normas formales documentadas.

El entorno externo está representado por los clientes que interactúan con la empresa para la adquisición de productos, mientras que el entorno interno corresponde al personal encargado de la atención y gestión operativa del negocio.

6.1.1.3. Alcance

El alcance del trabajo comprende el diseño de un sistema de comercio electrónico orientado a mejorar la gestión del catálogo, la disponibilidad de productos y la experiencia de compra del cliente en Blue Pingu. El trabajo se desarrolla hasta el nivel de análisis y diseño, sin incluir codificación, pruebas de implementación, despliegue en producción, mantenimiento ni operación real del sistema. Asimismo, las integraciones con pasarela de pago, servicio de correo e infraestructura de hosting se presentan como parte de la propuesta técnica del diseño, no como una implementación efectiva dentro del trabajo. Esto es consistente tanto con la metodología actual como con la observación de que el hosting no debe presentarse como parte central de la factibilidad técnica cuando el estudio llega únicamente hasta diseño.

6.1.2. *Modelo de negocio*

Blue Pingu es una microempresa dedicada a la comercialización y distribución de productos de perfumería. Su modelo de negocio se distingue por garantizar la **absoluta originalidad** de cada fragancia, un factor crítico en el mercado nicaragüense para brindar seguridad al cliente frente al riesgo de adquirir perfumes de diseñador no auténticos. Además de las marcas tradicionales, su oferta abarca perfumes árabes que están en tendencia, manteniendo siempre un **precio competitivo** y accesible.

La empresa se encuentra ubicada físicamente en **Plaza Porta's, Módulo 19**

(segundo piso), dentro de Concept Store Muse, en Managua, Nicaragua.

Asimismo, mantiene un canal de contacto y promoción digital a través de su perfil oficial en Instagram:

6.1.2.1. Cultura organizacional

La gestión actual de Blue Pingu es empírica y no está documentada. Para garantizar el éxito de la transformación digital, es necesario formalizar primero la identidad de la empresa. A continuación, se propone un marco estratégico diseñado para organizar el trabajo del equipo y alinear sus objetivos con la nueva visión tecnológica que aporta el sistema de comercio electrónico.

Misión: Comercializar productos de perfumería de alta calidad, brindando a nuestros clientes una experiencia de compra accesible y transparente mediante un servicio de calidad y un catálogo actualizado, superando los canales de atención tradicionales para satisfacer sus necesidades con agilidad y confianza."

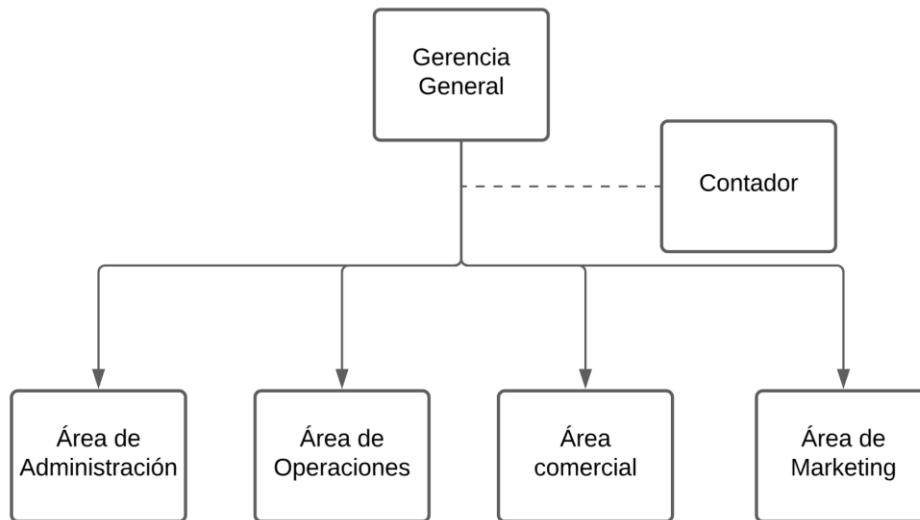
Visión: Posicionarnos como la perfumería de referencia en Managua, distinguiéndonos por ofrecer una experiencia de compra ágil y autónoma, donde la organización eficiente de nuestro catálogo y la claridad en la disponibilidad de los productos permitan al cliente realizar sus pedidos con inmediatez, superando las limitaciones de la atención manual tradicional.

6.1.2.2. Valores Organizacionales - Blue Pingu

1. Excelencia – El cliente es nuestra prioridad Buscamos constantemente superar las expectativas de nuestros clientes, ofreciendo no solo productos de calidad, sino soluciones ágiles en la consulta y compra que garanticen su satisfacción y fidelidad hacia nuestra marca.
2. Integridad – La transparencia es nuestra consigna Actuamos con total honestidad en nuestras operaciones comerciales. Nos comprometemos a mostrar información veraz sobre precios y disponibilidad de inventario, asegurando una relación de confianza absoluta donde "lo que ves, es lo que recibes".
3. Compromiso – Pasión por nuestros resultados Estamos motivados a contribuir con el crecimiento de Blue Pingu, trabajando con dedicación para maximizar la utilidad de la empresa y asegurar que cada interacción con el cliente se traduzca en una experiencia positiva y rentable.
4. Trabajo en Equipo – La unión hace la fuerza, entendemos que el éxito de las ventas depende de la comunicación fluida entre el área comercial y la de inventario. Trabajamos coordinados bajo un objetivo común: evitar errores operativos y garantizar que el producto llegue al cliente final sin contratiempos.

6.1.2.3. Organigrama

Figura 1 Organigrama



Fuente: Elaboración propia

El presente organigrama define una estructura funcional y modular diseñada específicamente para la transición de Blue Pingu hacia una gestión profesionalizada. A diferencia del modelo empírico actual, esta propuesta establece líneas de autoridad claras y una división de responsabilidades estratégica para soportar el nuevo sistema de comercio electrónico.

Actores del negocio

En el sistema de comercio electrónico se identifican actores externos e internos que interactúan con las funciones del front office y el back office limitado. Para reducir redundancia y representar correctamente los permisos, se utiliza generalización de actores (herencia), donde un actor general agrupa comportamientos comunes y actores específicos heredan dichas interacciones.

Usuario externo (actor general): El Usuario externo representa a cualquier persona que interactúa con el sistema desde el front office, con el objetivo de consultar productos o realizar una compra.

Visitante: usuario que accede al sitio para explorar el catálogo, buscar y consultar información sin necesidad de completar el proceso de compra.

Cliente: usuario que, además de consultar productos, puede gestionar el carrito, finalizar la compra y realizar el pago.

Esta generalización permite modelar de forma clara que Visitante y Cliente comparten funciones de consulta, pero el Cliente cuenta con acciones adicionales asociadas al proceso de compra.

Usuario interno (actor general): Usuario interno agrupa a los roles de la empresa que interactúan con el sistema en el back office limitado.

Supervisor de ventas: rol responsable de agregar productos con sus descripciones, modificar información del catálogo y actualizar la disponibilidad

(inventario básico).

Se excluye el rol de bodeguero, ya que las funciones de inventario se concentran en el Supervisor de ventas.

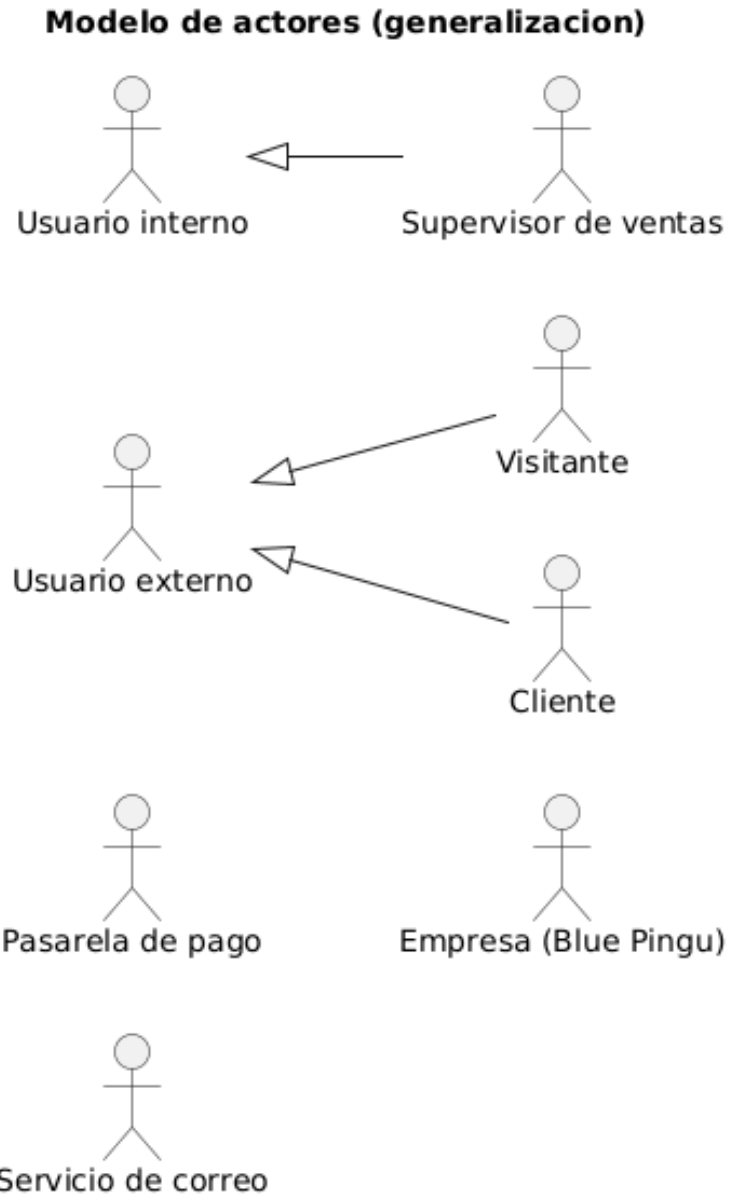
Actores externos (sistemas de apoyo): Además de los usuarios, el sistema se apoya en actores externos para completar el flujo de compra y notificación:

Pasarela de pago: sistema externo que procesa transacciones y devuelve el estado del pago (exitoso o rechazado).

Servicio de correo: servicio externo encargado del envío de correos automáticos para confirmación al cliente y notificación a la empresa.

Empresa (Blue Pingu): actor receptor de la notificación del pedido por correo, lo cual permite operar con un back office mínimo, gestionando pedidos principalmente mediante comunicación por email.

Figura 2 Modelo de actores



Fuente: Elaboración Propia

6.1.2.2. Procesos del negocio

6.1.2.2.1. Proceso de atención al cliente

La atención al cliente se realiza de manera presencial y mediante canales digitales como WhatsApp e Instagram. A través de estos medios, el personal responde consultas sobre productos, precios y disponibilidad, basándose en su conocimiento y en la información registrada en hojas de cálculo de Microsoft Excel. La comunicación depende de la disponibilidad del personal y no sigue un flujo estandarizado.

6.1.2.2.2.- Proceso de consulta de productos

La consulta de productos se lleva a cabo mediante el envío manual de mensajes, imágenes o descripciones a través de WhatsApp o Instagram. El personal revisa los listados almacenados en Excel para identificar los productos disponibles y complementa la información con la verificación física en el establecimiento. Este proceso no permite al cliente una visualización estructurada ni autónoma del catálogo.

6.1.2.2.3.- Proceso de gestión de inventario

El proceso de gestión de inventario se realiza mediante el registro manual de las existencias de productos en hojas de cálculo de Microsoft Excel. El personal actualiza la información en función de las entradas de nueva mercadería y las salidas generadas por las ventas realizadas en el establecimiento. Sin embargo, este control no se encuentra sincronizado en tiempo real con el inventario físico, lo que puede generar inconsistencias en la información disponible. Este proceso

es fundamental para determinar la disponibilidad de los productos y garantizar la coherencia entre el stock físico y los registros digitales.

6.1.2.2.4.- Proceso de gestión del catálogo de productos

La gestión del catálogo de productos se lleva a cabo mediante la organización manual de la información en archivos de Excel, donde se registran datos como nombre del producto, descripción, precio y disponibilidad. La presentación de esta información al cliente se realiza de forma no estructurada a través de mensajes e imágenes enviadas por WhatsApp o Instagram. Este proceso limita la visualización integral del catálogo y dificulta la navegación y comparación de productos por parte del cliente.

6.1.2.2.5.- Proceso de verificación de disponibilidad

La disponibilidad de los productos se determina consultando los registros en Excel y contrastándolos con el inventario físico. Posteriormente, esta información es comunicada al cliente por medio de mensajes en WhatsApp o Instagram. Debido a que la actualización de los registros es manual, existe el riesgo de brindar información desactualizada.

6.1.2.2.6.- Proceso de determinación de precios

Los precios de los productos se obtienen de los archivos de Excel y se comunican al cliente de forma manual, ya sea de manera presencial o a través de WhatsApp

e Instagram. Las modificaciones de precios se realizan manualmente, lo que puede generar inconsistencias entre la información enviada al cliente y el precio aplicado en la venta final.

6.1.2.2.7.- Proceso de venta

El proceso de venta se concreta de forma presencial. Una vez que el cliente confirma la compra, el personal emite la factura en formato físico (papel) y entrega el producto correspondiente. Las solicitudes realizadas previamente por WhatsApp o Instagram no quedan registradas formalmente dentro de un sistema centralizado.

6.1.2.2.8.- Proceso de registro de ventas

Posterior a la venta, la información contenida en las facturas físicas es transcrita manualmente a hojas de cálculo de Excel. Este proceso implica duplicidad de trabajo y depende de la correcta digitación de los datos, lo que puede generar errores en los registros históricos de ventas.

6.1.2.2.9.- Proceso de actualización de información de productos

La actualización de la información de productos, como ingresos de nueva mercadería, cambios de precio o ajustes de disponibilidad, se realiza manualmente en los archivos de Excel. No existe sincronización automática entre los registros digitales y el inventario físico, ni con la información compartida por los canales de mensajería.

6.1.2.2.10. Proceso de gestión de pedidos

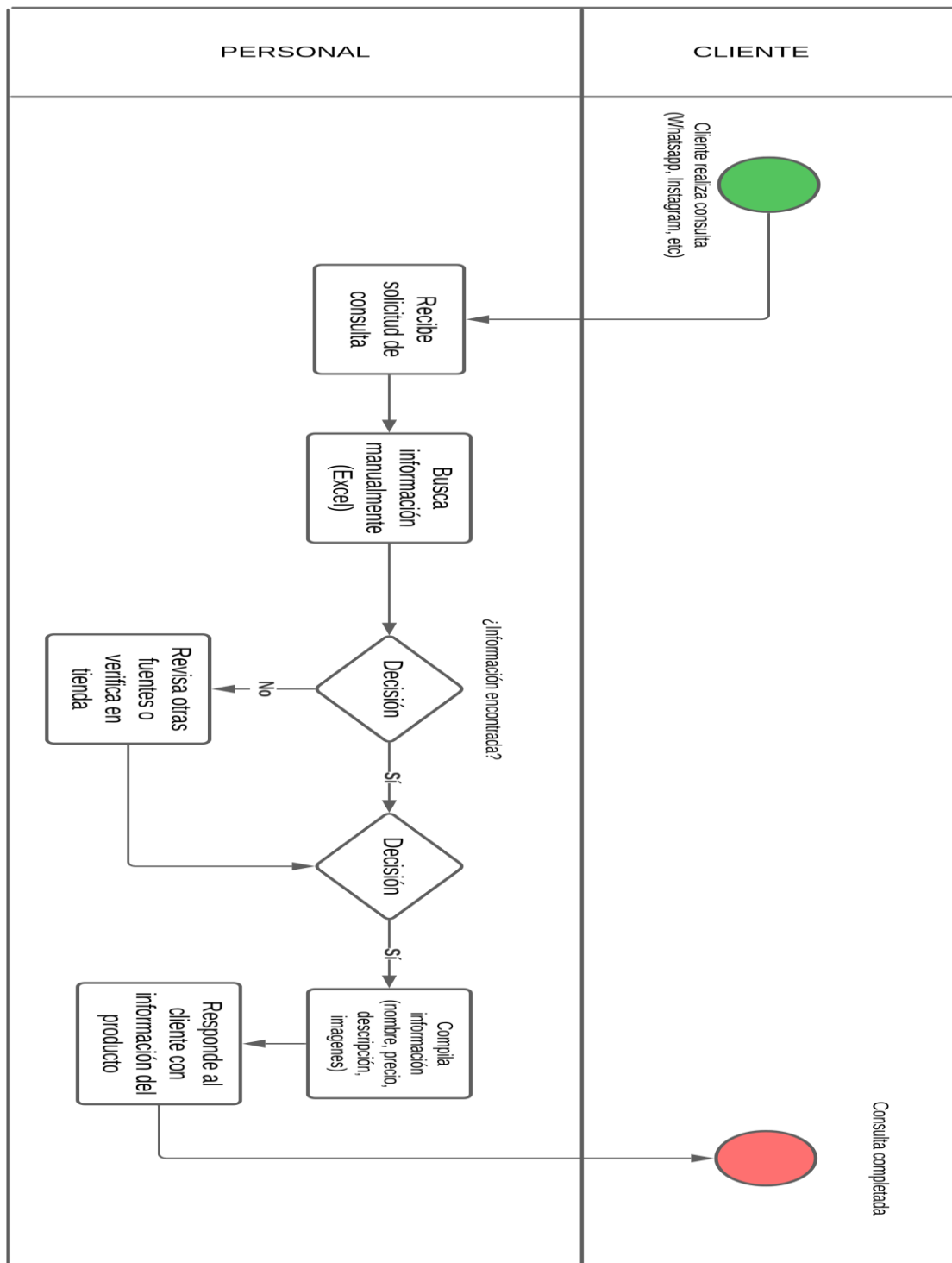
Los pedidos se gestionan de manera informal a través de conversaciones en WhatsApp o Instagram y de forma presencial en el establecimiento. No se cuenta con un registro digital estructurado que permita dar seguimiento a las solicitudes de los clientes, lo que dificulta la trazabilidad y el control del proceso.

6.1.2.3 Procesos del negocio — Modelado BPMN (AS-IS)

se modelan los procesos actuales del negocio mediante notación BPMN, con el propósito de representar cómo opera Blue Pingu antes de la incorporación del sistema propuesto. Este modelado AS-IS constituye la base para identificar ineficiencias, definir necesidades y derivar los requerimientos funcionales del sistema. En correspondencia con el análisis realizado, se modelan los procesos de atención al cliente y consulta de productos, verificación de disponibilidad, gestión de inventario, y venta y registro. El uso de BPMN en esta etapa responde tanto a la lógica metodológica del documento como a la observación del jurado de modelar el proceso actual y la forma en que posteriormente quedará.

BPMN 1 AS-IS: Atención al cliente y consulta de productos

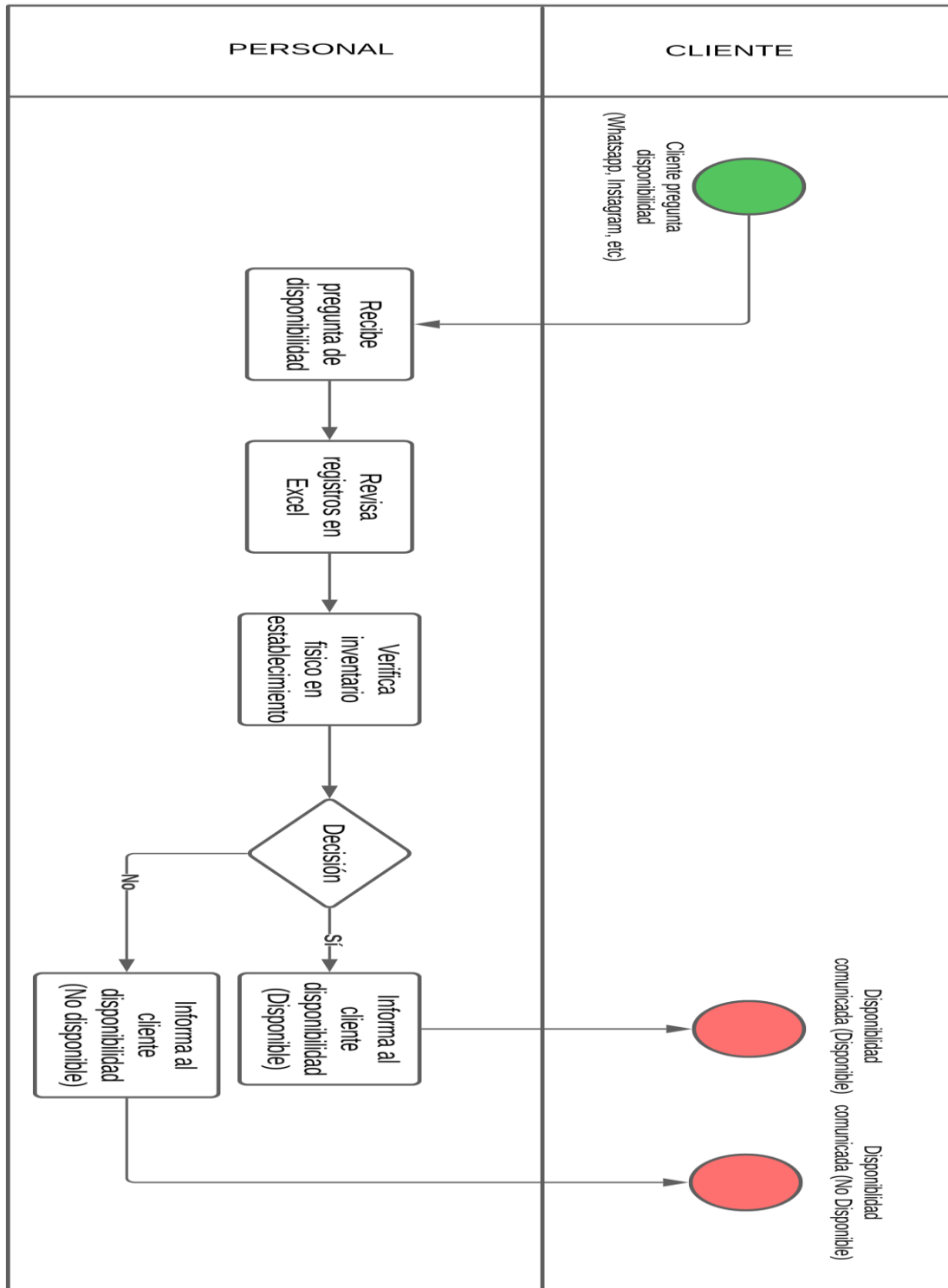
Figura 3 BPMN atención al cliente



Fuente: Elaboración propia

BPMN 2 AS-IS: Verificación de disponibilidad

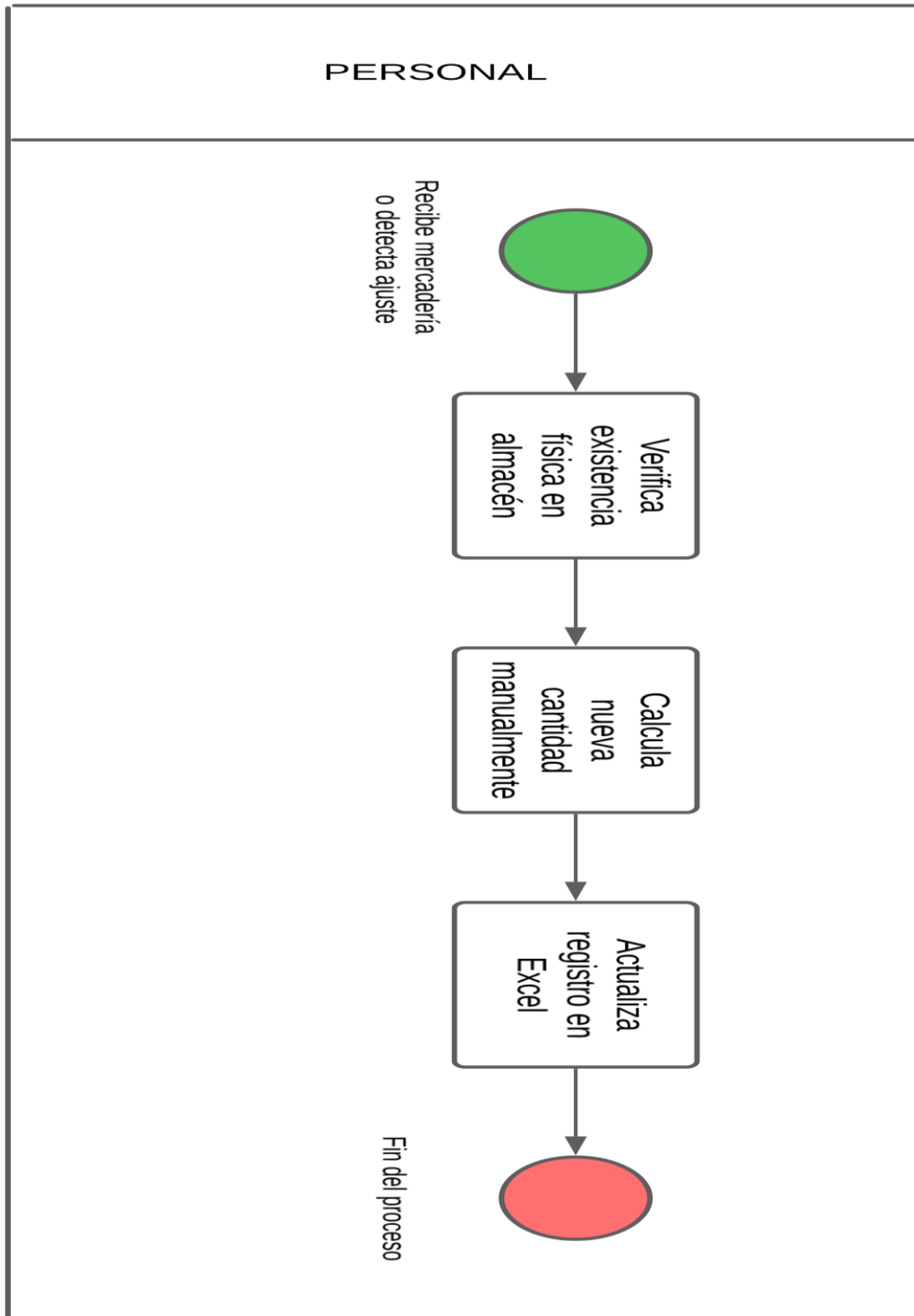
Figura 4 BPMN Verificación de disponibilidad



Fuente: Elaboración propia

BPMN 3 AS-IS: Gestión de inventario

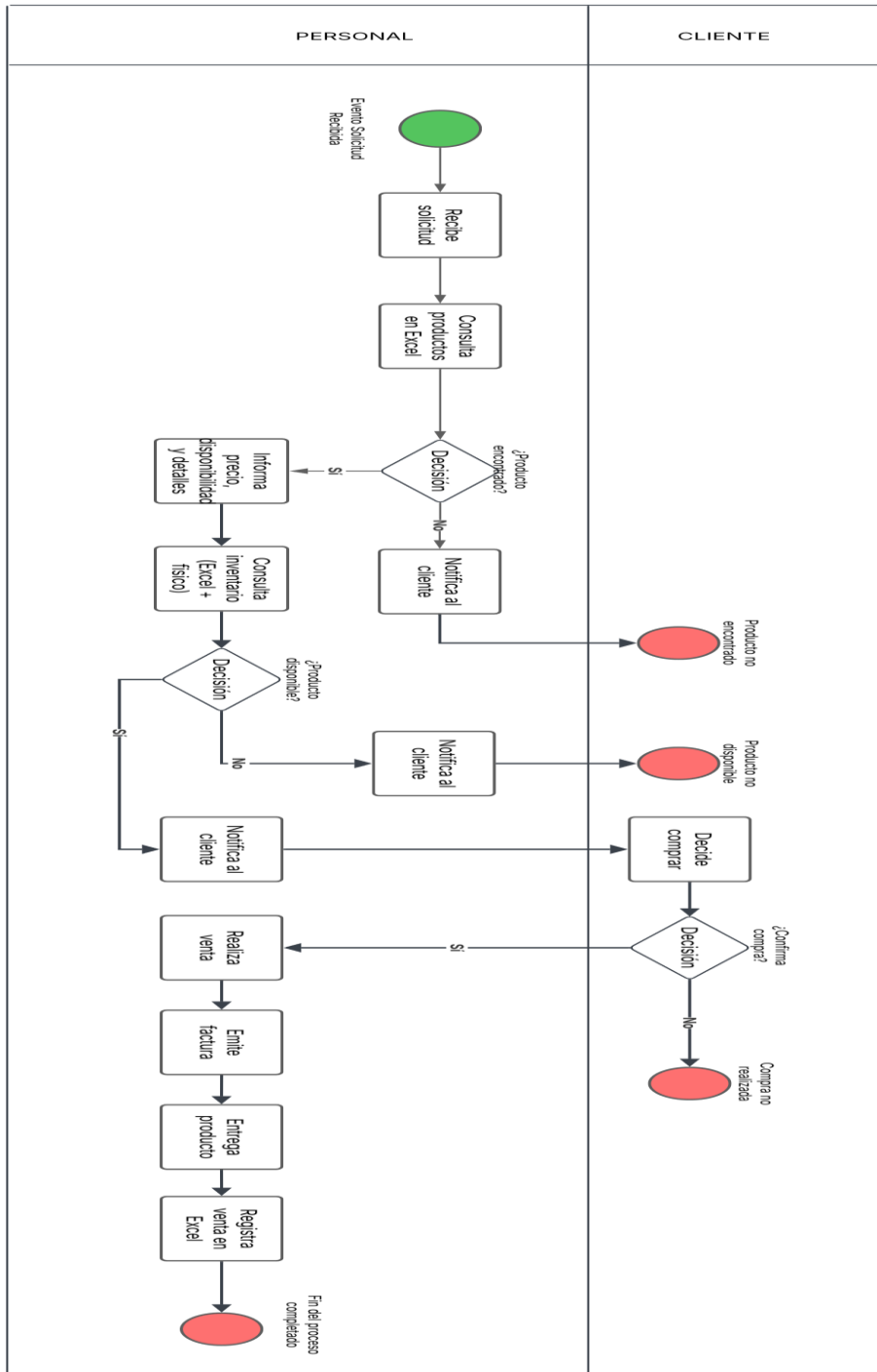
Figura 5 BPMN gestión de inventario



Fuente: Elaboración propia

BPMN 4 AS-IS: Venta y registro

Figura 6 BPMN Venta y registro



Fuente: Elaboración propia

6.1.3. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales describen las funciones y servicios que el sistema de comercio electrónico debe proporcionar a los usuarios finales y al administrador del sistema. Estos requerimientos fueron identificados a partir del análisis de la situación actual de la perfumería Blue Pingu y del levantamiento de información realizado con los actores involucrados, utilizando la plantilla de Coleman como técnica de análisis. Asimismo, se encuentran alineados con los casos de uso definidos en la metodología RUP, específicamente en la fase de análisis, garantizando la trazabilidad entre las necesidades del negocio y la solución propuesta.

A continuación, se presentan los requerimientos funcionales identificados para el sistema de comercio electrónico:

Tabla 1 Gestión de Catálogo de Productos

RF-01 – Consultar catálogo de productos	
Campo	Detalle
ID	RF-01
Nombre	Consultar catálogo de productos
Caso de Uso	CU-01 Consultar catálogo
Actor	Visitante / Cliente
Descripción	El sistema permite visualizar el catálogo con nombre, descripción, precio e indicador de disponibilidad de los productos activos.
Precondiciones	• Sistema disponible. • Existe catálogo con productos activos (o vacío).
Postcondiciones	• Catálogo mostrado al usuario. • No se modifica información.
Operaciones	1) Cargar listado de productos activos. 2) Mostrar paginación/ordenamiento. 3) Permitir seleccionar un producto para ver detalle.
Excepciones	E1: Error al consultar datos → mostrar mensaje y permitir reintentar. E2: Catálogo vacío → mostrar mensaje "No hay productos disponibles".
Beneficio	Facilita la consulta y mejora la experiencia del cliente.
Alcance	Solo visualización (sin administración).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Consultar de Disponibilidad de Productos

RF-02 – Consultar disponibilidad de productos	
Campo	Detalle
ID	RF-02
Nombre	Consultar disponibilidad de productos
Caso de Uso	CU-02 Consultar disponibilidad
Actor	Visitante / Cliente
Descripción	El sistema muestra la disponibilidad del producto seleccionado (Disponible / No disponible o cantidad, según se defina).
Precondiciones	• Producto existente y activo. • Sistema operativo.
Postcondiciones	• Disponibilidad mostrada correctamente en catálogo/detalle.
Operaciones	1) Consultar existencias del producto. 2) Determinar estado de disponibilidad. 3) Mostrar estado (y cantidad si aplica).
Excepciones	E1: Producto no encontrado → mostrar "Producto no disponible". E2: Error de consulta → mostrar mensaje y reintentar.
Beneficio	Reduce reclamos por productos agotados.
Alcance	Consulta de stock sin edición.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Búsqueda y Filtrado de Productos

RF-03 – Buscar y filtrar productos	
Campo	Detalle
ID	RF-03
Nombre	Buscar y filtrar productos
Caso de Uso	CU-03 Buscar y filtrar productos
Actor	Visitante / Cliente
Descripción	Permite buscar productos por texto y aplicar filtros (p. ej. rango de precio, tipo/categoría, etc.).
Precondiciones	• Catálogo accesible. • Productos activos registrados.
Postcondiciones	• Resultados mostrados. • Filtros aplicados sin alterar datos.
Operaciones	1) Ingresar texto/filtros. 2) Validar criterios. 3) Consultar resultados. 4) Mostrar listado y cantidad de resultados. 5) Permitir limpiar filtros.
Excepciones	E1: Sin resultados → mostrar "No se encontraron productos". E2: Filtros inválidos (min > max) → solicitar corrección. E3: Error de consulta → reintentar.
Beneficio	Agiliza la búsqueda y mejora usabilidad.
Alcance	Búsqueda y filtrado (solo consulta).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Gestión del Carrito de Compras

RF-04 – Gestionar carrito de compras	
Campo	Detalle
ID	RF-04
Nombre	Gestionar carrito de compras
Caso de Uso	CU-04 Gestionar carrito
Actor	Cliente
Descripción	El sistema permite agregar productos, actualizar cantidades y eliminar productos del carrito antes del pago.
Precondicione s	• Cliente en sesión. • Producto existente y activo. • Disponibilidad consultable.
Postcondicion es	• Carrito actualizado con ítems y total. • Carrito listo para finalizar compra.
Operaciones	1) Agregar producto al carrito. 2) Incrementar/disminuir cantidad. 3) Eliminar producto. 4) Recalcular subtotal/total. 5) Validar que la cantidad no supere el stock.
Excepciones	E1: Stock insuficiente → informar y ajustar al máximo permitido. E2: Producto inactivo → impedir agregar y mostrar mensaje. E3: Error al actualizar carrito → reintentar.
Beneficio	Permite organizar la compra antes del pago.
Alcance	Gestión del carrito (front office).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Realizar pago (Checkout)

RF-05 – Realizar pago (Checkout)	
Campo	Detalle
ID	RF-05
Nombre	Realizar pago (Checkout)
Caso de Uso	CU-05 Realizar pago
Actor	Cliente / Pasarela de pago
Descripción	El sistema inicia el pago mediante la pasarela y recibe el resultado (exitoso o rechazado) para confirmar la compra.
Precondiciones	• Carrito no vacío. • Total calculado. • Datos de entrega completados. • Stock validado.
Postcondiciones	• Estado de pago registrado (Exitoso/Rechazado/Pendiente). • Compra confirmada solo si el pago es exitoso.
Operaciones	1) Preparar solicitud de pago con total. 2) Crear transacción / redirigir a pasarela. 3) Recibir confirmación de la pasarela. 4) Registrar resultado del pago.
Excepciones	E1: Pago rechazado → notificar y permitir reintento. E2: Pasarela no disponible/timeout → informar y permitir reintento. E3: Datos inconsistentes → cancelar transacción y solicitar corrección.
Beneficio	Permite concretar la compra digitalmente.
Alcance	Proceso de pago dentro del flujo de compra (si es solo diseño, documentar como integración propuesta).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Enviar confirmación por correo (cliente y empresa)

RF-06 – Enviar confirmación por correo (cliente y empresa)	
Campo	Detalle
ID	RF-06
Nombre	Enviar confirmación por correo (cliente y empresa)
Caso de Uso	CU-06 Notificar venta por correo
Actor	Servicio de correo / Cliente / Empresa
Descripción	Tras pago exitoso, el sistema envía correo de confirmación al cliente y correo de notificación a la empresa con los datos del pedido.
Precondiciones	• Pago confirmado como exitoso. • Correo del cliente registrado. • Correo de la empresa configurado.
Postcondiciones	• Correos enviados o registrados para reintento. • Empresa recibe datos para gestionar por correo.
Operaciones	1) Generar contenido de confirmación. 2) (Opcional) Adjuntar comprobante/confirmación. 3) Enviar correo al cliente. 4) Enviar correo a la empresa. 5) Registrar envío y estado.
Excepciones	E1: Fallo envío al cliente → registrar y reintentar. E2: Fallo envío a empresa → registrar y reintentar. E3: Correo inválido → solicitar corrección (si está en flujo).
Beneficio	Habilita back office mínimo: gestión del pedido por correo.
Alcance	Notificación automática posterior al pago (sin panel complejo).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Administrar catálogo (Back Office limitado)

RF-07 – Administrar catálogo (Back Office limitado)	
Campo	Detalle
ID	RF-07
Nombre	Administrar catálogo de productos
Caso de Uso	CU-07 Administrar catálogo
Actor	Supervisor de ventas
Descripción	El sistema permite registrar productos con sus descripciones, modificar información y desactivar productos del catálogo.
Precondiciones	• Supervisor autenticado. • Permisos habilitados. • Acceso al módulo.
Postcondiciones	• Producto creado/modificado/desactivado. • Cambios disponibles para el front office.
Operaciones	1) Registrar producto (nombre, descripción, precio, estado). 2) Editar producto (precio/descripcion/estado). 3) Desactivar producto (baja lógica).
Excepciones	E1: Datos incompletos/ inválidos → solicitar corrección. E2: Error al guardar cambios → reintentar.
Beneficio	Mantiene el catálogo actualizado y consistente.
Alcance	Back office limitado al catálogo (sin bodeguero).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Actualizar disponibilidad (Inventario básico)

RF-08 – Actualizar disponibilidad (Inventario básico)	
Campo	Detalle
ID	RF-08
Nombre	Actualizar disponibilidad del inventario (básico)
Caso de Uso	CU-08 Actualizar disponibilidad
Actor	Supervisor de ventas
Descripción	El sistema permite aumentar o ajustar el stock de productos para reflejar la disponibilidad real.
Precondiciones	• Supervisor autenticado. • Producto existente. • Inventario habilitado.
Postcondiciones	• Stock actualizado. • Disponibilidad reflejada en catálogo/detalle. • Movimiento registrado (básico).
Operaciones	1) Seleccionar producto. 2) Registrar cantidad a agregar/ajustar. 3) Validar que no quede stock negativo. 4) Actualizar stock. 5) Registrar movimiento (fecha, cantidad, observación).
Excepciones	E1: Cantidad inválida → solicitar corrección. E2: Stock resultante negativo → bloquear operación. E3: Error al actualizar → reintentar.
Beneficio	Evita mostrar disponibilidad incorrecta y mejora confiabilidad del sistema.
Alcance	Inventario básico completo (sin funciones avanzadas).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Gestionar venta manual

RF-09 – Gestionar venta manual	
Campo	Detalle
ID	RF-09
Nombre	Gestionar venta manual
Caso de Uso	CU-09 Actualizar disponibilidad
Actor	Supervisor de ventas
Descripción	El sistema permite al Supervisor de ventas registrar ventas presenciales desde el back office, seleccionando productos, ingresando cantidades, calculando el total y actualizando automáticamente la disponibilidad del inventario.
Precondiciones	• Supervisor autenticado. • Producto existente. • Inventario habilitado.
Postcondiciones	• Stock actualizado. • Disponibilidad reflejada en catálogo/detalle. • Movimiento registrado (básico).
Operaciones	1) Seleccionar producto. 2) Registrar cantidad a agregar/ajustar. 3) Validar que no quede stock negativo. 4) Actualizar stock. 5) Registrar movimiento (fecha, cantidad, observación).
Excepciones	E1: Cantidad inválida → solicitar corrección. E2: Stock resultante negativo → bloquear operación. E3: Error al actualizar → reintentar.
Beneficio	Elimina la transcripción manual posterior en Excel, mejora la trazabilidad de las ventas presenciales y mantiene sincronizada la disponibilidad de productos.
Alcance	Inventario básico completo (sin funciones avanzadas).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Requerimientos funcionales vs casos de uso

Requerimientos funcionales vs casos de uso			
Requerimiento funcional	Caso de uso agrupado	Aplicación web administrativa	Aplicación web clientes
RF-01, RF-02, RF-03	Gestionar consulta de productos		X
RF-07	Gestionar catálogo	X	
RF-08	Gestionar inventario	X	
RF-04, RF-05	Gestionar compra		X
RF-06	Gestionar notificaciones por correo	X	X
RF-09	Gestionar venta manual	X	

Fuente: Elaboración propia

6.1.4. Recursos de hardware existentes

Para la operación diaria del sistema (facturación, administración y ventas), se utilizará el equipo de cómputo actual y se estandarizarán los equipos de ventas con modelos básicos pero eficientes para tareas administrativas web.

A. Equipos de Cómputo

Tabla 11 Equipos de computo

Cantidad	Descripción / Usuario	Especificaciones Técnicas	Estado
1	Gerencia Administrativa	MacBook Air 2025 Chip M4, 16GB RAM, SSD 512GB. Uso: Administración general y supervisión del sistema.	Existente
2	Caja y Ventas (Puntos de Facturación)	Dell OptiPlex 3060 • Procesador: Intel Core i5 (8va generación) • RAM: 32 GB DDR4 (Suficiente para navegador y Office). • Almacenamiento: 500 GB SSD (Para inicio rápido). • Monitor: 22 pulgadas LED. Uso: Acceso al sistema web, chat de atención y facturación.	Existente

6.2. Fase elaboración

En la fase de elaboración se profundiza en la definición de los requerimientos del sistema y en el modelado formal de la solución propuesta. En esta etapa se desarrollan los artefactos que permiten representar el comportamiento, la estructura y la organización funcional de la aplicación web, estableciendo una transición ordenada entre las necesidades identificadas en la fase de inicio y el diseño del sistema. Conforme al marco metodológico adoptado, esta fase integra los modelos de requisitos, procesos y navegación de UWE, así como los diagramas UML complementarios necesarios para describir con mayor precisión la solución planteada.

6.2.1. *Requerimientos no funcionales del sistema*

Los requerimientos no funcionales establecen las características de calidad, restricciones y condiciones bajo las cuales debe operar el sistema de comercio electrónico propuesto. Estos requerimientos complementan los requerimientos funcionales y permiten garantizar que la solución diseñada cumpla con criterios de usabilidad, rendimiento, seguridad y disponibilidad, de acuerdo con las necesidades identificadas en la perfumería Blue Pingu.

- **RNF-01 – Usabilidad:** La navegación deberá ser clara e intuitiva (menú/categorías/buscador), permitiendo que un usuario encuentre un producto en máximo 3-4 clics desde la página principal.
- **RNF-02 – Diseño responsive:** La interfaz deberá adaptarse correctamente a **móvil, tablet y PC** sin perder funcionalidad (catálogo, filtros y detalle).
- **RNF-03 – Rendimiento:** Las pantallas de **catálogo, búsqueda y detalle** deberán cargar en **≤ 3 segundos** con conexión promedio.
- **RNF-04 – Compatibilidad:** El sitio deberá funcionar en navegadores modernos (Chrome/Edge/Firefox) en versiones recientes.
- **RNF-05 – Seguridad básica:** El sitio deberá usar **HTTPS** y validar entradas del usuario para evitar fallos comunes (ej. inyección en búsquedas, XSS en formularios de contacto si existe).

- **RNF-06 – Calidad de contenido:** Los precios, descripciones e imágenes deberán mostrarse correctamente (sin campos vacíos críticos); si falta información, el sistema mostrará un mensaje o marcador (“No disponible”).
- **RNF-07 – Manejo de errores:** Ante caídas de conexión o error del servidor, el sistema deberá mostrar un **mensaje amigable** y permitir reintentar sin romper la navegación.
- **RNF-08 – Mantenibilidad:** El front deberá estar organizado por componentes/vistas y estilos reutilizables para facilitar cambios (por ejemplo, agregar categorías o banners sin rehacer todo).

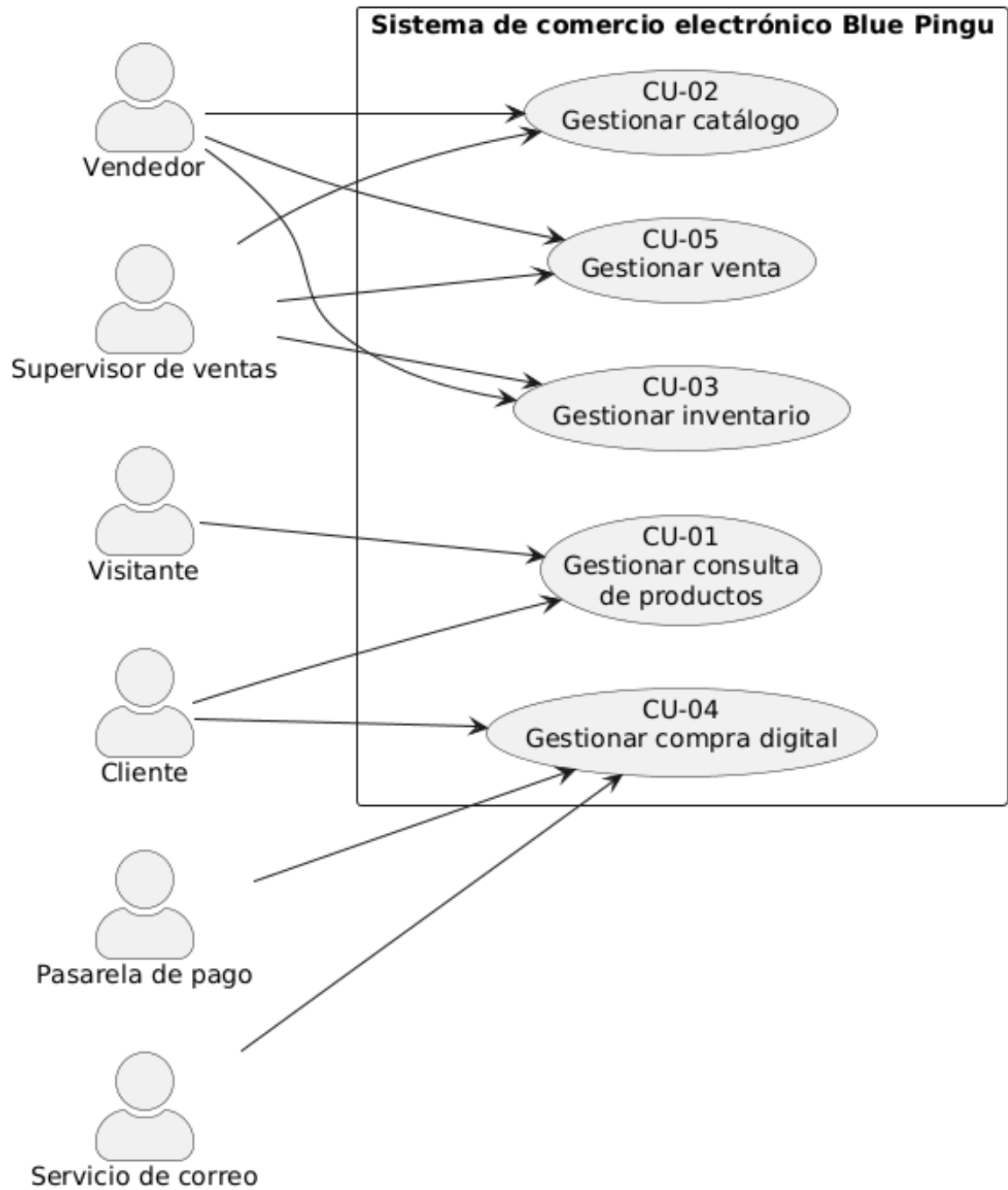
6.2.2. Modelo de requisitos (UWE)

El modelo de requisitos constituye el primer modelo de UWE y tiene como finalidad representar las interacciones entre los actores y las funcionalidades del sistema. A partir de los requerimientos funcionales definidos en la fase de inicio, este modelo permite organizar la solución en términos de casos de uso, facilitando la comprensión de las funciones principales que el sistema deberá ofrecer tanto en el front office como en el back office. De esta manera, el modelo de requisitos actúa como puente entre las necesidades generales del negocio y la formalización funcional del sistema propuesto.

6.2.2.1. Diagramas de casos de uso

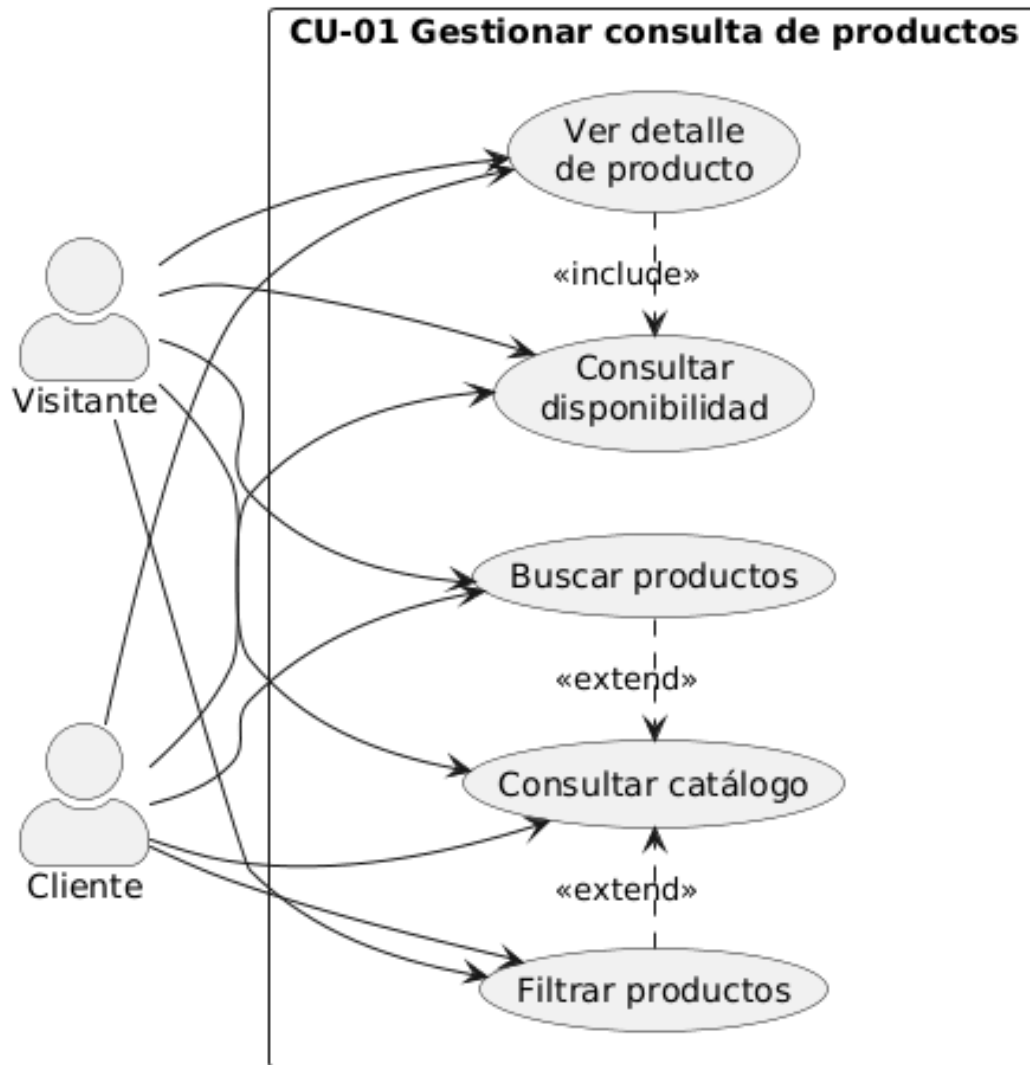
Los diagramas de casos de uso representan gráficamente las interacciones entre los actores y las principales funcionalidades del sistema. Su propósito es mostrar, de manera clara y estructurada, qué acciones pueden realizar los usuarios y cómo estas se relacionan con la solución propuesta. En el presente trabajo, los casos de uso se han definido de forma agrupada, con el fin de reflejar funcionalidades integradas derivadas de los requerimientos funcionales consolidados, evitando una fragmentación excesiva del modelo y manteniendo coherencia con los procesos del negocio previamente modelados.

Figura 7 Caso de Uso general



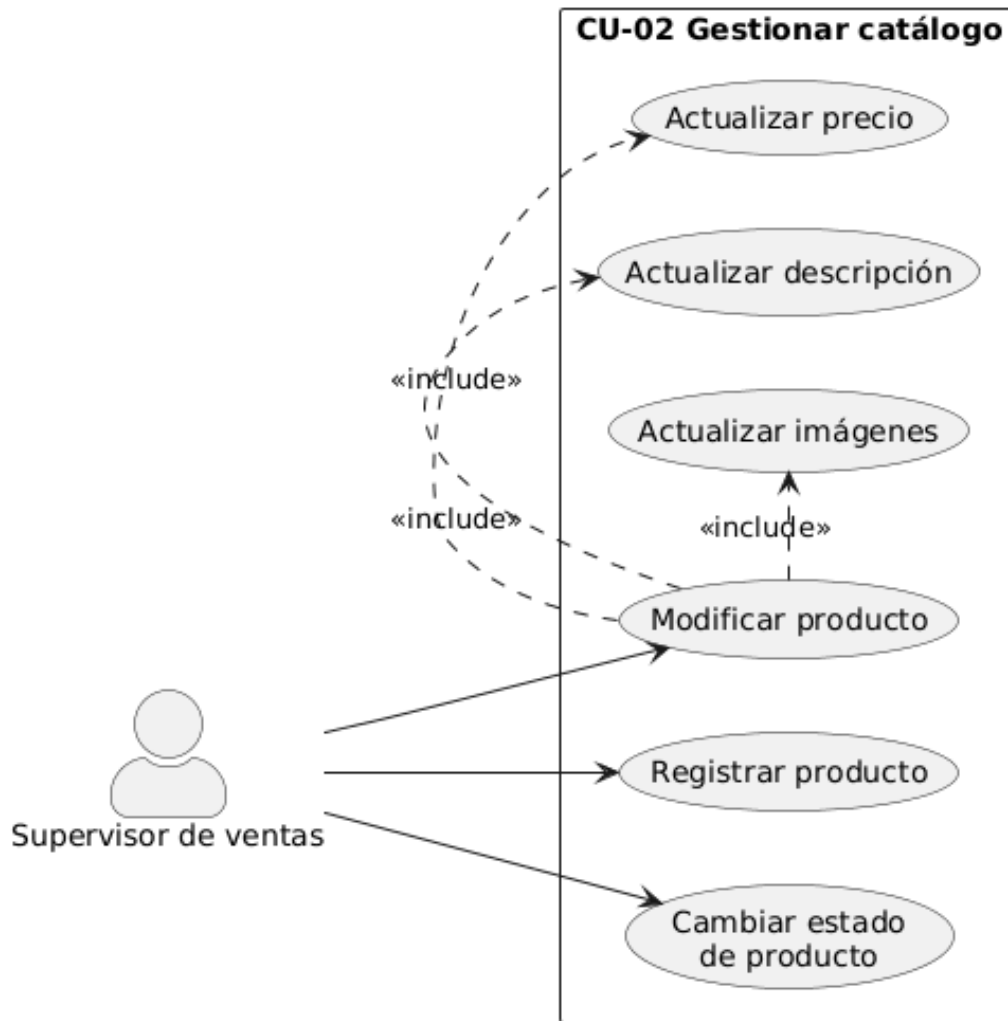
Fuente: Elaboración propia

Figura 8 CU-01 Gestionar consulta de productos



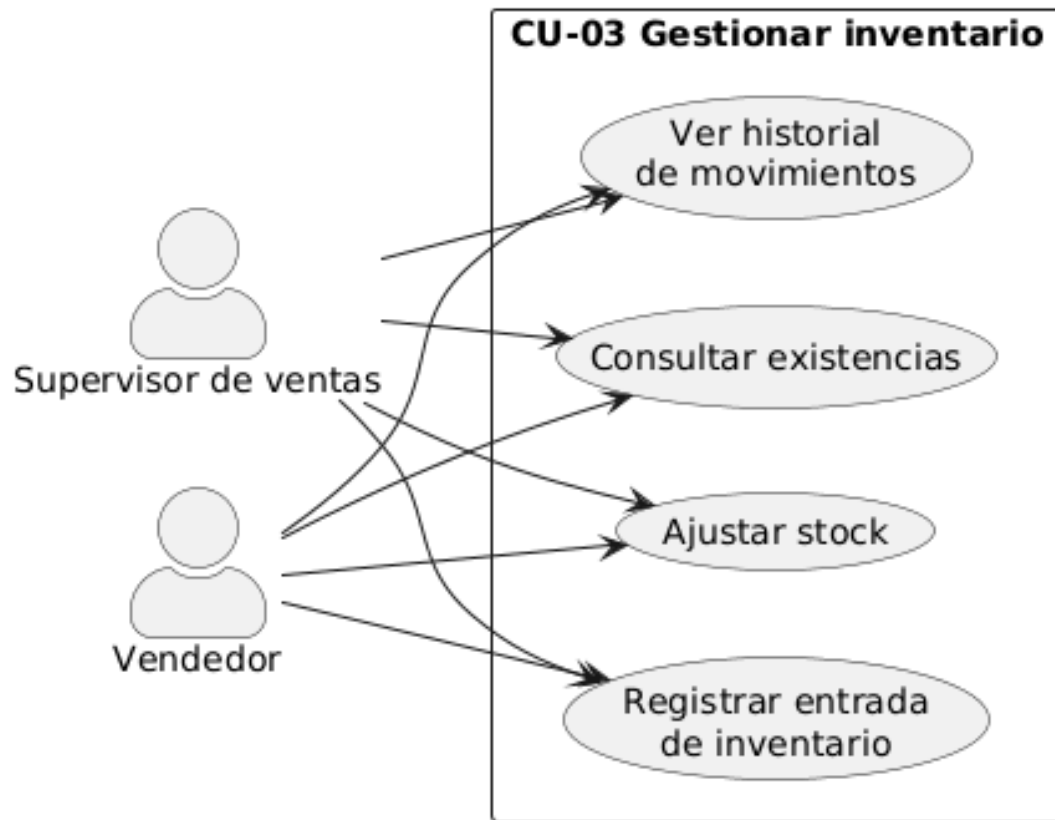
Fuente: Elaboración propia

Figura 9 CU-02 Gestionar catálogo



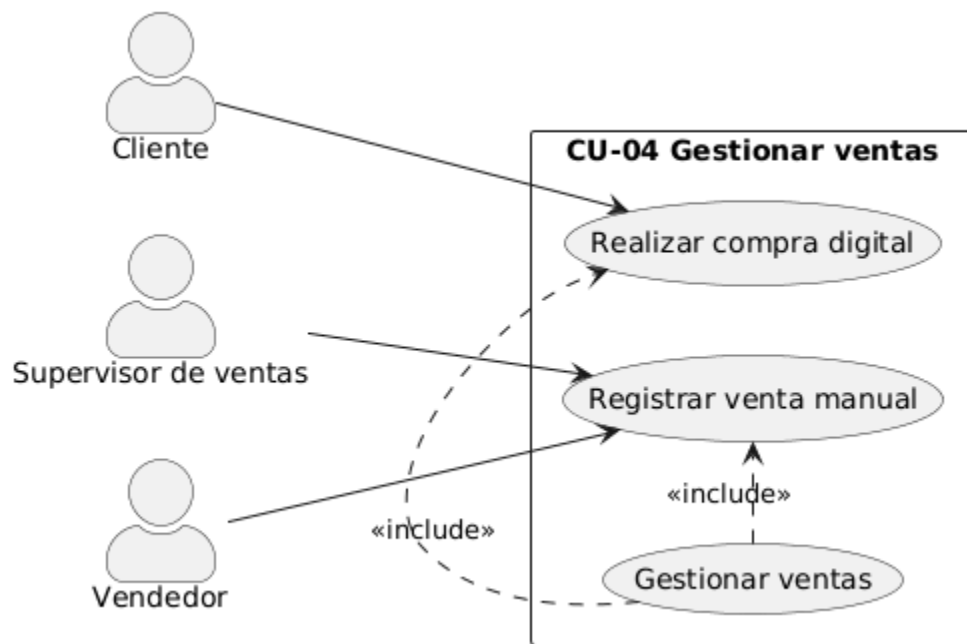
Fuente: Elaboración propia

Figura 10 CU-03 Gestionar inventario



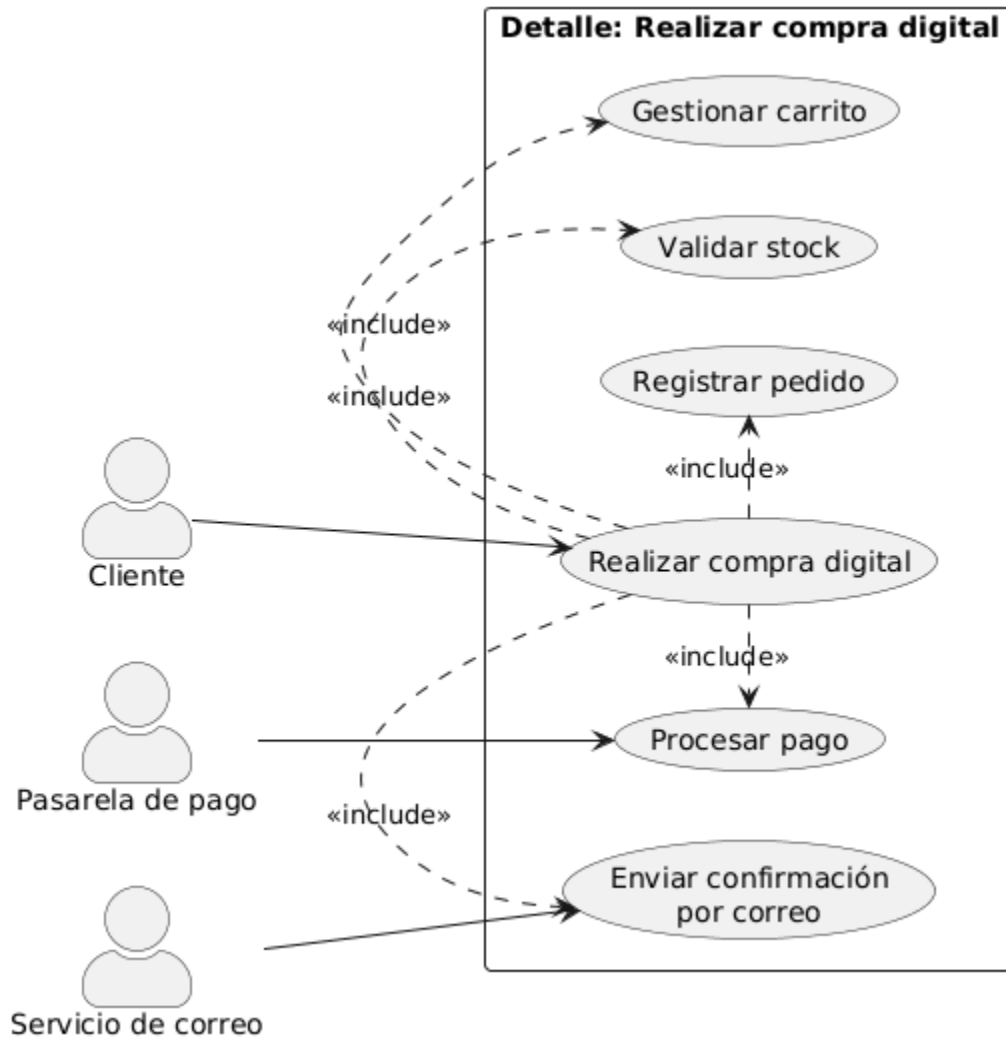
Fuente: Elaboración propia

Figura 11 CU-04 Gestionar ventas



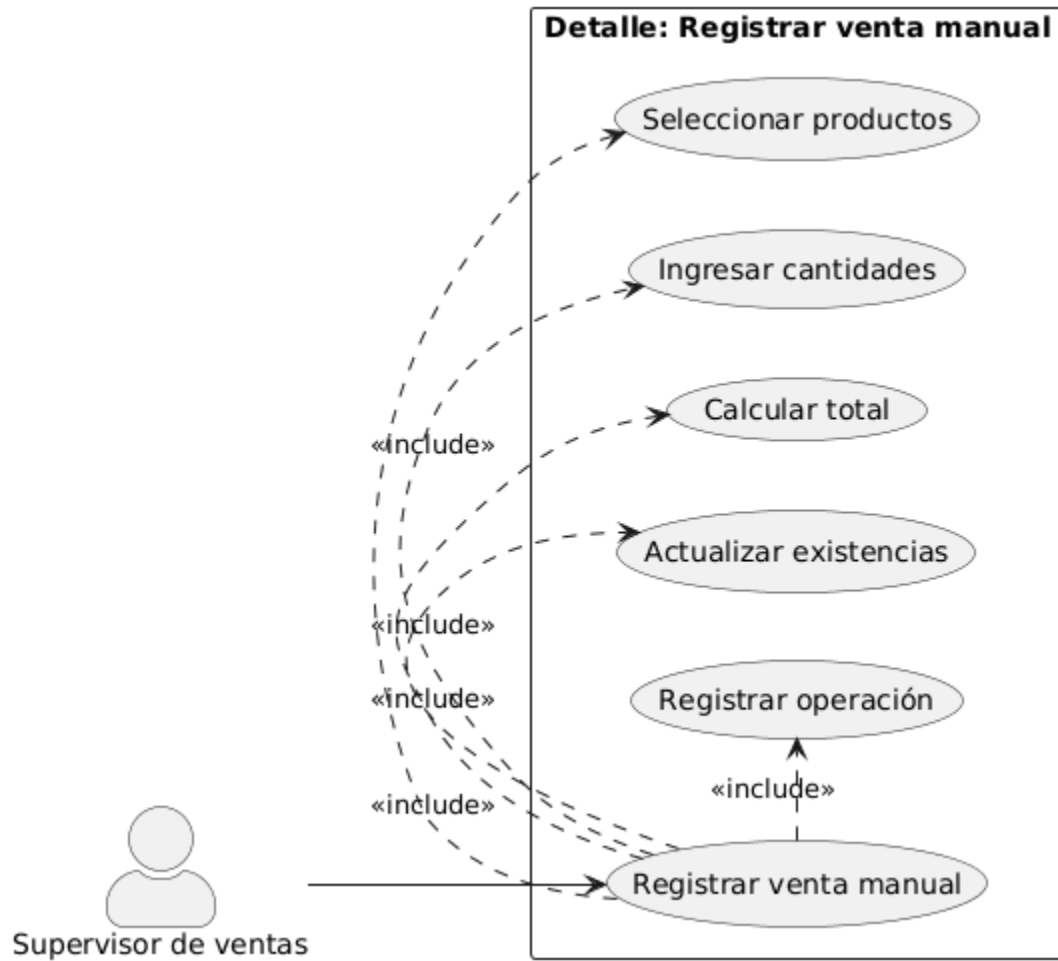
Fuente: Elaboración propia

Figura 12 CU – 04.01 Detalle de compra digital



Fuente: Elaboración propia

Figura 13 CU-04.02 Detalle de venta manual



Fuente: Elaboración propia

6.2.2.2. Plantillas de coleman

Las Plantillas de Coleman se utilizan para documentar de forma textual los casos de uso definidos en el modelo de requisitos. Su finalidad es describir con mayor detalle cada funcionalidad del sistema, especificando aspectos como definición, actores, descripción general, precondiciones, postcondiciones, operaciones y excepciones. En el presente trabajo, estas plantillas se aplican a los casos de uso agrupados, con el propósito de mantener coherencia entre la representación gráfica del modelo de requisitos y la descripción formal de cada funcionalidad relevante del sistema.

Plantilla de Coleman: Gestionar catálogo

Tabla 12 Plantilla de Coleman: Gestionar catálogo

Plantilla de Coleman: Gestionar catálogo	
Campo	Detalle
Caso de uso	Gestionar catálogo
Definición	Permite al Supervisor de ventas administrar el catálogo de productos del sistema, incluyendo registro, modificación y desactivación.
Actores	Supervisor de ventas: Usuario responsable de administrar productos y catálogo.
Nombre	Gestionar catálogo
Pre-Condiciones	El usuario debe estar autenticado y contar con permisos de administración.
Iniciado por	Supervisor de ventas
Finalizado por	Supervisor de ventas

Post-Condiciones	El catálogo queda actualizado con los cambios realizados.
Operaciones	1. El usuario accede al módulo de catálogo. 2. Visualiza productos existentes. 3. Registra o modifica productos. 4. El sistema valida la información. 5. Se guardan los cambios.
Excepciones	1. Datos inválidos. 2. Producto duplicado. 3. Error al guardar la información.

Fuente: Elaboración propia

Plantilla de Coleman: Gestionar inventario

Plantilla de Coleman: Gestionar inventario	
Campo	Detalle
Caso de uso	Gestionar inventario
Definición	Permite al Supervisor de ventas controlar el stock de productos y registrar movimientos de inventario.
Actores	Supervisor de ventas: Usuario encargado de gestionar el inventario.
Nombre	Gestionar inventario
Pre-Condiciones	Los productos deben estar registrados en el sistema. El usuario debe estar autenticado.
Iniciado por	Supervisor de ventas
Finalizado por	Supervisor de ventas
Post-Condiciones	El inventario queda actualizado y se registra el movimiento correspondiente.
Operaciones	1. El usuario accede al módulo de inventario. 2. Selecciona producto. 3. Consulta stock disponible. 4. Registra entrada o ajuste. 5. El sistema actualiza el stock.
Excepciones	1. Cantidad inválida. 2. Producto inexistente. 3. Error al actualizar el inventario.

Fuente: Elaboración propia

Plantilla de Coleman: Gestionar compra

Tabla 13 Plantilla de Coleman: Gestionar catálogo

Plantilla de Coleman: Gestionar compra	
Campo	Detalle
Caso de uso	Gestionar compra
Definición	Permite al cliente realizar compras en línea, generando pedidos y registrando uno o varios métodos de pago.
Actores	Cliente: Usuario que realiza compras en el sistema.
Nombre	Gestionar compra
Pre-Condiciones	Los productos deben estar disponibles en el catálogo.
Iniciado por	Cliente
Finalizado por	Cliente
Post-Condiciones	El pedido queda registrado, junto con los pagos y la actualización del inventario.
Operaciones	1. El cliente navega en el catálogo. 2. Selecciona productos. 3. Agrega al carrito. 4. El sistema valida stock. 5. Se confirma la compra. 6. Se genera el pedido. 7. Se registran los pagos.
Excepciones	1. Producto sin stock. 2. Pago rechazado. 3. Pago parcial. 4. Error en el sistema.

Fuente: Elaboración propia

Plantilla de Coleman: Gestionar venta manual

Tabla 14 Plantilla de Coleman: Gestionar catálogo

Plantilla de Coleman: Gestionar venta manual	
Campo	Detalle

Caso de uso	Gestionar venta manual
Definición	Permite al Supervisor de ventas registrar ventas presenciales generando pedidos y registrando pagos.
Actores	Supervisor de ventas: Usuario que registra ventas manuales.
Nombre	Gestionar venta manual
Pre-Condiciones	El usuario debe estar autenticado y los productos deben existir en el sistema.
Iniciado por	Supervisor de ventas
Finalizado por	Supervisor de ventas
Post-Condiciones	La venta queda registrada, con actualización del inventario y registro de pagos.
Operaciones	1. El usuario accede al módulo de venta manual. 2. Selecciona productos. 3. Ingresa cantidades. 4. Se valida disponibilidad. 5. Se genera el pedido. 6. Se registran los pagos. 7. Se actualiza el inventario.
Excepciones	1. Stock insuficiente. 2. Pago incompleto. 3. Error al registrar la venta.

Fuente: Elaboración propia

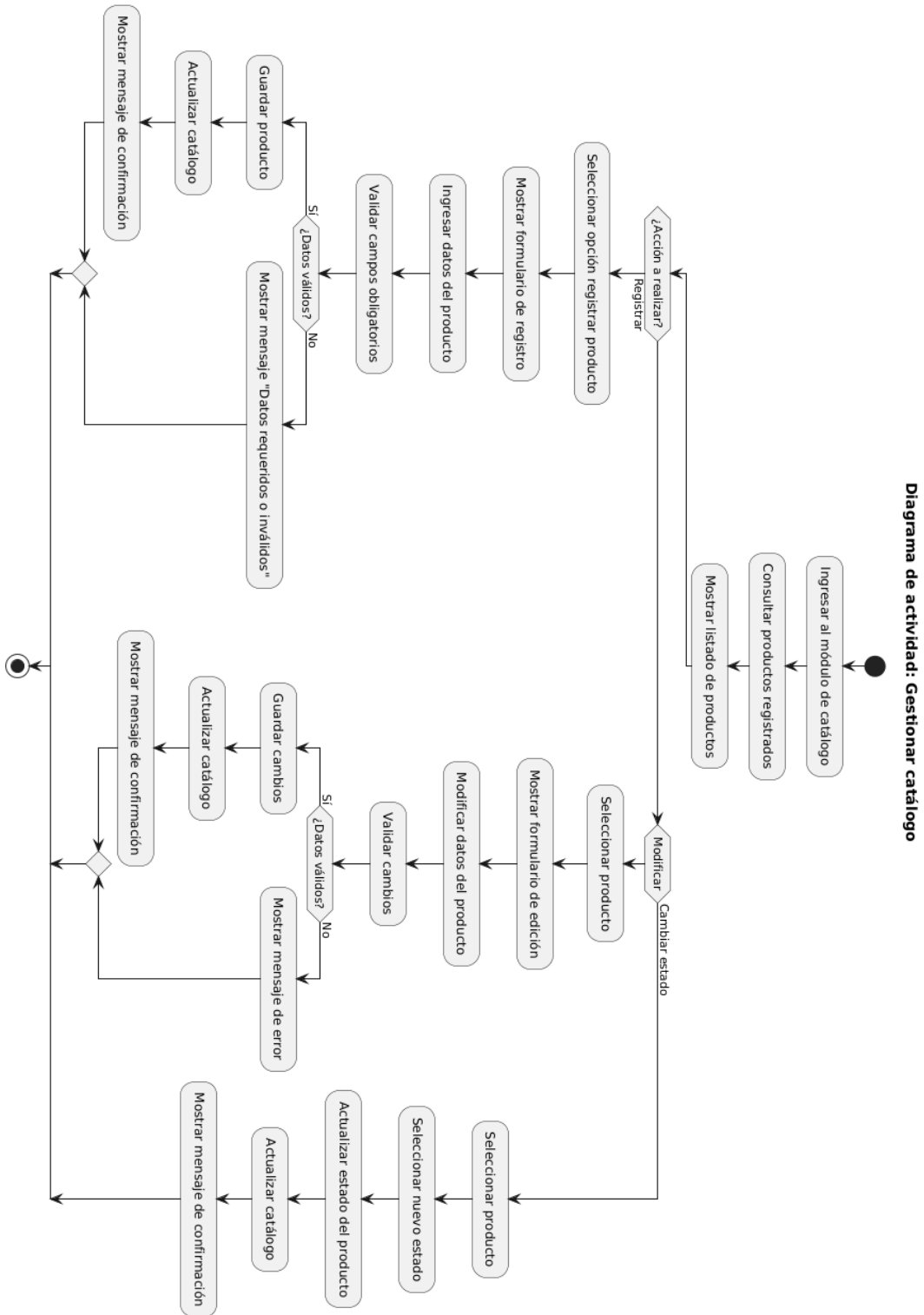
6.2.3. Modelo de procesos (UWE)

El modelo de procesos permite representar el comportamiento dinámico de aquellos procesos del sistema que presentan mayor complejidad operativa, múltiples decisiones o interacción con servicios externos. Su finalidad es describir el flujo de actividades necesarias para ejecutar determinadas funcionalidades, mostrando la secuencia de acciones, validaciones y resultados esperados. En el caso del sistema propuesto para Blue Pingu, este modelo se enfoca en los procesos más relevantes desde el punto de vista funcional, con especial atención a aquellos que intervienen en la compra, la gestión del inventario y el control de ventas.

6.2.3.1. Diagramas de actividad

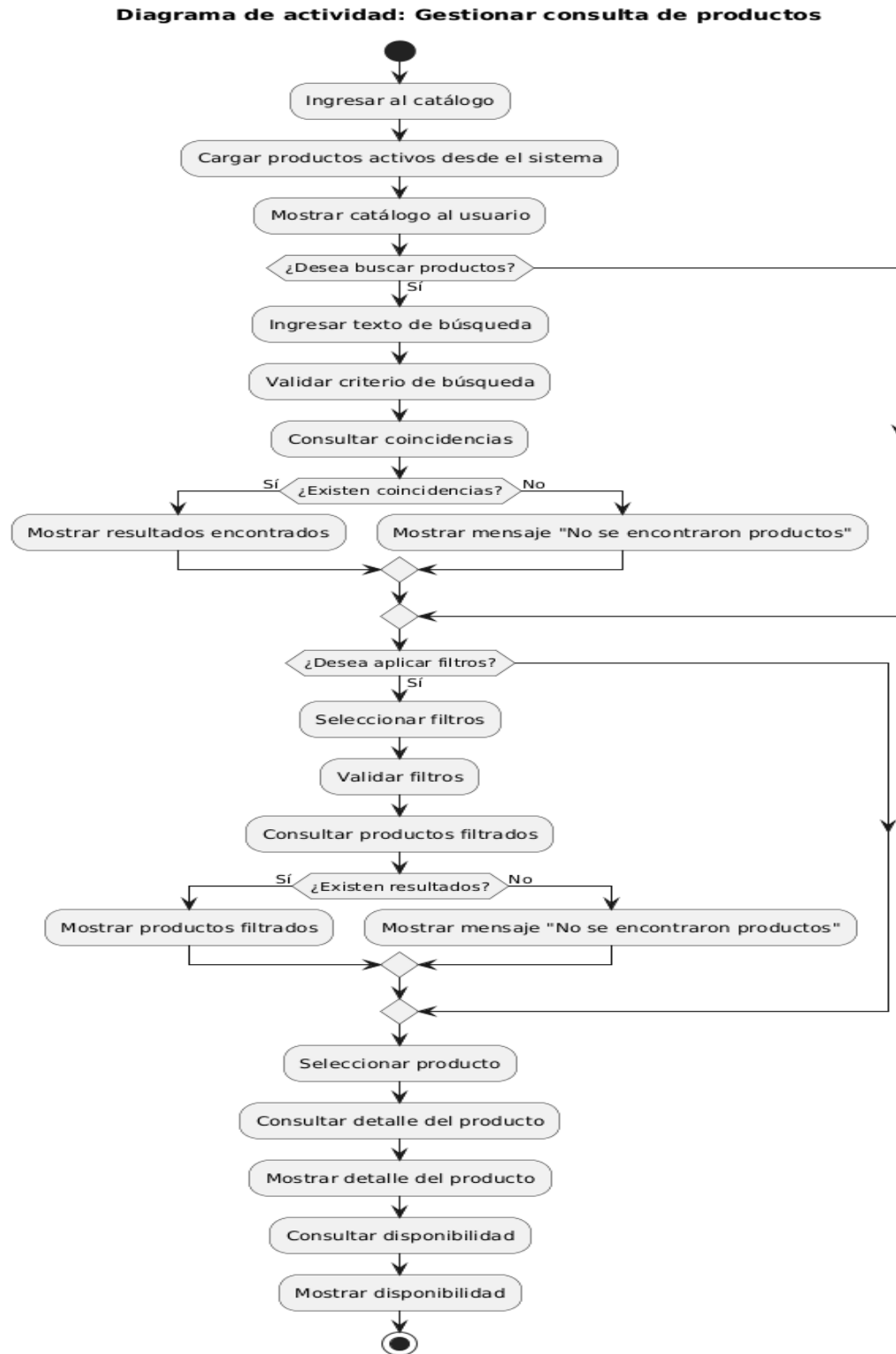
Los diagramas de actividad describen el flujo de acciones, decisiones y validaciones que caracterizan los procesos más significativos del sistema. En el presente trabajo se emplean para modelar aquellos procesos que presentan mayor complejidad, reglas críticas de negocio o interacción con dependencias externas, evitando redundancia con los diagramas de casos de uso y de secuencia. De esta manera, los diagramas de actividad permiten representar con claridad el comportamiento del sistema en escenarios como la consulta de productos, la gestión del inventario y el proceso de ventas.

Figura 14 Diagrama de actividad de gestión de catálogo



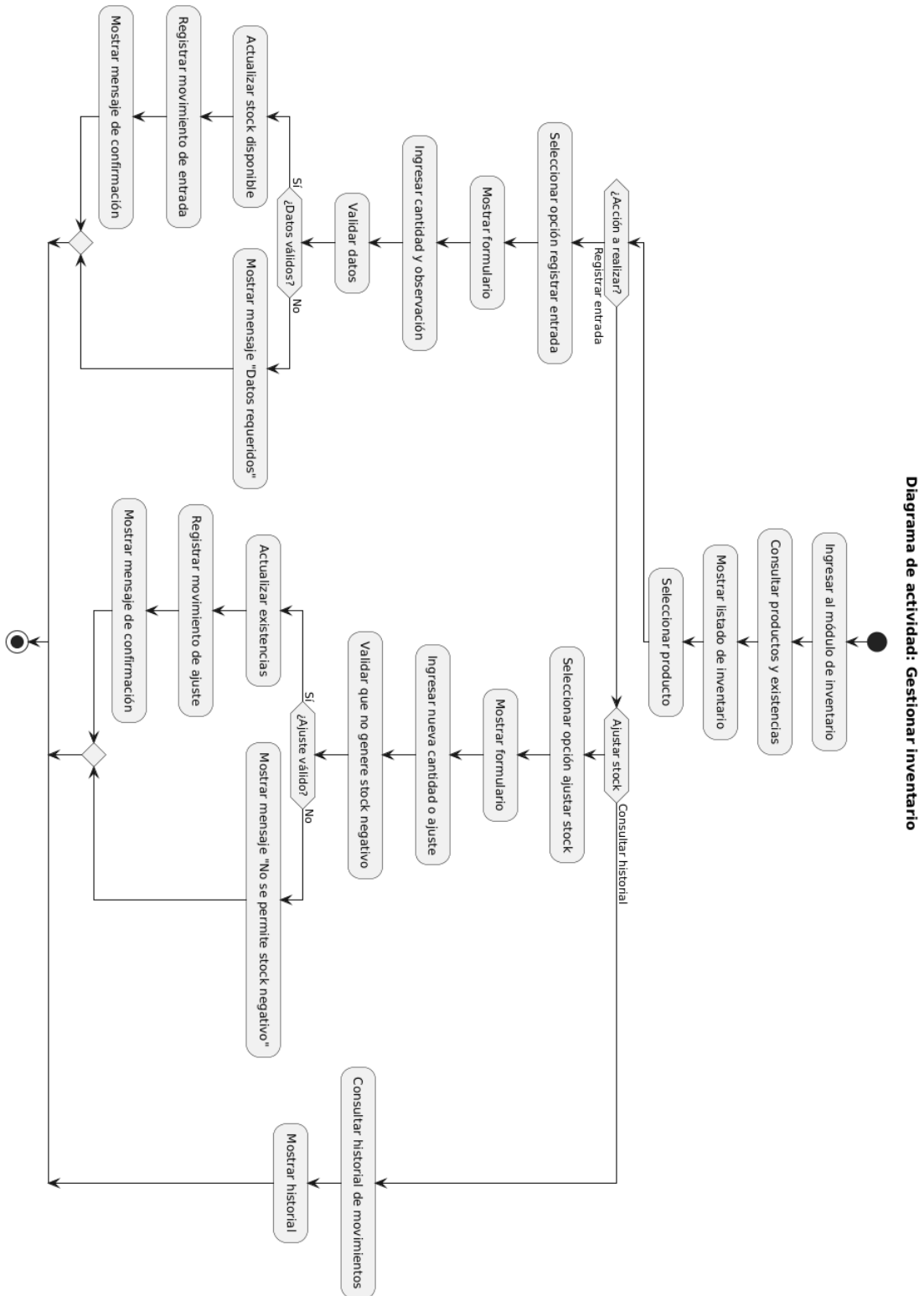
Fuente: Elaboración propia

Figura 15 Actividad gestionar consulta de productos



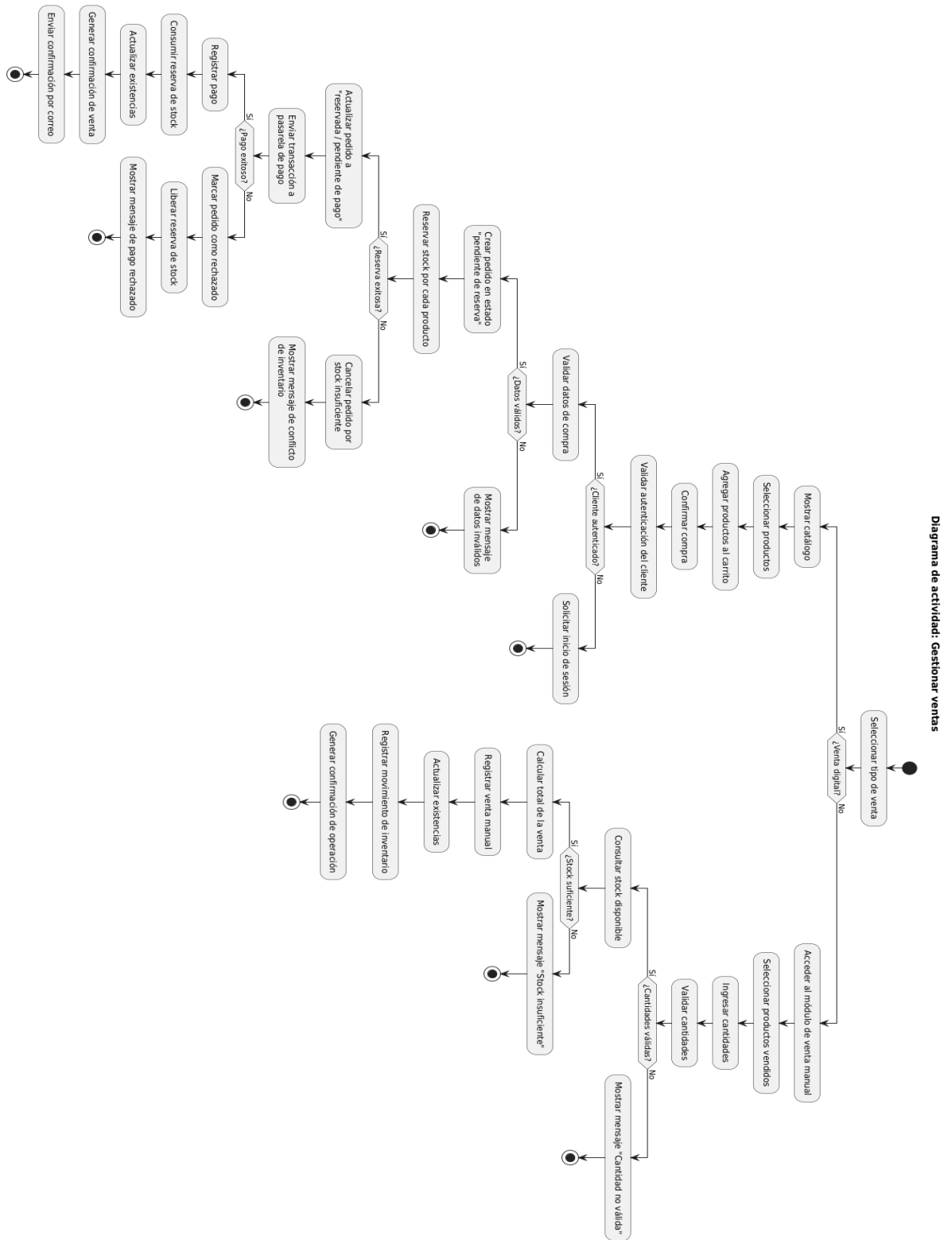
Fuente: Elaboración propia

Figura 16 Actividad Gestionar inventario



Fuente: Elaboración propia

Figura 17 Actividad Gestionar ventas



Fuente: Elaboración propia

6.2.4. Modelo de navegación (UWE)

El modelo de navegación describe la estructura de recorrido del usuario dentro del sistema, definiendo los nodos principales de navegación y los enlaces que permiten desplazarse entre las diferentes vistas de la aplicación. Este modelo se construye a partir del modelo de requisitos y organiza la forma en que el usuario interactúa con el front office y el back office, permitiendo visualizar cómo se conectan funcionalmente las páginas del sistema. Su desarrollo constituye una base importante para la posterior definición del modelo de presentación.

6.2.5. Diagramas UML complementarios

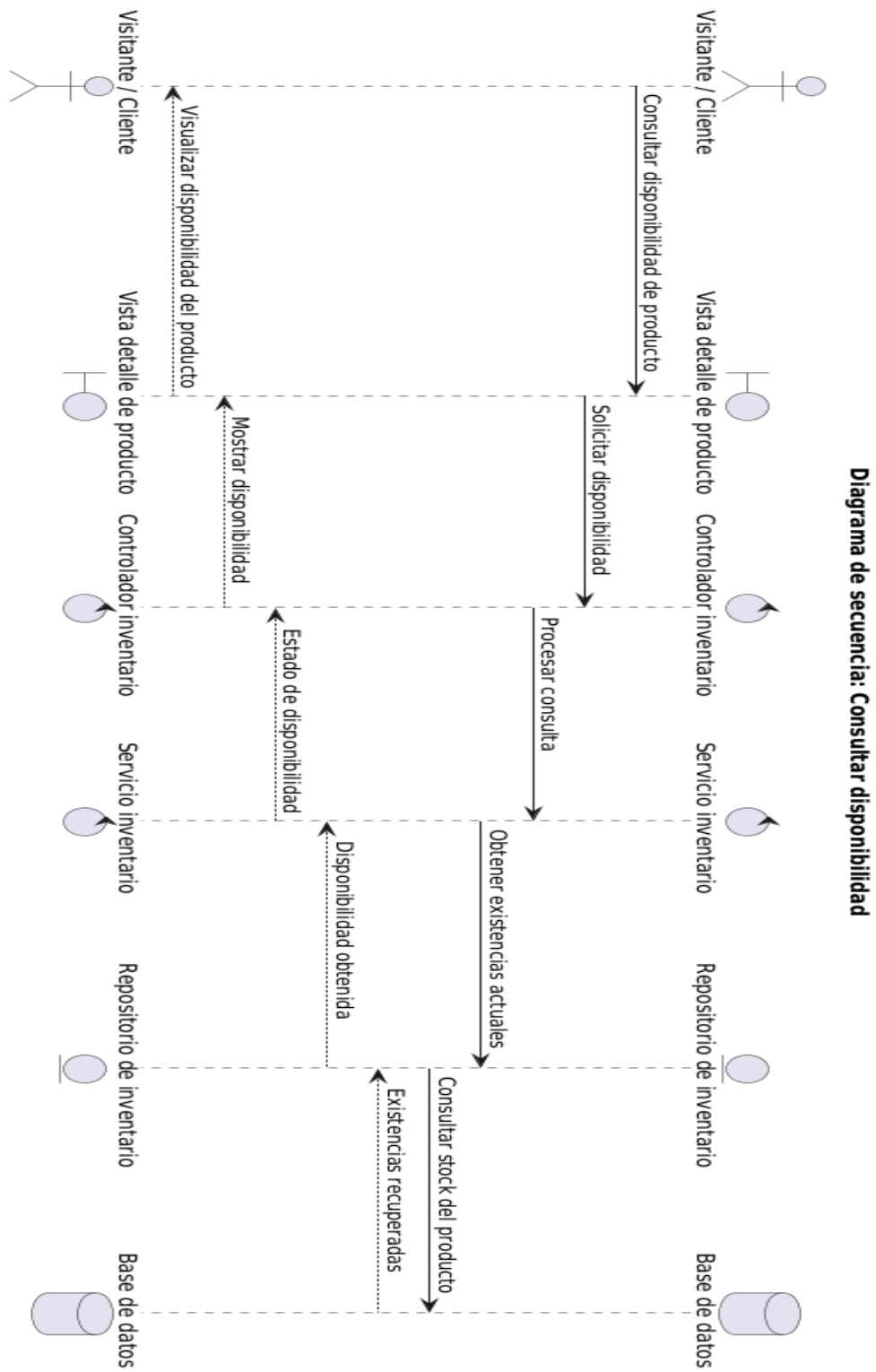
Además de los modelos específicos de UWE, en esta fase se incorporan diagramas UML complementarios que permiten describir con mayor detalle la interacción de los elementos del sistema, su organización lógica y la infraestructura propuesta para su funcionamiento. Estos diagramas actúan como apoyo al modelado principal, fortaleciendo la comprensión del comportamiento y de la estructura de la solución planteada.

6.2.5.1. Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia representan la interacción temporal entre los actores, la interfaz, el controlador, la lógica de negocio, la capa de persistencia y los servicios externos cuando corresponde. Su finalidad es mostrar de manera ordenada cómo colaboran los distintos elementos del sistema para realizar una

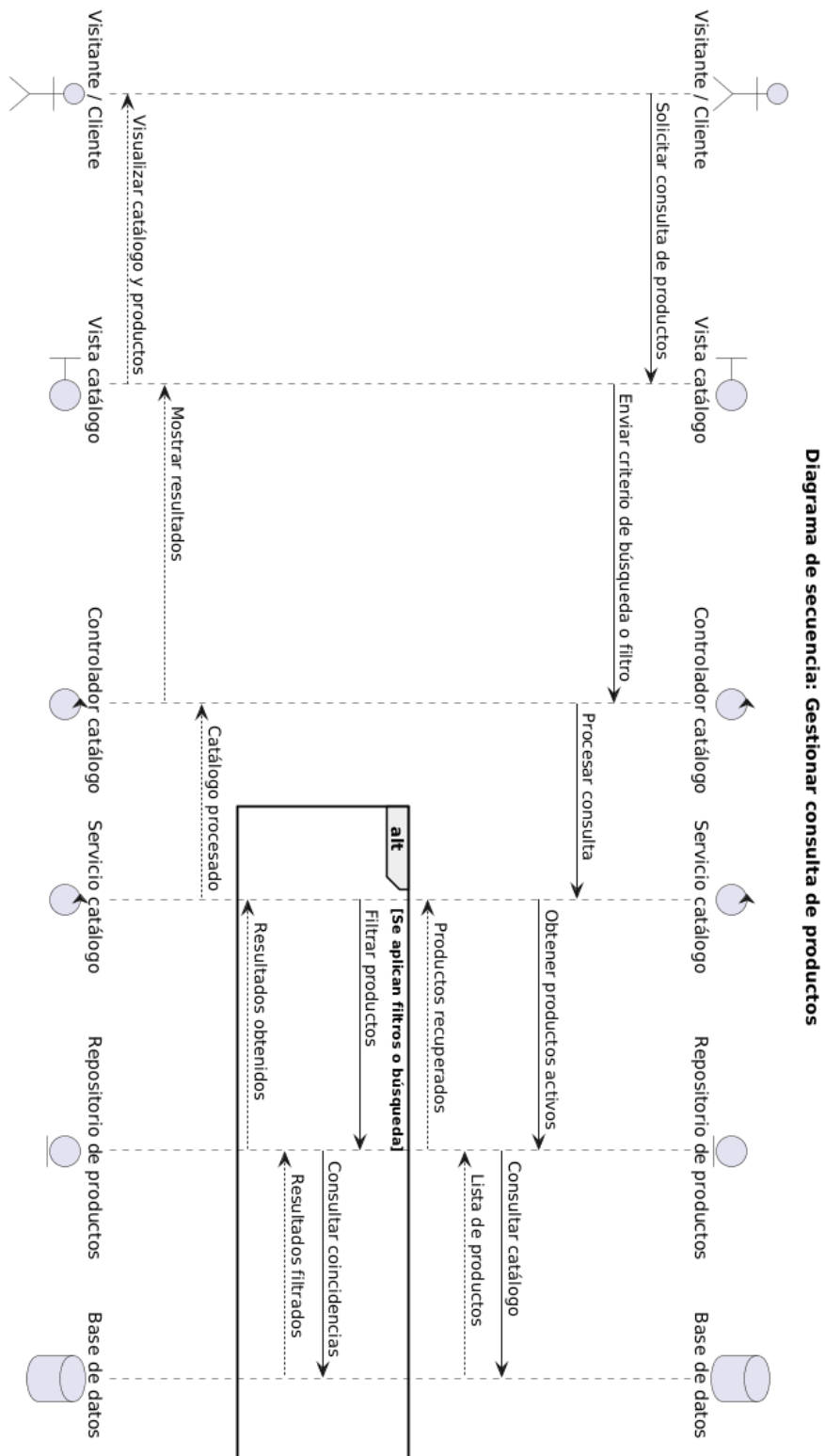
funcionalidad determinada. En el presente trabajo, estos diagramas se elaboran en lenguaje de negocio y se presentan agrupados conforme a los procesos del negocio previamente modelados, con el objetivo de mantener coherencia metodológica y claridad en la representación de la solución propuesta.

Figura 18 Secuencia Consultar disponibilidad



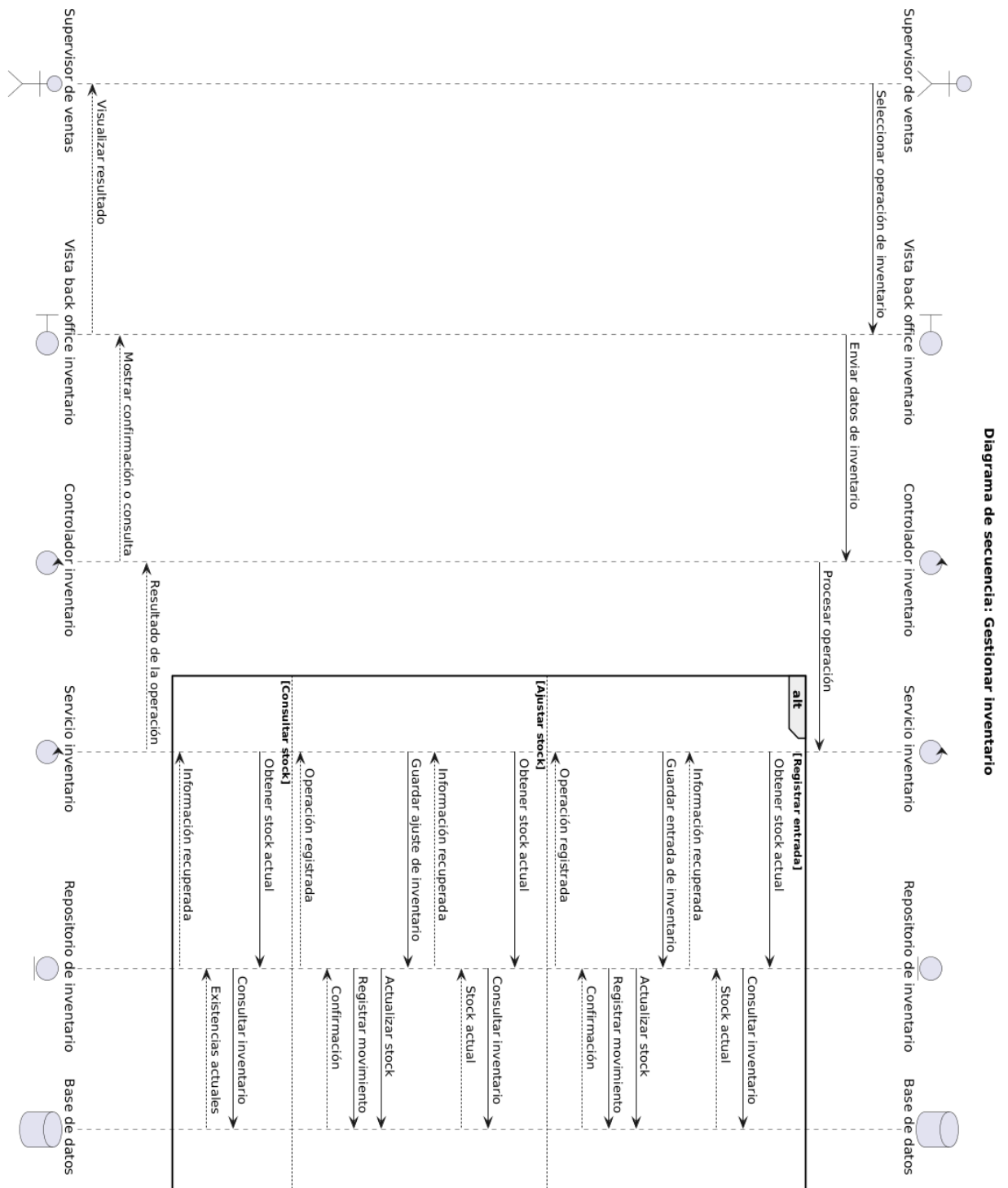
Fuente: Elaboración propia

Figura 19 Secuencia Gestionar consulta de productos



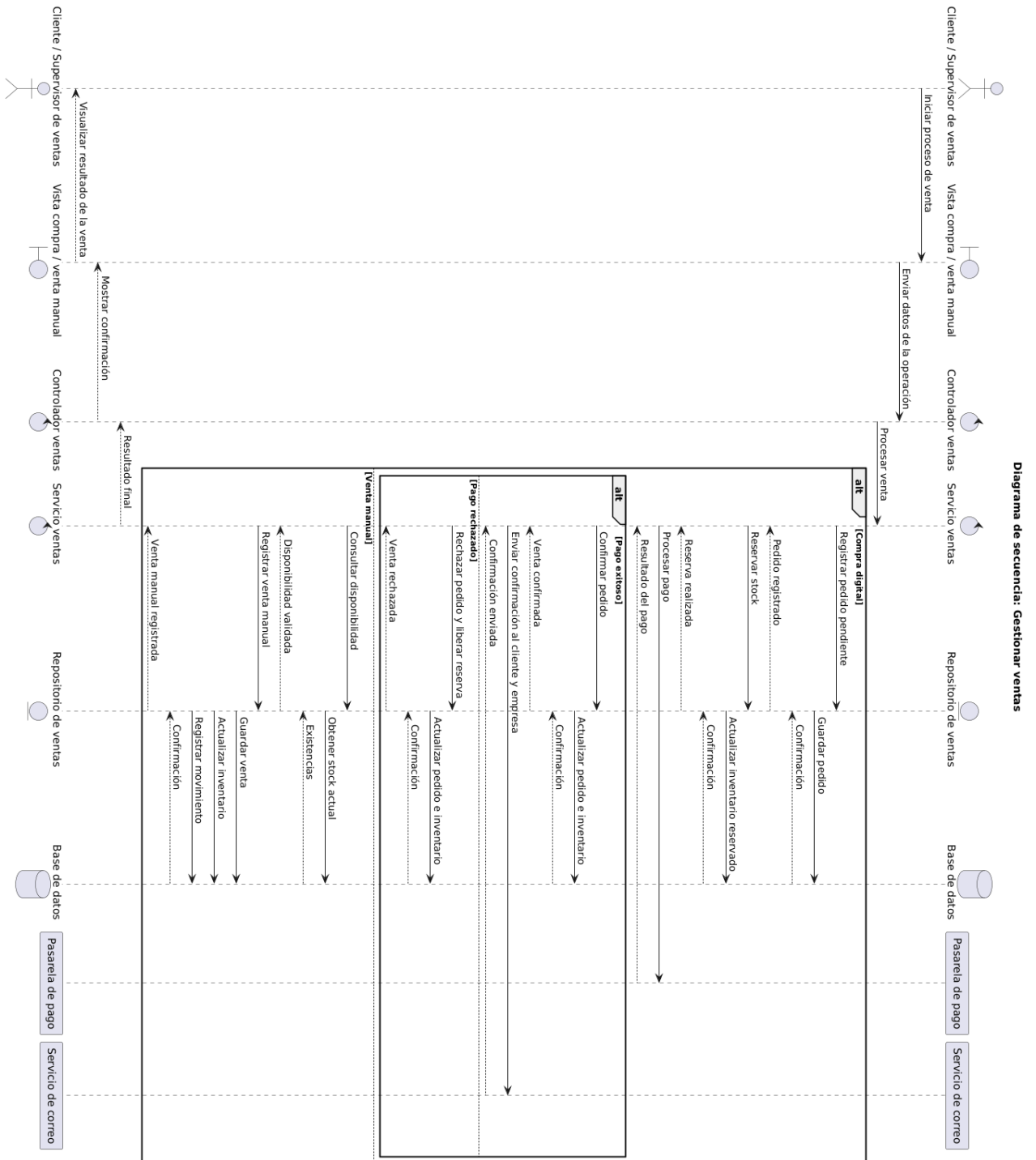
Fuente: Elaboración propia

Figura 20 Secuencia gestionar inventario



Fuente: Elaboración propia

Figura 21 Secuencia Gestionar ventas

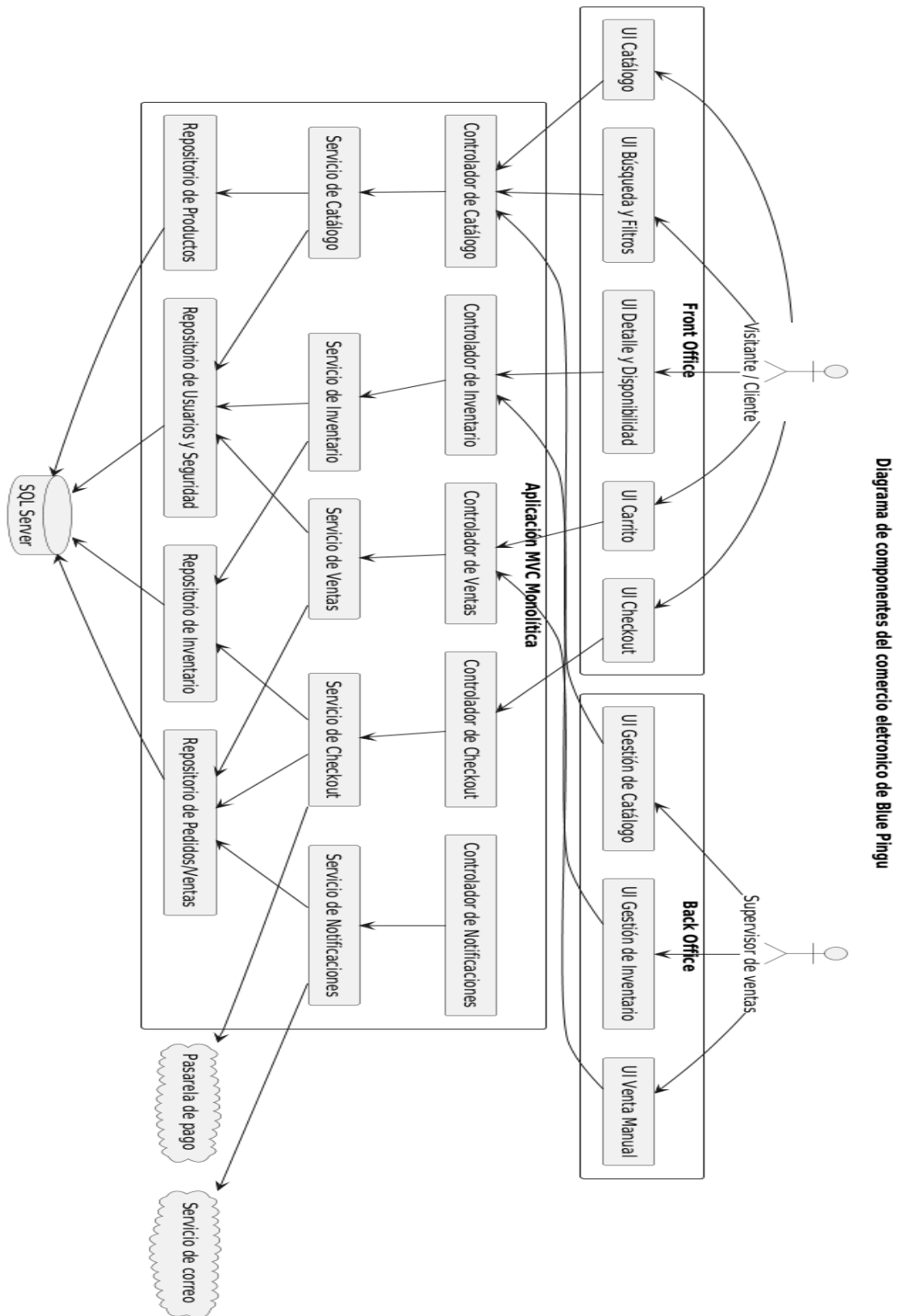


Fuente: Elaboración propia

6.2.5.2. Diagrama de componentes

El diagrama de componentes representa la estructura lógica del sistema, mostrando los principales módulos funcionales que conforman la solución propuesta y las relaciones existentes entre ellos. Su propósito es describir cómo se organiza la aplicación desde una perspectiva arquitectónica, identificando las áreas principales del front office, el back office y las integraciones externas previstas. En este trabajo, el diagrama de componentes permite visualizar la organización general del sistema bajo una arquitectura MVC monolítica.

Figura 22 Diagrama de componentes

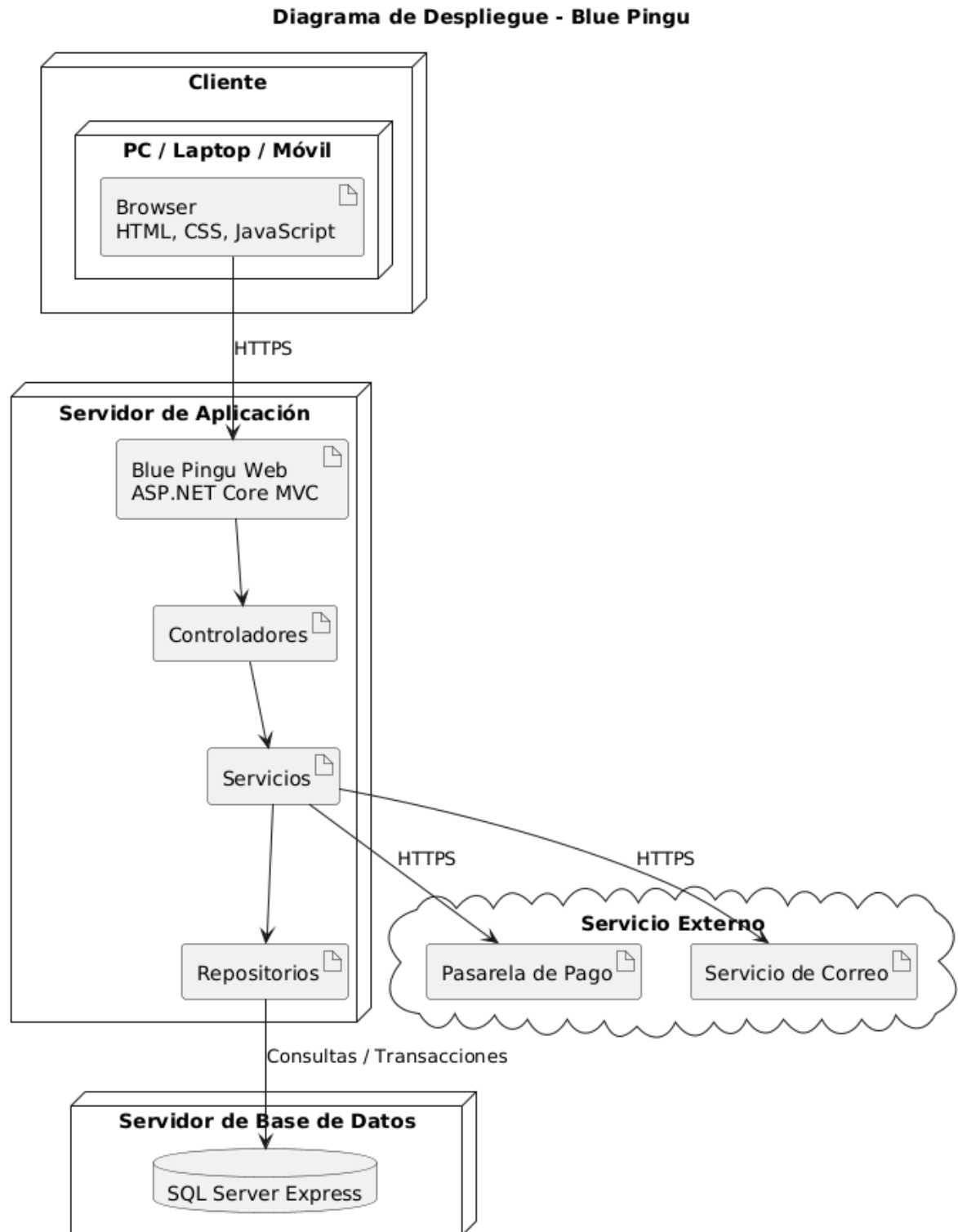


Fuente: Elaboración propia

6.2.5.3. Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue representa la infraestructura lógica y física propuesta para la ejecución del sistema, identificando los nodos principales y los elementos que interactúan dentro del entorno de operación. Su finalidad es mostrar de manera general cómo se ubican el cliente web, el servidor de aplicación, la base de datos y los servicios externos considerados en la solución. En el presente trabajo, este diagrama se plantea desde una perspectiva de diseño, sin implicar una implementación real del sistema, sino como referencia para una futura puesta en funcionamiento.

Figura 23 Diagrama de despliegue



Fuente: Elaboración propia

6.3. Fase de construcción

En la fase de construcción se consolida el diseño detallado de la solución propuesta. Aunque el presente trabajo no contempla la implementación del sistema, esta fase se desarrolla desde una perspectiva conceptual, con el propósito de dejar definida la base técnica y documental necesaria para una futura puesta en marcha. En esta etapa se presentan el modelo conceptual del sistema, el modelo relacional de base de datos, el modelo de presentación y los prototipos visuales derivados del diseño.

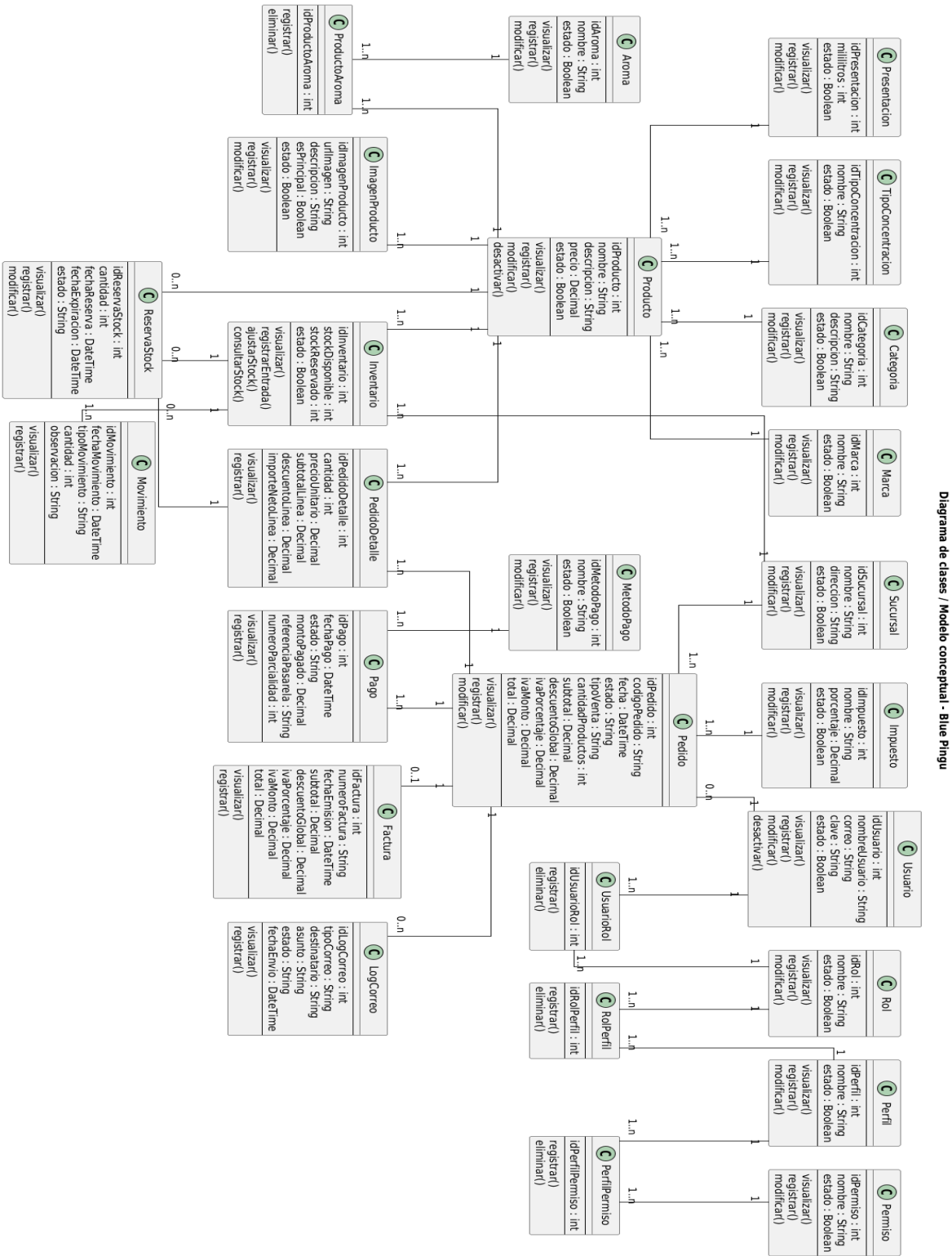
6.3.1. Modelo conceptual (UWE)

El modelo conceptual constituye el núcleo del diseño del sistema, ya que representa la estructura lógica del dominio del problema a través de las entidades, sus atributos, relaciones y operaciones principales. Conforme al enfoque UWE, este modelo corresponde al contenido del sistema y se materializa mediante un diagrama de clases UML. Su finalidad es ofrecer una visión unificada de la información relevante para el comercio electrónico de Blue Pingu, integrando los módulos de catálogo, inventario, ventas y seguridad en una sola representación estructural.

6.3.1.1. Diagrama de clases

El diagrama de clases representa la vista estática principal del sistema. En él se integran las entidades que describen el dominio funcional del comercio electrónico, tales como productos, categorías, marcas, inventario, movimientos, reservas, pedidos, pagos, facturas, usuarios, roles, perfiles y permisos. Asimismo, se incluyen las operaciones principales asociadas a cada entidad, especialmente aquellas vinculadas con la gestión del catálogo, el control del inventario y la administración de usuarios. Este diagrama permite comprender cómo se organiza la información del sistema y cómo se relacionan sus componentes internos, sirviendo además como base para la construcción del modelo relacional de base de datos. De acuerdo con las observaciones realizadas al trabajo, este diagrama debe presentarse de forma unificada y no dividido, ya que constituye el principal gráfico del modelado de contenido dentro del diseño del sistema.

Figura 24 Diagrama de clase



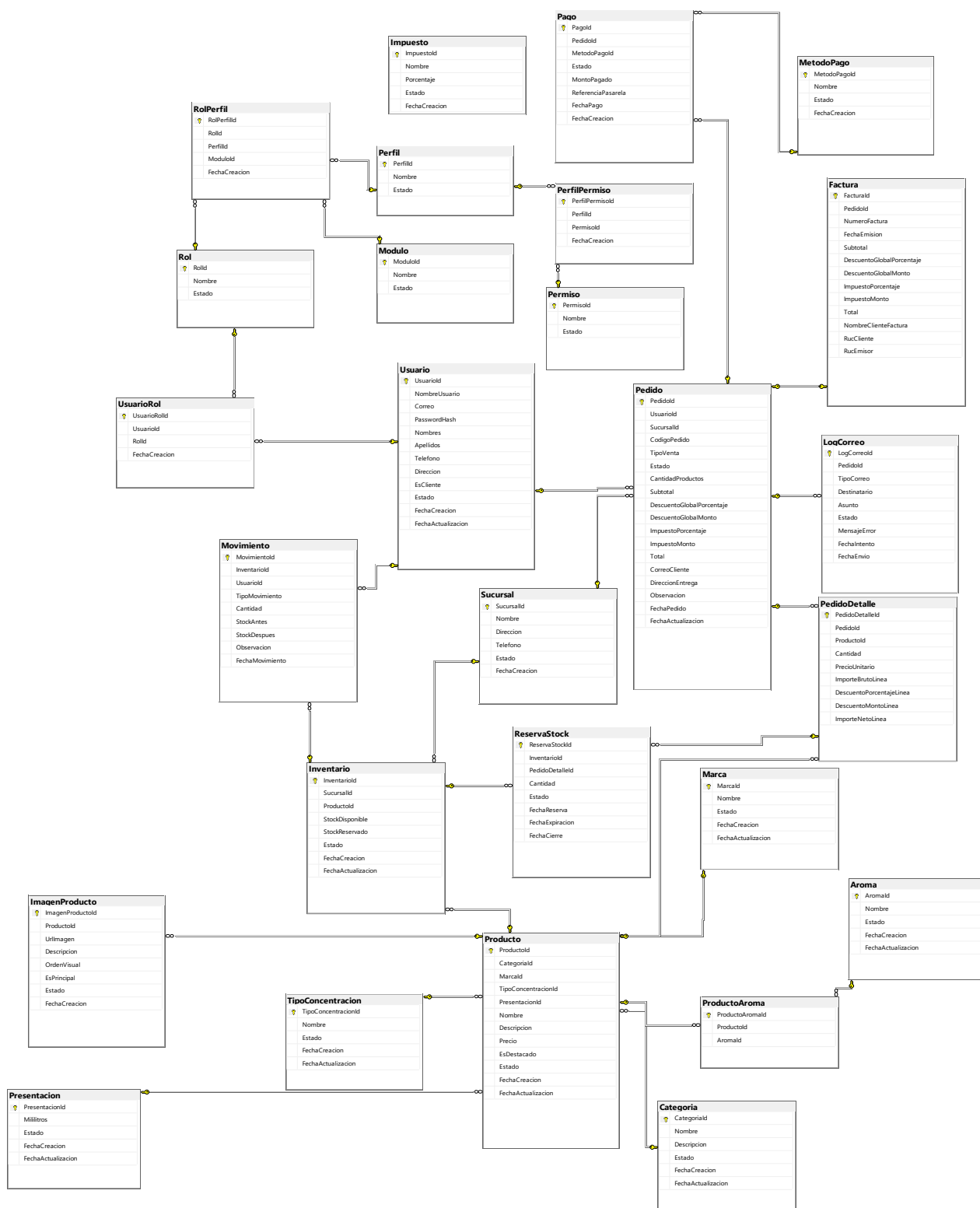
Fuente: Elaboración propia

6.3.2. Modelo relacional de base de datos

El modelo relacional de base de datos se deriva directamente del modelo conceptual y tiene como finalidad definir la estructura de persistencia de la solución propuesta. Su diseño permite centralizar la información del catálogo, la disponibilidad de productos, el historial de compras y los datos de seguridad del sistema, garantizando integridad, consistencia y trazabilidad. Para ello, la base de datos se organiza en módulos lógicos que facilitan su comprensión y mantenimiento, agrupando las entidades relacionadas con catálogo, inventario, pedidos y facturación, así como seguridad basada en roles.

En términos de calidad del diseño, el modelo relacional se plantea siguiendo criterios de normalización, con el objetivo de reducir redundancias y evitar anomalías en la manipulación de los datos. Además, su construcción mantiene trazabilidad con el modelo conceptual, dado que cada tabla, relación y restricción propuesta encuentra sustento en las entidades previamente definidas en el diagrama de clases. Esta relación directa entre ambos modelos fortalece la coherencia del diseño y deja preparada la base técnica necesaria para una futura implementación del sistema

Figura 25 Modelo relacional BD



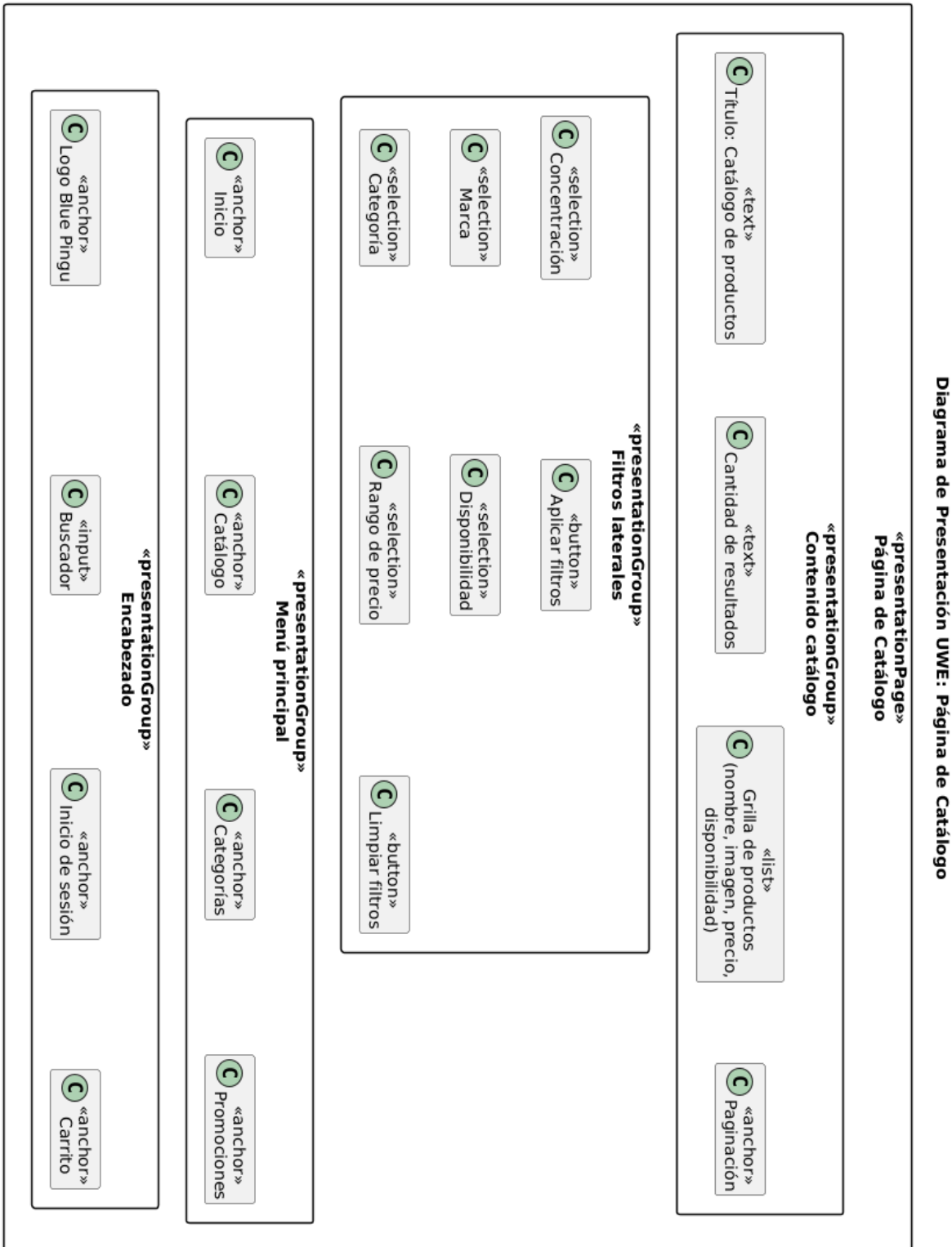
Fuente: Elaboración propia

6.3.3. Modelo de presentación (UWE)

El modelo de presentación representa la disposición visual de los elementos de interfaz en cada nodo de navegación definido previamente. Su propósito es describir cómo se organizarán los componentes de la interfaz de usuario en las distintas vistas del sistema, manteniendo coherencia con el modelo de navegación y con los requerimientos funcionales y no funcionales definidos anteriormente. En el caso del sistema propuesto para Blue Pingu, este modelo permite traducir la lógica funcional del comercio electrónico en estructuras visuales comprensibles y orientadas a la experiencia del usuario.

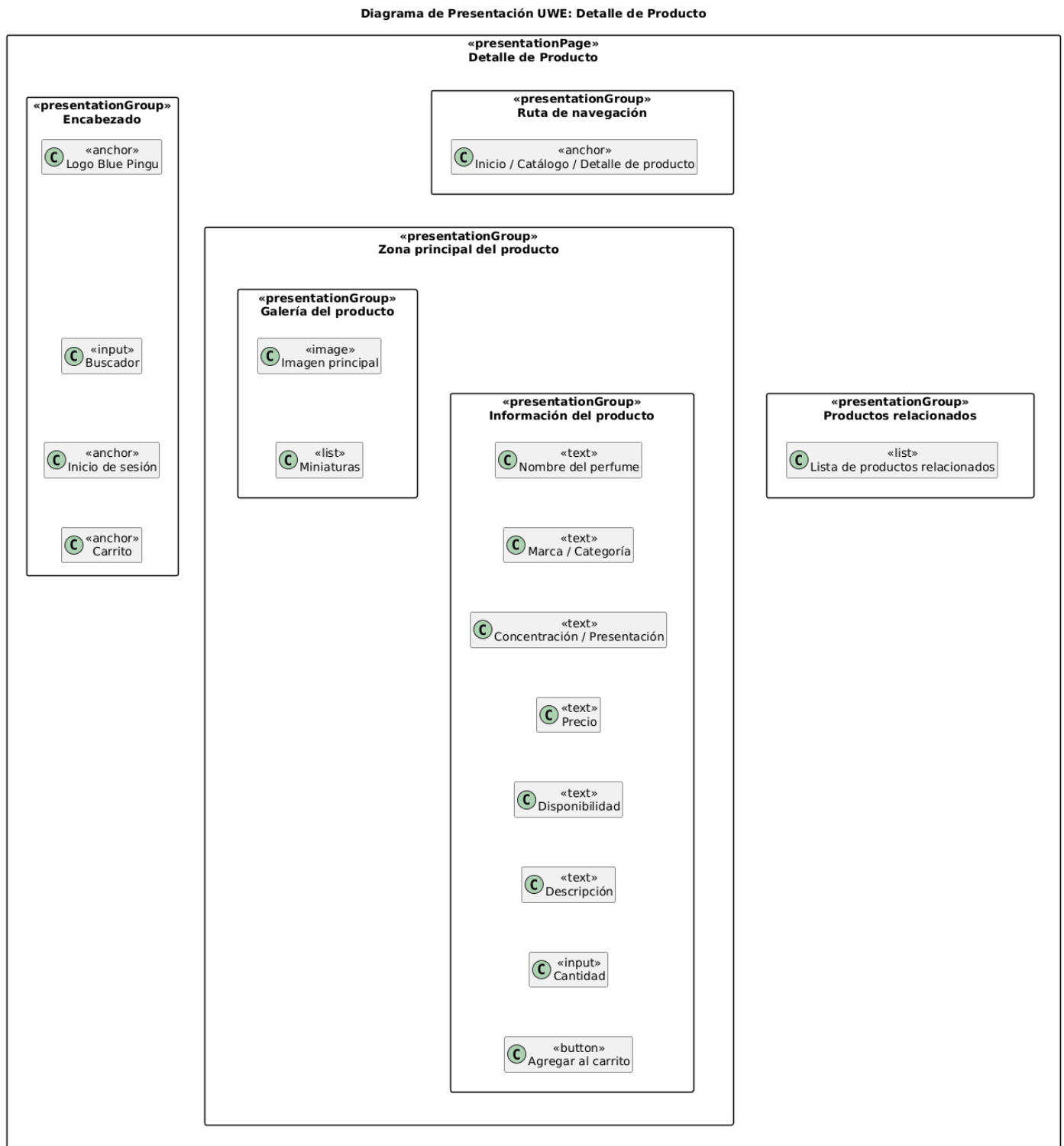
A través del modelo de presentación se especifica la ubicación de elementos como barra de navegación, filtros, grilla de productos, formularios, botones de acción, campos de búsqueda, tablas de gestión y secciones informativas dentro de cada pantalla. De esta manera, el modelo se convierte en un paso intermedio entre la abstracción navegacional y la elaboración de los prototipos visuales, sirviendo de base para los wireframes y mockups del sistema

Figura 26 Diagrama de Presentación Página de Catálogo



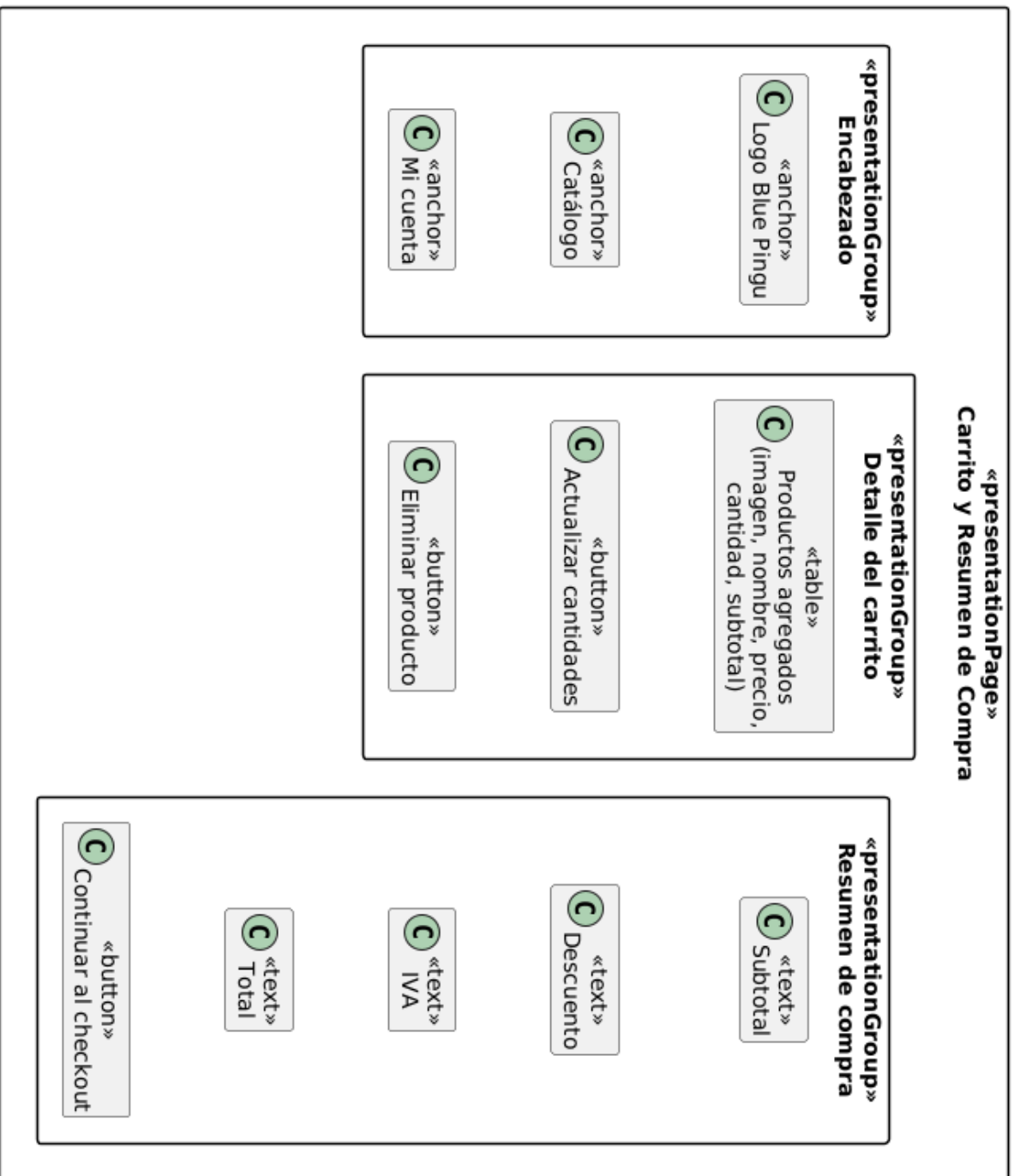
Fuente: Elaboración propia

Figura 27 Diagrama de Presentación Detalle de producto



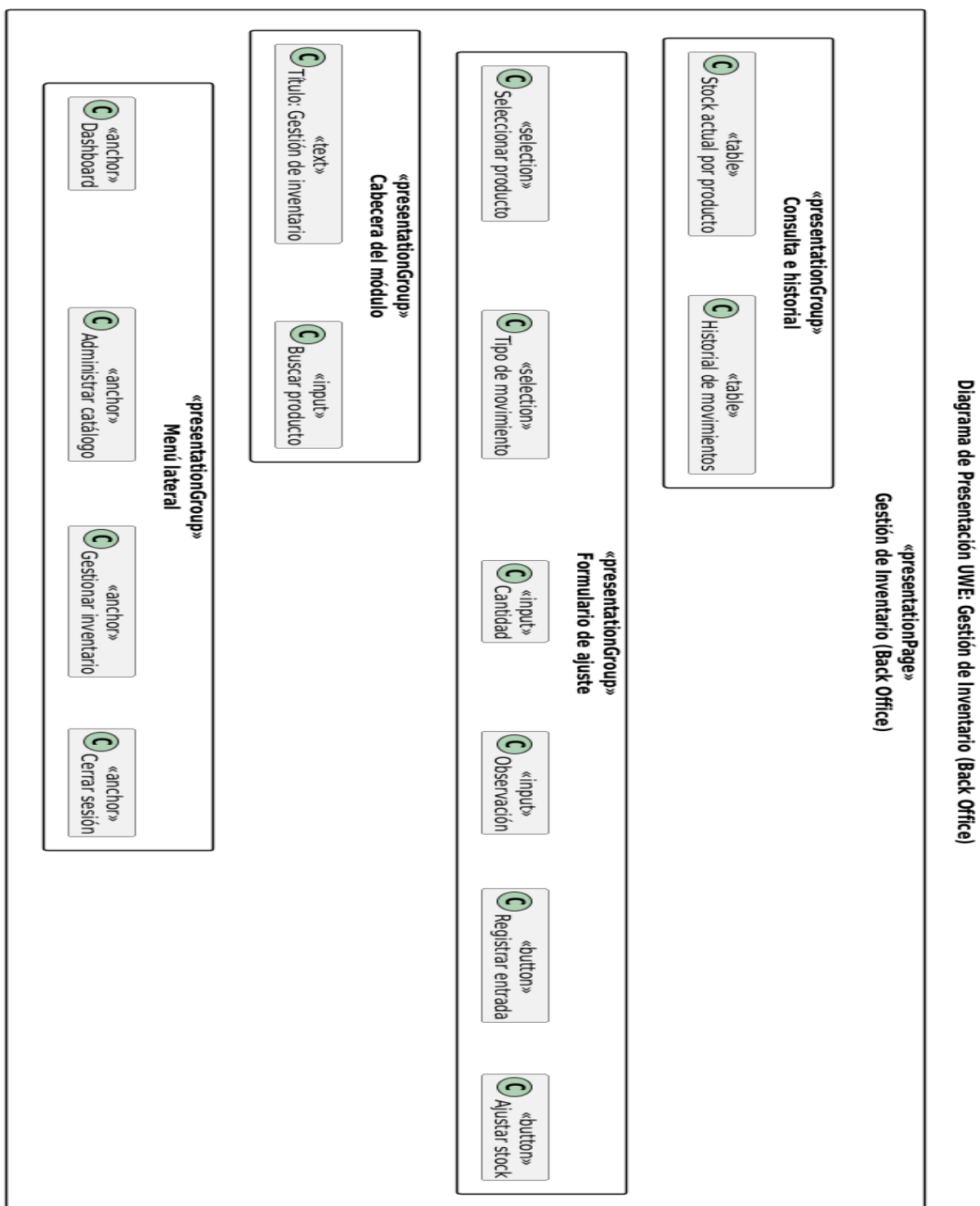
Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Presentación UWE: Carrito y Resumen de Compra



Fuente: Elaboración propia

Figura 29 Diagrama de Presentación Gestión de inventario (Back Office)



Fuente: Elaboración propia

7. Conclusiones

La finalización del Diseño del sistema permitió determinar que se cumplió con el objetivo general de diseñar una solución tecnológica integral para la perfumería Blue Pingu, consolidando una propuesta técnica que responde a las deficiencias operativas detectadas. A partir de los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

El análisis exhaustivo mediante el modelado de procesos **BPMN (AS-IS)** permitió diagnosticar que la problemática central de la empresa no residía únicamente en la falta de una plataforma digital, sino en una ineficiencia operativa estructural. El diseño propuesto no solo digitaliza el catálogo, sino que reestructura el flujo de información, garantizando que el sistema sea una respuesta directa a las necesidades de control de inventario y atención al cliente identificadas en el diagnóstico inicial.

La implementación de **RUP** como marco de trabajo, en conjunto con la metodología **UWE**, fue determinante para asegurar la trazabilidad y el rigor técnico del trabajo monográfico. La elaboración sistemática de los cinco modelos de UWE (requisitos, conceptual, navegación, presentación y procesos) permitió una transición fluida desde los requerimientos abstractos del negocio hasta la generación de prototipos de alta fidelidad. Este enfoque garantiza que el diseño web sea coherente, intuitivo y capaz de soportar la lógica transaccional necesaria para el comercio electrónico.

Desde una perspectiva técnica, el diseño de la arquitectura **MVC** y el diagrama de clases unificado con operaciones **CRUD** proporcionan una base analítica robusta para la futura codificación. Destaca especialmente el mecanismo de reserva de inventario durante el *checkout*, una solución lógica diseñada para prevenir la sobreventa y asegurar que la disponibilidad de productos mostrada al cliente sea exacta. Este nivel de detalle en el diseño asegura que el sistema sea confiable y proteja la reputación de la marca ante procesos de compra simultáneos.

El estudio de **factibilidad** ratificó la viabilidad del trabajo monográfico en sus dimensiones técnica, operativa, económica y legal. Se comprobó que Blue Pingu cuenta con la infraestructura base necesaria para soportar el sistema y que el diseño es operativamente accesible para personal sin formación técnica avanzada. Asimismo, se determinó que el ahorro proyectado al ser una propuesta de diseño bajo estándares de ingeniería y la baja inversión operativa futura justifican plenamente la adopción de este modelo tecnológico.

En resumen, el diseño desarrollado no solo moderniza la imagen de marca de Blue Pingu, sino que profesionaliza su gestión interna. La propuesta constituye una **hoja de ruta tecnológica sólida** que deja a la microempresa preparada para una futura fase de implementación, permitiéndole competir con eficiencia en el mercado digital y escalar sus operaciones de manera organizada y sostenible.

8. Recomendaciones

Transición a la implementación técnica: A partir de los artefactos y prototipos diseñados (mockups), se recomienda a la gerencia iniciar la fase de codificación del sistema. Se debe utilizar el entorno tecnológico documentado, integrando C#, ASP.NET Core MVC y SQL Server, preservando la estricta separación de capas lógicas y de persistencia de datos.

Capacitación operativa del personal: Es fundamental establecer un plan de formación técnica para el equipo interno, con énfasis en el rol de Supervisor de ventas. Esto garantizará la correcta administración del catálogo desde el módulo de back office y la actualización oportuna y rigurosa del inventario básico.

Monitoreo de la experiencia de usuario (UX): Tras el despliegue del sistema, se sugiere auditar continuamente el cumplimiento de los requerimientos no funcionales. Se debe verificar mediante herramientas de analítica que los tiempos de carga no excedan los parámetros establecidos (menores a 3 segundos) y que la interfaz mantenga su adaptabilidad (responsive) en dispositivos móviles.

Auditorías legales y de seguridad informática: Se aconseja realizar revisiones periódicas para asegurar que el sistema conserve la eficacia de sus barreras lógicas contra ciberdelitos (Ley N.º 1042). Asimismo, los módulos de facturación y políticas de venta deben revisarse anualmente para adaptarse a eventuales reformas en la legislación tributaria de la DGI o en la protección al consumidor.

Evaluación de integraciones transaccionales: Considerando que el diseño prevé la interacción con servicios externos, se recomienda evaluar técnica y financieramente la integración de pasarelas de pago automatizadas como PayPal. Esto permitirá completar el flujo de confirmación de ventas (checkout) de manera desatendida, optimizando el cierre de transacciones sin intervención manual.

9. Referencias Bibliográficas

- B. R., & Aranda Barrera, J. (2024). *Desarrollo de Sistema Web para la gestión de ventas, compras*. Managua: Universidad nacional de ingeniería.
- Bac Credomatic. (19 de 03 de 2020). *¿Qué tan fácil es vender en línea en Nicaragua?* Obtenido de Bac Credomatic: <https://www.baccredomatic.com/es-ni/nuestra-empresa/que-tan-facil-es-vender-en-linea-en-nicaragua>
- Bandiera, R. (2019). *Diseño e desarrollo web con codeigniter 3*. Castelfranco Veneto (TV), Italia: LULU.
- Barazarte, D. (14 de 06 de 2023). *ORM EXPLICACIÓN COMPLETA*. Obtenido de DEV Community: <https://dev.to/ingeniela/object-relational-mapping-orm-explicacion-completa-definicion-uso-estructura-y-practica-4j56>
- Cabrera, L. V. (2022). Introducción a las Bases de Datos. *Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial Universidad de Sevilla*, 56.
- Cabrera, L. V. (21 de 10 de 2024). *Introduccion a SQL*. Obtenido de Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial: <https://www.cs.us.es/cursos/bd-2024/temas/BD-Tema-5.pdf?>
- Carrión, R., Noriega, A., & Del Castillo, D. (2019). *Usando XAMPP con Bootstrap y Wordpress*. Mercedes Gómez Alcalá.
- CentroAmerica Forbes. (23 de 01 de 2023). *Comercio electrónico: Las tendencias 2023 en Centroamérica*. Obtenido de CentroAmerica Forbes: <https://forbescentroamerica.com/>
- Chora, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro*. México:

PEARSON EDUCACIÓN.

Cruz Fernandez, A. (2017). *UF0476: Gestión de inventarios*. Malaga: IC Editorial.

Durán, F., Gutiérrez, F., & Pimentel, E. (2007). *Programación orientada a objetos con java*. Madrid: Clara M. De la fuente rojo.

Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). *El Proceso unificado de desarrollo de software*. Massachusetts, Estados Unidos: Pearson Educación S.A.

Jaramillo, W. (2016). *Aplicación de la metodología RUP y el patrón de diseño MVC en la construcción de un sistema de gestión académica para la Unidad Educativa Ángel De La Guarda*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c81e7c7a-934c-441f-9fff-fa41a087c1c3/content>

Kotler, P., Keller, K., & Chernev, A. (2021). *Dirección de marketing Chernev*. Harlow, England, México: Pearson Education, Inc.

Larsen, G. (2020). *Transact-SQL: The Building Blocks to SQL Server Programming*. Barcelona: Simple Talk Publishing.

Lasso, M. (2020). *XXII Workshop de Investigadores En Ciencias De La Computación*. Rio Gallegos: Universidad Nacional De la Patagonia Austral.

Laudon, K. C., & Traver, C. G. (2021). *Comercio electrónico 2020-2021: Negocios, tecnología y sociedad*. Pearson Education.

Luna, F. (2019). *JavaScript Aprende a programar en el lenguaje de la web*. Buenos Aires: Six Ediciones.

Microsoft. (2025). C#. Obtenido de Dotnet: <https://dotnet.microsoft.com/es-es/languages/csharp>

- Muller, C. (s.f.). CATÁLOGO DE PRODUCTOS Amarillas.cl. *PLAN DE NEGOCIOS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN*. Economía y negocios - universidad de chile, Santiago.
- Navarro Marín, A. (s.f.). Estudio sobre las arquitecturas orientadas a eventos. *ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR*. Universidad de Alcalá.
- Nicargua, C. p. (18 de Marzo de 2025). *Asamblea Nacional de Nicaragua*. Obtenido de <https://www.asamblea.gob.ni/assets/constitucion.pdf>
- Nogales González, R. (2007). *Cambio de concepto de Compras a Cadena de Suministros*. Cuba: Ciencias Holguín.
- Soledad Martinez, M., Ignacio Martinez, D., Raquel Filoniuk, V., German Chiappori, G., Claudia Diz, A., & Edith Arias, S. (2022). *Aplicación de Norma ISO 9241-11 para la Evaluación de la Usabilidad en Simuladores de Vuelo*. Buenos Aires: Creative Commons Atribucion 4.0 Internacional.
- Spigariol, L. (s.f.). Fundamentos teóricos de los paradigmas de programación. *Fundamentos teóricos de los Paradigmas de Programación Buenos Aires – Abril 2005*. Cátedra de Paradigmas de Programación Facultad Regional Buenos Aires Universidad Tecnológica Nacional , Buenos aires.
- Stella Rodríguez, G. (s.f.). El comercio electrónico. *El comercio electrónico algunas nociones de seguridad*. Universidad de zulía, Venezuela.
- The logistics world. (30 de 09 de 2025). *El comercio electrónico en la región crece con consumidores más conectados y exigentes*. Obtenido de The logistics world: <https://thelogisticsworld.com/logistica-comercio-electronico/comercio-electronico-region-crece-consumidores-conectados-exigentes-statista/>

Universidad Americana. (s.f.). El comercio electrónico llegó y cómo beneficiarnos de él.

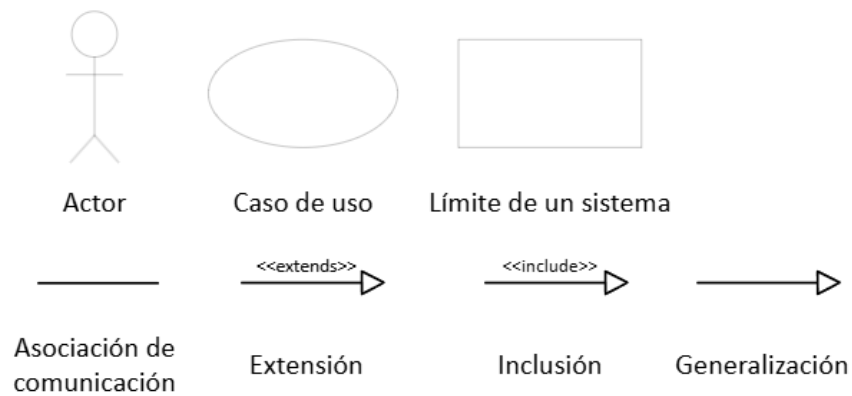
El comercio electrónico. La Universidad Americana, Managua. Obtenido de <https://www.uam.edu.ni/el-comercio-electronico-llego-y-como-beneficiarnos-de-el/>

10. Anexos

10.1. Diagramas de casos de uso

Simbología

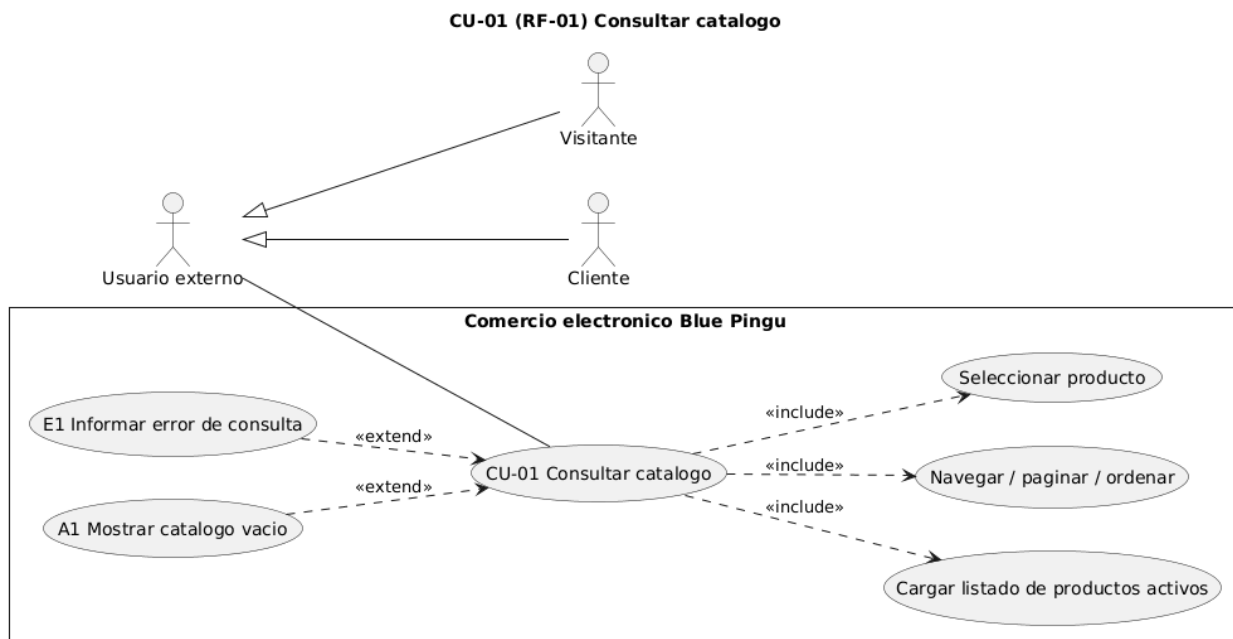
A continuación, se presentará la simbología utilizada en los casos de uso, con el fin de facilitar la comprensión de los diagramas que se mostrarán posteriormente.



Anexo A Simbología de casos de uso

Fuente: Elaboración propia

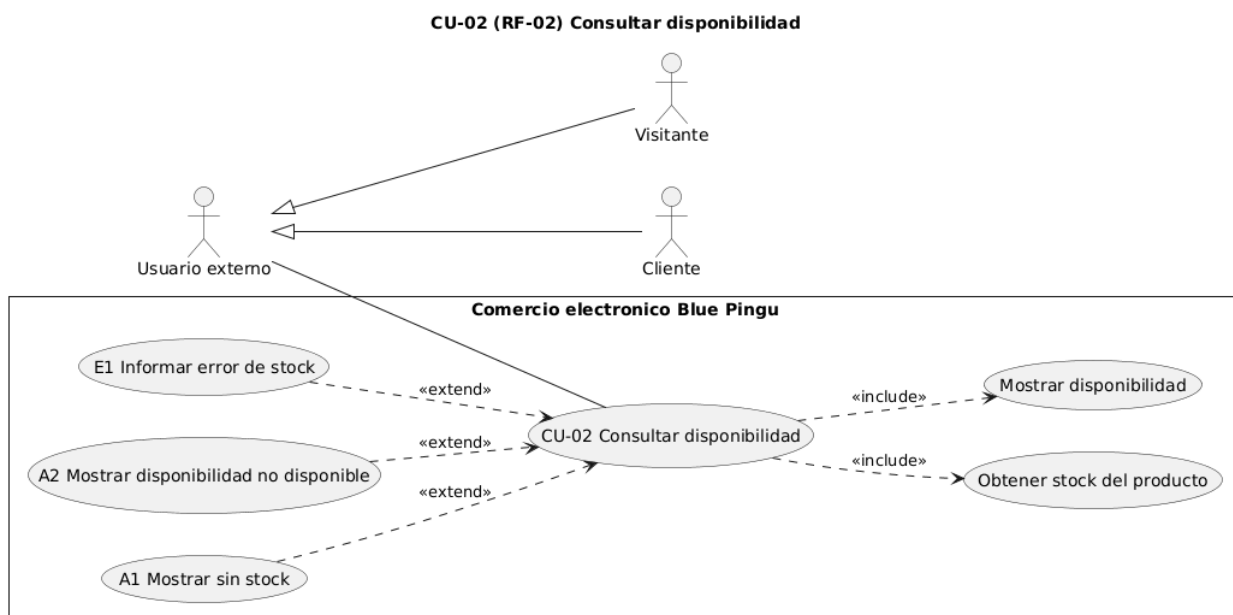
CU-01 Consultar catálogo (RF-01)



Anexo B CS-01-Consultar catálogo

Fuente: Elaboración propia

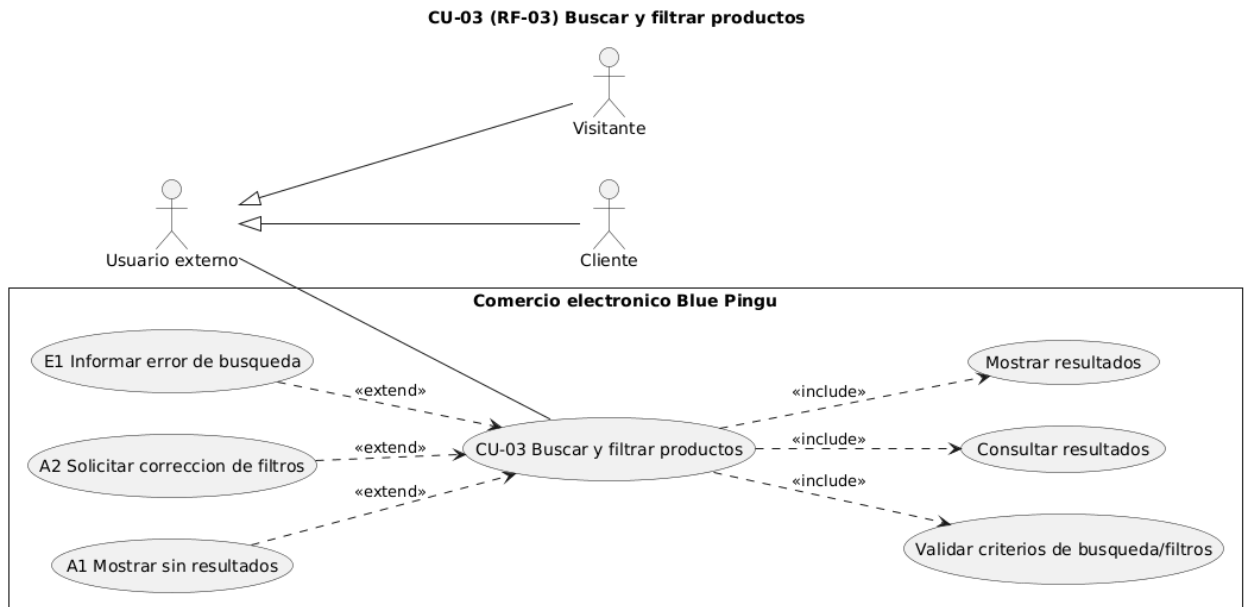
CU-02 Consultar disponibilidad (RF-02)



Anexo C CS-02-Consultar disponibilidad

Fuente: Elaboración propia

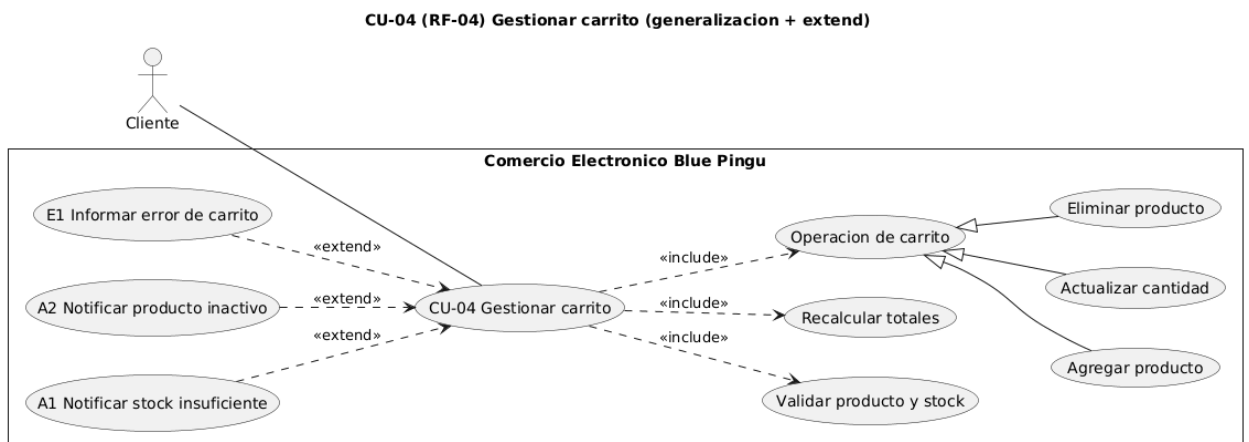
CU-03 Buscar y filtrar productos (RF-03)



Anexo D CS-03-Buscar y filtrar productos

Fuente: Elaboración propia

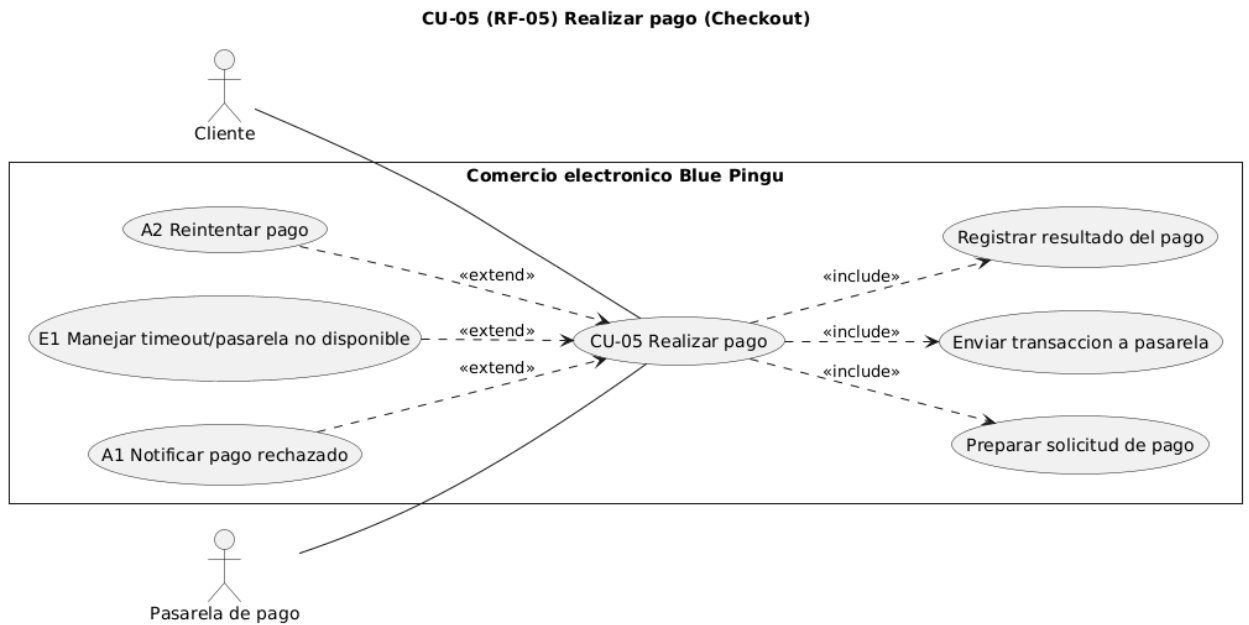
CU-04 Gestionar carrito (RF-04)



Anexo E CS-04-Gestionar carrito

Fuente: Elaboración propia

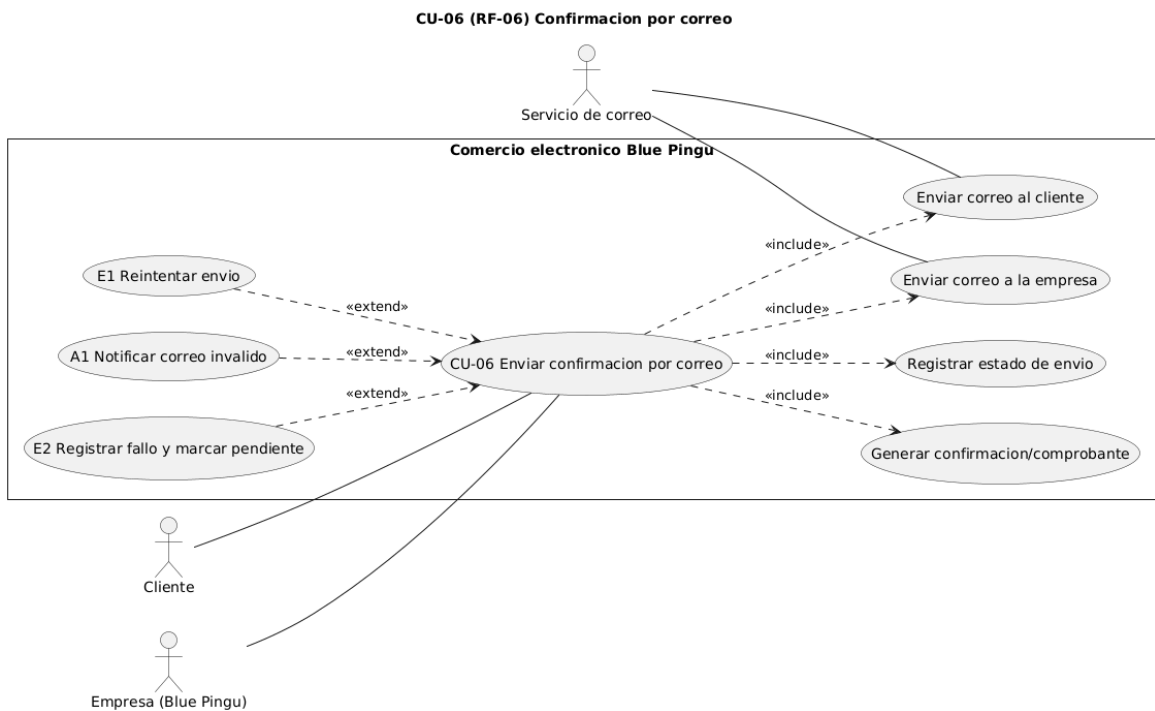
CU-05 Realizar pago (RF-05)



Anexo F CS-05-Realizar pago (Checkout)

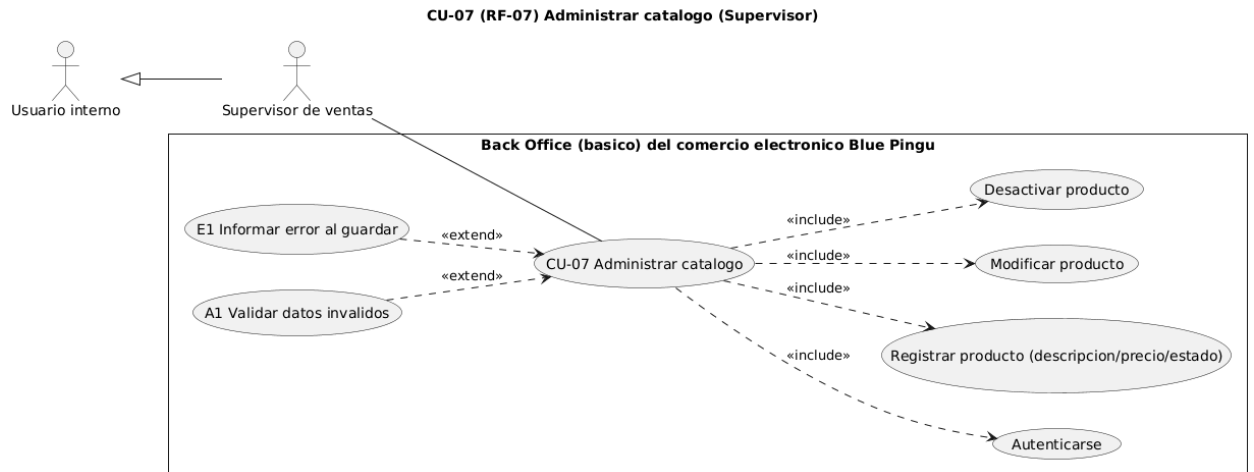
Fuente: Elaboración propia

CU-06 Enviar confirmación por correo (RF-06)



Anexo G CS-06-Enviar confirmación por correoCU-07 Administrar catálogo (RF-07)

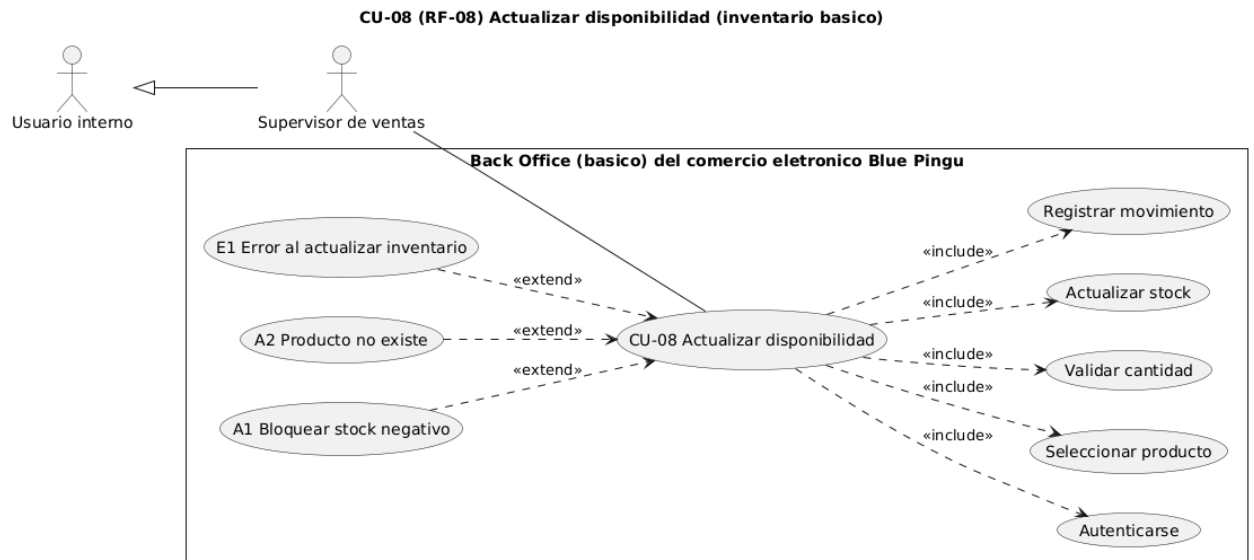
Fuente: Elaboración propia



Anexo H CS-07-Administrar catálogo

Fuente: Elaboración propia

CU-08 Actualizar disponibilidad (inventario básico) (RF-08)



Anexo I CS-08-Actualizar disponibilidad (inventario básico)

Fuente: Elaboración propia

10.4. Formato de entrevista

Guía de entrevista semiestructurada levantamiento de procesos de negocio - blue pingu

I. Datos generales

Fecha: _____

Lugar: Plaza Porta's, Concept Store Muse, Managua.

Entrevistado (Cargo): _____

Entrevistador: Equipo de Proyecto de Graduación.

Objetivo: Identificar y documentar el flujo actual de los procesos operativos de la perfumería Blue Pingu para detectar áreas de mejora y requerimientos de automatización.

II. Cuestionario

Sobre el Proceso de Atención al Cliente y Consulta de Productos

Actualmente, ¿cuáles son los canales oficiales por los que un cliente puede solicitar información y existe un protocolo estandarizado para responder en todos ellos?

Cuando un cliente solicita ver el catálogo de productos a través de WhatsApp o Instagram. ¿Cuál es el procedimiento exacto que sigue el personal para mostrarle la oferta disponible?

¿De qué fuente de información obtiene el vendedor los datos técnicos, descripciones o fotos de los perfumes para enviárselos al cliente?

Sobre la Verificación de Disponibilidad y Precios

Al recibir una consulta sobre un perfume específico, ¿qué pasos debe realizar el

vendedor para asegurar que el producto realmente está en existencia antes de comprometerse con el cliente?

¿Cómo se maneja la consulta de disponibilidad cuando el personal no se encuentra físicamente en la tienda o cuando hay múltiples consultas simultáneas?

¿Dónde se encuentran registrados los precios oficiales y cuál es el procedimiento para comunicar un precio al cliente para evitar errores o inconsistencias?

Sobre el Proceso de Venta y Gestión de Pedidos

Una vez que el cliente decide comprar un producto tras una consulta digital, ¿cómo se formaliza ese pedido y dónde se registra la solicitud para que no se pierda en el chat?

En el caso de las ventas presenciales y digitales, ¿cuál es el proceso actual para la emisión de la factura y la entrega del producto al cliente?

¿Cómo gestionan los pedidos o "apartados" que no se concretan inmediatamente? ¿Existe un registro formal para darles seguimiento?

Sobre el Registro de Ventas y Actualización de Información

Posterior a la entrega del producto y emisión de la factura física, ¿cuál es el procedimiento para registrar esa venta en los controles administrativos de la empresa?

¿Este registro de ventas se realiza en tiempo real o se hace un consolidado al final de la jornada?

Cuando llega nueva mercadería o se agota un producto, ¿quién es el responsable de actualizar la información y qué herramientas utiliza para ello?

¿Existe actualmente alguna sincronización automática entre el inventario físico, el registro de ventas y la información que manejan los vendedores en redes sociales?

Sobre la Gestión del Negocio y Originalidad

Dado que su modelo de negocio se basa en la originalidad y precios competitivos, ¿cómo aseguran que la información de stock y precios esté protegida contra manipulaciones o errores de dedo en los registros actuales?

¿Cuáles son los principales "cuellos de botella" o errores operativos que ha identificado derivados de la gestión manual actual de estos procesos?

10.5. Evidencia Documental de la Visita Técnica a las Instalaciones



Anexo J Evidencia documental 1



Anexo K Evidencia documental 2



Anexo L Evidencia documental 3