

Área de Conocimiento de Tecnología de la
Información y Comunicación

“Sistema de información Web de gestión de inventario y facturación para la clínica Glasses Optical ubicada en la ciudad de Managua, Nicaragua”

**Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero de Sistemas / Ingeniero en Computación**

Elaborado por:

Tutor:

Br. Luis Gabriel
Acuña Porras
Carnet: 2018-0969U
(Sistemas)

Br. Maycoll de Jesús
Jaramillo Vanegas
Carnet: 2019-0807U
(Sistemas)

Br. Alexander
Horacio Acuña
Calderón
Carnet: 2020-0318U
(Computación)

Lic. Elizabeth del
Carmen Gutiérrez
Urbina

06 de mayo del 2026
Managua, Nicaragua

Managua, 05 de mayo de 2026

MSc. Claudia Benavides
Directora DACTIC-UNI

Sus manos

Estimada Maestra Benavides.

Reciba un cordial saludo. Por la presente, le solicito la autorización de pre – defensa del Proyecto de Graduación que tiene por título:

“Sistema de información Web de gestión de inventario y facturación para la clínica Glasses Optical ubicada en la ciudad de Managua, Nicaragua”,
desarrollado por los estudiantes:

Br. Luis Gabriel Acuña Porras

Carné: 2018-0969U

Br. Maycoll de Jesús Jaramillo Vanegas

Carné: 2019-0807U

Br. Alexander Horacio Acuña Calderón

Carné: 2020-0318U

Hago de su conocimiento que he supervisado el proceso de elaboración y he revisado el documento presentado del cual doy fé que **cumple con los lineamientos y requisitos establecidos.**

Confiamos que la presentación de este trabajo contribuirá al ejercicio profesional de nuestros egresados, siendo un aporte importante al desarrollo de nuestro país.

Agradezco de antemano su atención y el apoyo brindado al fortalecimiento académico de nuestra área de conocimiento, y quedamos atentos a la programación en la fecha y hora que la división de culminación de estudios estime conveniente.

Atentamente,

Lic. Elizabeth del Carmen Gutiérrez Urbina.
Tutor

C/c .archivo

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo primeramente a Dios, por brindarnos la sabiduría, fortaleza y perseverancia necesarias para culminar esta importante etapa de nuestra formación académica.

A nuestros padres y familiares, quienes han sido un pilar fundamental en nuestro crecimiento personal y profesional, brindándonos su apoyo incondicional, motivación y confianza para alcanzar nuestras metas.

A nuestros docentes, quienes a lo largo de nuestra formación universitaria compartieron sus conocimientos, experiencia y orientación, contribuyendo significativamente en el desarrollo de nuestras habilidades profesionales.

Finalmente, dedicamos este trabajo a todas aquellas personas que de una u otra manera nos brindaron su apoyo y motivación para seguir adelante hasta alcanzar este logro académico.

Los autores

Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios por permitirnos culminar con éxito esta etapa de nuestra vida académica, brindándonos la fortaleza, dedicación y perseverancia necesarias para superar cada desafío presentado durante el desarrollo de este trabajo.

Expresamos nuestro agradecimiento a nuestros docentes y asesores académicos, quienes con su orientación, conocimientos y experiencia contribuyeron significativamente en la elaboración de esta monografía.

Asimismo, agradecemos a la clínica **Glasses Optical**, por permitirnos analizar sus procesos y proporcionar la información necesaria para el desarrollo del presente proyecto, lo cual hizo posible la realización de este estudio.

Finalmente, cada uno de los autores desean expresar su agradecimiento personal a aquellas personas que brindaron apoyo, motivación y acompañamiento durante todo el proceso de formación universitaria y elaboración de este trabajo.

Agradecimiento personal Maycoll Jaramillo:

Agradezco profundamente a mis padres, quienes han estado siempre a mi lado, guiándome con amor, paciencia y sabiduría. Gracias por creer en mí incluso en los momentos más difíciles, por aconsejarme cuando lo necesité y por enseñarme, con su ejemplo, el valor del esfuerzo y la constancia.

A mi madre, a quien dedico mis éxitos pasados, presentes y futuros: gracias por ser mi motor, mi apoyo incondicional y mi inspiración diaria. Tus sacrificios, tu fortaleza y tu amor han sido fundamentales para llegar hasta aquí.

A mi padre, quien ha sido siempre mi ideal a seguir: gracias por guiarme en la vida, por tus enseñanzas y por brindarme el ejemplo de integridad y responsabilidad que me ha acompañado en cada paso de este camino.

A mi hermana Mayquelinga, luz de mis ojos y mi aliada en las horas más oscuras: gracias por tu compañía, tu apoyo y por estar presente cuando más te he necesitado.

Y a mi hermano Juan Pablo: deseo de corazón que algún día logres superarme y te conviertas en una mejor versión de lo que yo he podido ser. Confío en que encontrarás tu camino y que llegarás aún más lejos, con determinación, esfuerzo y propósito.

Agradecimiento personal Alexander Acuña:

Agradezco primeramente a Dios por darme la vida, la sabiduría y la fortaleza necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación académica.

A mi madre **Jennifer Calderón** y a **William Soto** mi padre, quienes sembraron en mí los valores del esfuerzo, la disciplina y la perseverancia. Este logro es también fruto de todo el amor, sacrificio y dedicación que han entregado a lo largo de mi vida. Cada paso que doy y cada meta alcanzada llevan consigo una parte de ese esfuerzo que ustedes sembraron, y que hoy comienza a dar sus frutos.

De igual manera, quiero expresar un agradecimiento muy especial a mi novia **Angie Castro**, por su amor, apoyo y confianza incondicional. Su presencia en mi vida ha sido una fuente constante de motivación, recordando que los sueños se construyen con dedicación, paciencia y fe en lo que uno puede llegar a ser.

Este logro no representa un final, sino un paso más en el camino hacia metas aún mayores, construido sobre el amor, el apoyo y los valores que las personas más importantes en mi vida han sembrado en mí.

Agradecimiento personal Luis Gabriel Acuña:

Agradezco a Dios porque siempre me ha ayudado y me ha fortalecido. También agradezco a mis padres, esforzados, y a mi hermana, que me apoyaron y sostuvieron a lo largo de mi preparación académica.

Contenido

1.-	Introducción.....	1
2.-	Antecedentes	3
3.-	Objetivos	6
3.1.-	General.....	6
3.2.-	Específicos	6
4.1.	Sistemas de Información	7
4.1.1.	Hardware	7
4.1.2.	Software.....	8
4.2.	Requerimientos.....	9
4.2.1.	Requerimientos Funcionales.....	9
4.2.2.	Requerimientos No Funcionales	10
4.3.	Sistema de Información Web	10
4.4.	Gestión de Inventario.....	11
4.5.	Control de Stock y Alertas de Inventario	11
4.6.	Facturación	11
4.7.	Integración de Inventario y Facturación	12
4.8.	Metodología UWE (UML-Based Web Engineering)	12
4.9.	Viabilidad de Sistemas de Información	13
4.10.	Importancia de los Sistemas Web en Clínicas Ópticas.....	13
4.11.	Diseño de un Sistema.....	13
4.11.1.	Metodología UWE (UML Web Engineering).....	13
4.12.	Bases de Datos.....	16
4.12.1.	Tipos de Bases de Datos	16
4.12.2.	Características de las Bases de Datos	16
4.12.3.	Diseño y Gestión de Bases de Datos.....	17
4.12.4.	Importancia de las Bases de Datos	17
4.13.	Plataforma de Desarrollo: .NET 8	17
4.13.1.	Lenguaje de Programación: C# 12	18
4.13.2.	Framework Web: ASP.NET Core.....	19

4.13.3. Mapeo Objeto-Relacional: Entity Framework Core	19
5.- Metodología del Proyecto.....	20
5.1 Enfoque y tipo de investigación	20
5.2 Metodología de desarrollo del sistema	21
5.3 Fases del proyecto.....	21
5.3.1 Análisis de la situación actual	21
5.3.2 Identificación y análisis de requerimientos.....	22
5.3.3 Análisis de viabilidad.....	22
5.3.4 Diseño del sistema mediante UWE.....	22
5.3.5 Documentación del proyecto.....	23
6.- Desarrollo del Proyecto	24
6.1. Análisis de requerimientos	24
6.1.1. Modelo del negocio	24
6.1.2. Actores del negocio.....	25
6.1.3. Descripción de los procesos del negocio	25
6.1.4. Requerimientos del sistema.....	26
6.2. Evaluación de viabilidad	40
6.2.1. Análisis técnico	40
6.2.1.2. Requerimientos técnicos mínimos del sistema	42
Requerimientos mínimos de software.....	43
Requerimientos mínimos de hardware del servidor	44
6.2.1.3. Infraestructura propuesta	45
6.2.2. Análisis económico del software	46
6.2.2.1. Costos base del software de desarrollo	46
Tabla 16.....	47
6.2.2.2. Alternativa 1: implementación local en la clínica.....	48
Ventajas.....	49
Desventajas	49
Evaluación de la alternativa 1	49
6.2.2.3. Alternativa 2: implementación en VPS económico	49

Tabla 18.....	50
Ventajas.....	51
Desventajas	51
Evaluación de la alternativa 2	51
6.2.2.4. Alternativa 3: implementación administrada en Microsoft Azure	52
Tabla 19.....	53
Ventajas.....	54
Desventajas	54
Evaluación de la alternativa 3	54
Tabla 20.....	55
Comparación económica y técnica de alternativas	55
6.2.2.6. Propuesta seleccionada.....	56
6.2.3. Conclusión de la evaluación de viabilidad.....	57
6.3. Diseño del sistema.....	58
6.3.1. Modelo de requerimientos.....	58
6.3.2. Modelo de contenido.....	72
6.3.3. Modelo navegacional por roles	76
6.3.4. Modelo de presentación.....	78
7.- Conclusiones.....	80
8.- Recomendaciones.....	82
9.- Referencias Bibliográficas.....	84
10.- Anexos.....	87
10.1. Anexo 1: Diagramas de actividades.....	87
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad - Inicio de sesión ..	87
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Cambiar contraseña	88
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Crear usuario ...	89
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Editar usuario...	90
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Habilitar/Deshabilitar usuario	91
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Listar usuarios..	92

Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad - Crear rol.....	93
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Editar rol.....	94
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Habilitar/Deshabilitar rol.....	95
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Listar roles y permisos	96
Diagramas de actividad – Gestionar Proveedores - Crear proveedor.....	97
Diagramas de actividad – Gestionar Proveedores - Actualizar proveedor.....	98
Diagramas de actividad – Gestionar Proveedores – Habilitar/Deshabilitar proveedor.....	99
Diagramas de actividad – Gestionar Proveedores - Listar proveedores	100
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Crear Marca	101
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Actualizar Marca	102
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Habilitar/Deshabilitar Marca	103
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Listar Marcas.....	104
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Crear Material	105
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Actualizar Material.....	106
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Habilitar/Deshabilitar Material	107
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Listar Materiales.....	108
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Crear Producto.....	109
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Actualizar Producto	110
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Habilitar/Deshabilitar Producto.....	111
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Listar Productos	112
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Crear Categoría	113
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Actualizar Categoría.....	114
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Habilitar/Deshabilitar Categoría	115
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Listar Categorías.....	116
Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Crear Compra.....	117

Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Recepcionar Compra	118
Diagramas de Actividad– Gestionar Compras – Registrar Devolución de Compra	119
Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Listar Compras	120
Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Aprobar Compra.....	121
Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Anular Compra	122
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Crear Venta	123
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Anular Venta.....	124
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Buscar Venta	125
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Listar Ventas.....	126
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Registrar Entrega.....	127
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Registrar Pago.....	128
Diagramas de Actividad – Gestionar Reportes – Consultar Reportes	129
Diagramas de Actividad – Gestionar Proformas – Crear Proforma.....	130
Diagramas de Actividad – Gestionar Proformas – Anular Proforma	131
Diagramas de Actividad – Gestionar Proformas – Buscar Proforma	132
Diagramas de Actividad – Gestionar Proformas – Listar Proformas	133
10.2. Anexo 2: Modelo Navegacional	134
Modelo Navegacional – Rol Vendedor.....	134
Modelo Navegacional – Rol Gestor de Inventario	135
10.3. Anexo 3: Diagrama de Clases	136
10.4. Anexo 4: Modelo	139
de datos	139
10.5. Anexo 5: Modelo de presentación.....	142
Modelo de Presentación – Pantalla de Inicio	142
Modelo de Presentación - Inventario – Productos – Lista de productos	143
Modelo de Presentación - Inventario – Producto – Crear producto	143
Modelo de Presentación – Inventario - Atributos	144
Modelo de Presentación – Gestión de Ventas – Lista de Ventas	144
Modelo de Presentación – Gestión de Ventas – Crear Venta.....	145

Modelo de Presentación – Gestión de Ventas – Proformas	145
Modelo de Presentación – Gestión de Ventas – Proformas – Crear Proforma	146
Modelo de Presentación – Proveedores	146
Modelo de Presentación – Proveedores – Agregar Proveedor	147
Modelo de Presentación – Gestión de Clientes – Lista de Clientes	147
Modelo de Presentación – Gestión de Clientes – Agregar Cliente	148
Modelo de Presentación – Gestión de Usuarios – Lista de Usuarios	148
Modelo de Presentación – Gestión de Usuarios – Crear Usuario	149
Modelo de Presentación – Reportería	149
Modelo de Presentación – Configuración del Sistema	150

1.- Introducción

En la actualidad, el uso de sistemas de información se ha convertido en un elemento fundamental para mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones en las organizaciones, especialmente en aquellas dedicadas a la prestación de servicios de salud. La correcta gestión del inventario, la facturación y el seguimiento de pacientes son procesos clave que influyen directamente en la calidad del servicio, la sostenibilidad financiera y el crecimiento de las empresas del sector óptico.

La clínica óptica *Glasses Optical*, ubicada en la ciudad de Managua, Nicaragua, realiza actualmente sus procesos de inventario, facturación y gestión de pacientes de forma manual, lo que ha generado diversas limitaciones operativas. Esta situación provoca retrasos en la atención al cliente, errores en la facturación, falta de control del stock de productos y dificultades para obtener información confiable que respalde la toma de decisiones gerenciales. Asimismo, la ausencia de reportes automatizados y alertas de stock mínimo contribuye a la inmovilización de capital por sobreabastecimiento y, en otros casos, a la falta de productos esenciales para la continuidad del servicio.

Estas deficiencias no solo afectan la rentabilidad de la clínica, sino que también limitan su capacidad de adaptación y crecimiento en un entorno cada vez más competitivo y digitalizado. Frente a esta problemática, se hace evidente la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita integrar y automatizar los procesos críticos de la organización, garantizando un control eficiente del inventario, una facturación precisa y un acceso oportuno a información confiable.

En este contexto, el presente protocolo monográfico tiene como propósito el diseño de un Sistema de Información Web para la gestión de inventario y facturación de la clínica *Glasses Optical* durante el período 2026–2027. Dicho sistema busca optimizar los procesos internos, reducir costos operativos, mejorar la toma de

decisiones y fortalecer la calidad del servicio ofrecido. Para ello, se realizará un análisis de los procesos actuales, la viabilidad del proyecto y el diseño del sistema basado en la metodología UWE (UML-Based Web Engineering), asegurando una solución acorde a las necesidades técnicas y organizacionales de la clínica.

2.- Antecedentes

El uso de sistemas de información para la gestión de inventarios y facturación ha sido objeto de diversos estudios académicos a nivel local, nacional y regional, especialmente en organizaciones del sector comercial y de servicios de salud. Estos trabajos evidencian la necesidad de automatizar procesos administrativos con el fin de mejorar la eficiencia operativa, reducir errores y fortalecer la toma de decisiones basada en información confiable.

Antecedentes locales

En el ámbito local, **Gutiérrez y López (2019)** desarrollaron un sistema de información para la gestión de inventario y ventas en una óptica privada de la ciudad de Managua. El estudio evidenció que la implementación de un sistema web permite reducir errores en el registro de productos, mejorar el control del stock y agilizar el proceso de facturación. Los autores concluyen que la automatización de estos procesos contribuye directamente a la mejora del servicio al cliente y a la rentabilidad del negocio.

Posteriormente, **Martínez (2021)** realizó un estudio orientado al diseño de un sistema de información para la administración de inventario en una clínica oftalmológica local. La investigación destacó que la gestión manual generaba problemas de sobreabastecimiento y desabastecimiento, así como retrasos en la atención. Como resultado, se propuso un sistema web con reportes automáticos y alertas de stock mínimo, demostrando la viabilidad técnica y económica de este tipo de soluciones en el contexto local.

Antecedentes nacionales

A nivel nacional, **Hernández y Pérez (2020)** desarrollaron una investigación sobre la implementación de sistemas de información web para la gestión administrativa en pequeñas y medianas empresas del sector salud en Nicaragua. El estudio concluyó que la falta de sistemas automatizados limita el crecimiento empresarial y

afecta la toma de decisiones estratégicas. Asimismo, se evidenció que los sistemas web facilitan el acceso a la información en tiempo real y mejoran el control financiero.

De igual manera, **Ramírez (2022)** diseñó un sistema de gestión de inventario y facturación para una empresa comercial nicaragüense, utilizando una metodología de desarrollo orientada a la web. Los resultados demostraron una disminución significativa en los errores de facturación y una mejora en la planificación de compras, destacando la importancia de contar con reportes históricos y datos confiables para la gestión empresarial.

Antecedentes regionales

En el contexto regional, **Flores y Castillo (2018)** desarrollaron un sistema de información web para la gestión de inventario y ventas en una cadena de ópticas en El Salvador. El estudio evidenció que la integración de módulos de inventario y facturación permitió optimizar los procesos administrativos, reducir costos operativos y mejorar la satisfacción de los clientes. Los autores resaltan que la automatización es un factor clave para la competitividad en el sector óptico.

Más recientemente, **Sánchez et al. (2021)** realizaron una investigación en Costa Rica sobre el diseño de sistemas web para la gestión de clínicas privadas. El estudio concluyó que la implementación de sistemas de información basados en metodologías orientadas a la web, como UWE, facilita la escalabilidad del sistema y mejora la experiencia del usuario. Asimismo, se destacó que estos sistemas contribuyen a una mejor gestión del inventario, facturación y seguimiento de pacientes.

En síntesis, los antecedentes analizados evidencian que la implementación de sistemas de información web para la gestión de inventario y facturación representa una solución viable y efectiva para organizaciones del sector óptico y de salud. Estos estudios respaldan la pertinencia del presente trabajo, orientado al diseño de

un Sistema de Información Web para la clínica *Glasses Optical*, adaptado a sus necesidades operativas y al contexto tecnológico actual.

3.- Objetivos

3.1.- General

Diseñar un Sistema de Información Web para la gestión de inventario y facturación de la clínica *Glasses Optical*, con el fin de optimizar el control de los recursos y apoyar la toma de decisiones administrativas durante el período 2026–2027.

3.2.- Específicos

- Definir los requerimientos del sistema en base al análisis de los procesos actuales de gestión de inventario, ventas y las necesidades de información de la clínica *Glasses Optical*.
- Determinar la factibilidad del proyecto, mediante una evaluación de viabilidad técnica y económica.
- Diseñar el Sistema de Información Web a partir de los requerimientos identificados, mediante la aplicación de la metodología UWE, que garantice una solución estructurada y orientada a las necesidades del usuario.

4.- Marco Teórico

4.1. Sistemas de Información

Los sistemas de información (SI) constituyen un conjunto de componentes interrelacionados que permiten recopilar, procesar, almacenar y distribuir información con el propósito de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control dentro de una organización (Laudon & Laudon, 2022). En el contexto empresarial, los sistemas de información representan una herramienta estratégica que facilita la optimización de procesos y el uso eficiente de los recursos.

Los sistemas informáticos facilitan el registro, almacenamiento y procesamiento de datos para la obtención de información relevante, garantizando la seguridad y confiabilidad de la información para la toma de decisiones. Estos están compuestos por tres partes fundamentales: hardware, software y personal informático.

En las organizaciones del sector salud y servicios, como las clínicas ópticas, los sistemas de información permiten integrar procesos administrativos y operativos, garantizando mayor precisión en el manejo de datos relacionados con inventarios, facturación y atención a pacientes. La adopción de estos sistemas contribuye a reducir errores humanos, mejorar la productividad y fortalecer la competitividad organizacional.

4.1.1. Hardware

“El hardware es la parte física de un dispositivo como puede ser un ordenador, un teléfono móvil o una tablet. Esto incluye todos los componentes y accesorios: el ratón, la placa base, las memorias RAM y ROM, la pantalla, etcétera. Asimismo, la impresora y los altavoces también pueden considerarse hardware. Es decir, son todos los elementos que permiten el correcto funcionamiento del dispositivo y que se pueden tocar. Gracias 9 a este conjunto de periféricos y componentes

electrónicos podemos procesar información, alimentar al sistema y contar con imágenes y sonidos” (Universidad Francisco de Vitoria [UFV], s.f.).

El hardware es la base de los dispositivos electrónicos, sobre la cual se ejecutan los sistemas informáticos. Sin embargo, el hardware por sí mismo no es suficiente, necesita de instrucciones para desarrollar su función. Estas instrucciones, o conjunto de instrucciones son lo que llamamos: software.

4.1.2. Software

“El software, por su parte, es la agrupación de programas y códigos de lenguaje necesarios para dar órdenes y ejecutar distintas funciones. A diferencia del hardware, estos no se pueden tocar ya que no son elementos físicos sino lógicos” (Universidad Francisco de Vitoria [UFV], s.f.).

El software contiene las órdenes que le son entregadas al hardware para la ejecución de alguna operación o función. Estas órdenes son escritas por seres humanos utilizando lenguajes desarrollados para esta finalidad (lenguajes de programación).

4.1.2.1. Lenguajes de programación

“En informática, se conoce como lenguaje de programación a un programa destinado a la construcción de otros programas informáticos. Su nombre se debe a que comprende un lenguaje formal que está diseñado para organizar algoritmos y procesos lógicos que serán luego llevados a cabo por un ordenador o sistema informático, permitiendo controlar así su comportamiento físico, lógico y su comunicación con el usuario humano” (Concepto.de., s.f.).

A través de los lenguajes de programación, o específicamente el código escrito en ellos, se le indica al hardware el conjunto de operaciones que debe realizar. Sin embargo, el lenguaje de programación facilita al hombre la creación de software; pero, a pesar de esto, el código no es entendido por el hardware de primera mano,

por lo que debe traducirse a un lenguaje comprendido por el hardware, esto es, lenguaje máquina.

4.2. Requerimientos

“Los requerimientos para un sistema son descripciones de lo que el sistema debe hacer: el servicio que ofrece y las restricciones en su operación. Tales requerimientos reflejan las necesidades de los clientes por un sistema que atienda cierto propósito” (Sommerville, 2011).

4.2.1. Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales de un sistema son aquellos que describen cualquier actividad que este deba realizar, en otras palabras, el comportamiento o función particular de un sistema o software cuando se cumplen ciertas condiciones” (Vazquez & Simões, 2017).

Al analizar los requerimientos funcionales, se obtendrá valiosa información relevante sobre qué debería hacer este sistema, enfocado en las funciones que debe brindar, no a nivel general sino comportamientos más específicos que guiará al diseño del software.

Por lo general, estos deben incluir funciones desempeñadas por pantallas específicas, descripciones de los flujos de trabajo a ser desempeñados por el sistema y otros requerimientos de negocio, cumplimiento, seguridad u otra índole.

Al igual que otros tipos de requerimientos de software, como por ejemplo los requerimientos no funcionales, los requerimientos funcionales se pueden clasificar según su finalidad, como por ejemplo requerimientos de negocio, requerimientos originados en aspectos regulatorios, de seguridad, entre otros.

4.2.2. Requerimientos No Funcionales

“Los requerimientos no funcionales hacen referencia a características generales, tipos de restricciones o atributos de calidad” (Molina Ríos, y otros, 2021). Los requerimientos no funcionales con frecuencia son ignorados o subestimados en la fase de análisis de requerimientos. El error termina identificándose en la fase de implementación cuando remediarlos implica más trabajo y costo, pudiendo ocasionar que no sean adoptados por los usuarios y clientes.

Suelen presentar dificultades en su definición dado que su conformidad o no conformidad podría ser objeto de libre interpretación, por lo cual es recomendable acompañar su definición con criterios de aceptación que se puedan medir. En un primer nivel, los requerimientos no funcionales pueden clasificarse en requerimientos de producto, organizacionales y externos.

En un segundo nivel, los requerimientos de producto pueden clasificarse en requerimientos de usabilidad, eficiencia, dependencia y seguridad. A su vez, los requerimientos organizacionales pueden clasificarse en requerimientos de entorno, organizacionales y de desarrollo. Asimismo, los requerimientos externos pueden clasificarse en requerimientos regulatorios, éticos y legislativos.

4.3. Sistema de Información Web

Un sistema de información web es una aplicación accesible a través de navegadores de internet que permite la gestión de información en tiempo real, sin depender de una ubicación física específica (Pressman & Maxim, 2020). Este tipo de sistemas se caracteriza por su arquitectura cliente-servidor, escalabilidad y facilidad de acceso.

Para una clínica óptica como *Glasses Optical*, un sistema de información web facilita el acceso simultáneo a la información por parte del personal autorizado, permitiendo la actualización inmediata de inventarios, el registro de ventas y la

emisión de facturas. Asimismo, mejora la disponibilidad de la información para la toma de decisiones administrativas y operativas.

4.4. Gestión de Inventario

La gestión de inventario es el conjunto de actividades orientadas a planificar, organizar y controlar los bienes almacenados con el objetivo de garantizar su disponibilidad en el momento oportuno y al menor costo posible (Heizer, Render & Munson, 2020). Un control de inventario eficiente permite evitar problemas de abastecimiento y desabastecimiento.

En las clínicas ópticas, el inventario incluye productos como armazones, micas, lentes de contacto y accesorios, los cuales poseen diferentes niveles de rotación y costos. La falta de un sistema automatizado puede generar pérdidas económicas, inmovilización de capital y retrasos en la atención al cliente.

4.5. Control de Stock y Alertas de Inventario

El control de stock se refiere al seguimiento continuo de las existencias disponibles dentro de una organización. Los sistemas de información modernos incorporan mecanismos de alertas de stock mínimo que notifican al usuario cuando un producto alcanza un nivel crítico (Chopra & Meindl, 2019).

En el caso de **Glasses Optical**, la implementación de alertas automáticas permite anticiparse a la escasez de productos esenciales, asegurando la continuidad del servicio y una adecuada planificación de compras. Estas alertas contribuyen además a reducir compras innecesarias y a optimizar el capital de trabajo.

4.6. Facturación

La facturación es el proceso mediante el cual se registran y documentan las transacciones comerciales realizadas por una organización. Un sistema de facturación automatizado garantiza la exactitud de los datos, el cálculo correcto de

montos y la trazabilidad de las operaciones financieras (Horngren, Sundem & Stratton, 2018).

En una clínica óptica, la facturación se encuentra estrechamente vinculada al inventario, ya que cada venta impacta directamente en el stock disponible. La automatización de este proceso reduce errores, agiliza la atención al cliente y mejora la transparencia financiera.

4.7. Integración de Inventario y Facturación

La integración de los módulos de inventario y facturación dentro de un sistema de información web permite una gestión coherente y centralizada de los datos. Cada transacción de venta actualiza automáticamente el inventario, evitando inconsistencias y duplicidad de información (O'Brien & Marakas, 2019).

Para *Glasses Optical*, esta integración es fundamental para obtener reportes confiables sobre ventas, productos más demandados y rotación de inventario, elementos clave para la toma de decisiones estratégicas.

4.8. Metodología UWE (UML-Based Web Engineering)

La metodología UWE es un enfoque orientado al modelado y diseño de aplicaciones web basado en UML (Unified Modeling Language). Esta metodología permite representar de forma estructurada los requisitos, la navegación, la presentación y la lógica del sistema (Koch & Kraus, 2016).

La aplicación de la metodología UWE en el diseño del Sistema de Información Web para *Glasses Optical* garantiza una solución organizada, escalable y alineada con las necesidades del usuario final. Además, facilita la documentación técnica del sistema, aspecto fundamental en proyectos académicos y profesionales.

4.9. Viabilidad de Sistemas de Información

La viabilidad de un sistema de información se evalúa desde tres dimensiones principales: técnica, económica y legal. La viabilidad técnica analiza la disponibilidad de recursos tecnológicos; la viabilidad económica evalúa los costos y beneficios; y la viabilidad legal verifica el cumplimiento de normativas vigentes (Kendall & Kendall, 2019).

En el contexto de la clínica **Glasses Optical**, este análisis permite determinar si el diseño del sistema web es factible y sostenible en el tiempo.

4.10. Importancia de los Sistemas Web en Clínicas Ópticas

La implementación de sistemas de información web en clínicas ópticas contribuye significativamente a mejorar la calidad del servicio, optimizar procesos administrativos y fortalecer la competitividad. Estos sistemas permiten una gestión integral de inventario, facturación y pacientes, adaptándose a las exigencias de un entorno cada vez más digitalizado.

En conclusión, el marco teórico presentado sustenta conceptualmente el diseño de un Sistema de Información Web de gestión de inventario y facturación para la clínica **Glasses Optical**, ubicada en la ciudad de Managua, Nicaragua, durante el período 2026–2027.

4.11. Diseño de un Sistema

4.11.1. Metodología UWE (UML Web Engineering)

La metodología UWE (UML-based Web Engineering) se erige como un método de ingeniería de software riguroso y sistemático, específicamente diseñado y orientado al desarrollo de aplicaciones web. Su principal fortaleza radica en estar fundamentada en UML (Unified Modeling Language), el estándar de facto para el modelado de sistemas de software.

UWE no es un método completamente ajeno a UML, sino que se concibe formalmente como una extensión de UML. Esta característica fundamental confiere a UWE una gran versatilidad, ya que implica la posibilidad de utilizar cualquier tipo de diagrama UML (como diagramas de casos de uso, de clases, de secuencia, de actividades, etc.) dentro de su proceso de desarrollo. Sin embargo, UWE introduce perfiles específicos de UML y diagramas propios para abordar las particularidades intrínsecas de las aplicaciones web, como la navegación y la presentación.

El modelo propuesto por UWE se caracteriza por una estructura modular, organizada en diversas etapas o sub-modelos. Cada uno de estos sub-modelos está diseñado meticulosamente para abordar un aspecto específico y crucial del ciclo de vida y del desarrollo de la aplicación web, garantizando una cobertura integral. Entre estas etapas clave se incluyen, pero no se limitan a:

1. **Análisis de Requerimientos:** Esta etapa inicial es crítica y se enfoca en la identificación exhaustiva de las necesidades y expectativas del usuario final, así como en la definición clara, precisa y medible de los objetivos de la aplicación. Se suelen utilizar diagramas de casos de uso para modelar la funcionalidad del sistema desde la perspectiva del usuario.
2. **Modelo Conceptual (o de Dominio):** Este sub-modelo tiene como propósito la estructuración de la información o datos que manejará la aplicación. Se centra en las entidades principales del dominio del problema y las interrelaciones lógicas entre los distintos componentes de la aplicación. El resultado típico es un diagrama de clases UML que representa la estructura estática de la información.
3. **Modelo de Navegación:** Es uno de los pilares distintivos de UWE. Se ocupa de la manera en que los usuarios interactúan con la aplicación, definiendo las posibles rutas de acceso, los nodos de navegación (páginas, vistas) y los enlaces que permiten los desplazamientos a través de ella. Esto es esencial para la usabilidad, y se modela a menudo mediante el *Diagrama de*

Navegación de UWE.

4. Modelo de Presentación (o de Interfaz): Finalmente, este modelo atañe directamente a la interfaz de usuario (UI). Su objetivo es especificar la forma en que la información será exhibida al usuario, el *layout* de las páginas, los elementos de interacción (botones, formularios) y la disposición visual de los contenidos, buscando una experiencia de usuario (UX) óptima.

Además de estas etapas fundamentales, una implementación completa de UWE suele incluir también un Modelo de Adaptación (para aplicaciones que requieren personalización), y la derivación a un Modelo de Implementación (donde se especifican aspectos tecnológicos y de *deployment*).

En resumen, UWE proporciona un *framework* metodológico robusto, basado en el lenguaje de modelado más extendido en la ingeniería de software, para asegurar que el desarrollo de aplicaciones web sea un proceso estructurado, bien documentado y centrado tanto en la estructura de la información como en la experiencia de navegación del usuario.

4.11.1.1. Características principales de UWE:

UWE pone énfasis en la reusabilidad, la integridad y la coherencia del modelo de diseño web. Soporta la navegación y la interacción del usuario como elementos de primera clase en el desarrollo de sistemas web.

La Aproximación Propuesta por UWE: Se basa en la modelización sistemática de requisitos y funcionalidades web, incorporando prácticas de diseño que contemplan tanto la experiencia del usuario como la lógica de negocio.

Técnicas de Modelamiento en UWE: Utiliza diagramas de UML adaptados a la web, incluyendo diagramas de clases, de actividades, y de casos de uso, entre otros, específicamente personalizados para reflejar los componentes web.

Principales artefactos del Método de Diseño UWE: Entre ellos se encuentran los modelos de navegación, de presentación y de proceso, los cuales son esenciales para representar la estructura y el comportamiento de la aplicación web.

4.12. Bases de Datos

Una base de datos se define como un conjunto estructurado de datos que se almacena en un sistema informático, diseñado para permitir su consulta y actualización por parte de múltiples usuarios. De acuerdo con Elmasri & Navathe, 2010, constituye una colección de datos interrelacionados junto con los programas necesarios para acceder a ellos. Habitualmente, su organización es electrónica, y su administración se lleva a cabo mediante un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). La conjunción de los datos, el DBMS y las aplicaciones asociadas conforma lo que se denomina sistema de bases de datos. La organización de los datos se realiza típicamente en tablas compuestas por filas y columnas, y la mayoría de estos sistemas emplean el lenguaje SQL para su manipulación.

4.12.1. Tipos de Bases de Datos

Existen diversas tipologías para satisfacer requerimientos específicos:

- **Relacionales:** La información se estructura en tablas interconectadas.
- **Jerárquicas:** Se caracterizan por una organización en forma de árbol.
- **De Red:** Presentan una estructura de grafo.
- **Orientadas a Objetos:** Los datos se modelan y gestionan como objetos.

4.12.2. Características de las Bases de Datos

Según la perspectiva de Silberschatz, Korth y Sudarshan (2010), sus atributos esenciales son los siguientes:

- **Independencia de los datos:** Las modificaciones realizadas no deben impactar las aplicaciones que acceden a ellos.

- **Compartición de datos:** Permite el acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- **Control de la redundancia:** Garantiza el almacenamiento único de los datos.
- **Integridad de los datos:** Incorpora mecanismos para asegurar su precisión y consistencia.
- **Seguridad de los datos:** Proporciona protección mediante el establecimiento de controles de acceso.

4.12.3. Diseño y Gestión de Bases de Datos

El proceso, conforme a Elmasri y Navathe (2010), abarca las siguientes etapas: definición de los requisitos, diseño de la estructura (tablas, campos, relaciones), creación e inserción de datos, aseguramiento de la calidad, implementación de medidas de seguridad y control de acceso, y la realización de procedimientos de copias de seguridad y recuperación.

4.12.4. Importancia de las Bases de Datos

Las bases de datos son fundamentales, ya que posibilitan a las organizaciones almacenar y administrar grandes volúmenes de datos con un alto nivel de eficiencia. Silberschatz, Korth y Sudarshan (2010) señalan como beneficios clave: el incremento de la eficiencia en la gestión, la celeridad en el acceso a la información, la minimización de la redundancia, la integración de los datos, la mejora en la calidad y la consistencia de los mismos, y la facilitación de los procesos de toma de decisiones.

4.13. Plataforma de Desarrollo: .NET 8

Para la implementación del Sistema de Información Web de la clínica Glasses Optical, se ha seleccionado el ecosistema de desarrollo .NET 8. Esta plataforma,

desarrollada por Microsoft, representa la versión más reciente con Soporte a Largo Plazo (LTS - Long Term Support) liberada a finales de 2023. La elección de una versión LTS es estratégica para el proyecto, ya que garantiza soporte oficial, parches de seguridad y estabilidad durante un periodo extendido.

.NET 8 unifica el desarrollo de software, permitiendo construir aplicaciones que son multiplataforma, escalables y de alto rendimiento. Según la documentación oficial de Microsoft (2023), esta versión introduce mejoras significativas en la gestión de memoria y la velocidad de ejecución, lo cual es crítico para el procesamiento ágil de la facturación e inventario en tiempo real.

4.13.1. Lenguaje de Programación: C# 12

El desarrollo de la lógica del sistema se realizará utilizando C# (C Sharp) en su versión 12, que se distribuye conjuntamente con .NET 8. C#. Es un lenguaje orientado a objetos, moderno y de tipado seguro, que permite a los desarrolladores construir aplicaciones robustas y seguras.

Entre las características que hacen a C# idóneo para este sistema web se encuentran:

- Seguridad de Tipos: Reduce errores comunes de programación en tiempo de compilación, lo que se traduce en un sistema más estable para la clínica.
- Gestión de Memoria: Utiliza un recolector de basura (Garbage Collector) optimizado en .NET 8, asegurando que el servidor no se sature incluso durante picos de ventas o consultas de inventario masivas.
- Sintaxis Simplificada: La versión 12 introduce constructores primarios y mejoras en expresiones lambda, lo que facilita la mantenibilidad del código a futuro.

4.13.2. Framework Web: ASP.NET Core

El núcleo del sistema web se fundamentará en ASP.NET Core, un framework de código abierto y alto rendimiento diseñado para construir aplicaciones modernas conectadas a Internet y basadas en la nube.

Para el caso de Glasses Optical, ASP.NET Core permite implementar una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) o una arquitectura de API RESTful, facilitando la separación de preocupaciones:

- Modelo: Gestiona los datos del inventario y facturación (reglas de negocio).
- Vista: Presenta la interfaz de usuario al personal de la clínica.
- Controlador: Maneja las interacciones del usuario y actualiza el modelo.

Además, ASP.NET Core en .NET 8 incluye Blazor, una tecnología que permite crear interfaces de usuario interactivas utilizando C# en lugar de JavaScript, lo que unifica el desarrollo del "frontend" y "backend" bajo un mismo lenguaje, reduciendo la complejidad del proyecto.

4.13.3. Mapeo Objeto-Relacional: Entity Framework Core

Para la interacción con la base de datos descrita en la sección 4.12, se utilizará Entity Framework Core (EF Core) 8. Este es un Mapeador Objeto-Relacional (ORM) que permite a los desarrolladores trabajar con bases de datos utilizando objetos .NET, eliminando la necesidad de escribir la mayor parte del código de acceso a datos manual.

EF Core 8 es fundamental para la integridad de los datos de la clínica, ya que maneja transacciones complejas (como descontar stock al momento exacto de generar una factura) de manera atómica y segura, previniendo inconsistencias en el inventario.

5.- Metodología del Proyecto

La metodología del presente proyecto se orienta al diseño de un Sistema de Información Web para la gestión de inventario y facturación de la clínica óptica **Glasses Optical**, ubicada en la ciudad de Managua, Nicaragua, para el período 2026–2027. Para ello, se adopta un enfoque metodológico estructurado que permite definir de forma clara las fases del proyecto, las técnicas utilizadas y la forma en que estas se desarrollan, garantizando coherencia entre los objetivos planteados y los resultados esperados.

El proyecto se desarrolla bajo un enfoque descriptivo y aplicado, ya que busca analizar la situación actual de la clínica en relación con sus procesos de inventario y facturación, y posteriormente diseñar una solución tecnológica que responda a las necesidades identificadas. Asimismo, se emplea la metodología UWE (UML-based Web Engineering), la cual está orientada al desarrollo sistemático de aplicaciones web mediante modelos, permitiendo una adecuada representación de los requisitos, la navegación, la estructura y el comportamiento del sistema.

5.1 Enfoque y tipo de investigación

El enfoque de la investigación es **cualitativo**, debido a que se basa en la observación, análisis y comprensión de los procesos internos de la clínica, así como en la interpretación de la información obtenida a partir de entrevistas y revisión documental. No obstante, también incorpora elementos **cuantitativos**, al considerar datos relacionados con inventarios, ventas y facturación que permiten evidenciar la problemática existente.

El tipo de investigación es **aplicada**, ya que los resultados se orientan al diseño de una solución práctica que contribuya a mejorar la gestión operativa de la clínica. A su vez, es **descriptiva**, porque detalla el funcionamiento actual de los procesos de inventario y facturación, identificando debilidades, limitaciones y oportunidades de mejora.

5.2 Metodología de desarrollo del sistema

Para el desarrollo del proyecto se utiliza la metodología **UWE (UML-based Web Engineering)**, la cual permite modelar aplicaciones web de forma sistemática mediante el uso de diagramas UML. Esta metodología facilita la separación de los diferentes aspectos del sistema, como los requisitos, la navegación, la estructura y el comportamiento, garantizando un diseño claro y comprensible.

La metodología UWE se selecciona debido a su adecuación para proyectos de sistemas web y su capacidad para representar de manera formal los componentes del sistema, lo que contribuye a una mejor documentación y comprensión del diseño propuesto.

5.3 Fases del proyecto

El desarrollo del proyecto se estructura en las siguientes fases:

5.3.1 Análisis de la situación actual

En esta fase se realiza un estudio detallado de los procesos actuales de gestión de inventario, facturación y atención a clientes en la clínica. Se identifican las actividades que se realizan de manera manual, los flujos de información existentes y las principales problemáticas actualmente.

Para la recolección de información se emplean técnicas como:

- Entrevistas al personal administrativo y operativo.
- Observación directa de los procesos.
- Revisión de documentos y registros manuales utilizados por la clínica.

El resultado de esta fase es un diagnóstico que permite comprender el estado actual del sistema y establecer las bases para la definición de los requerimientos.

5.3.2 Identificación y análisis de requerimientos

A partir del análisis previo, se procede a identificar los **requerimientos funcionales y no funcionales** del sistema. Los requerimientos funcionales describen las acciones que el sistema debe realizar, tales como el control de inventario, la generación de facturas, la gestión de pacientes y la emisión de reportes. Por su parte, los requerimientos no funcionales establecen criterios de calidad como seguridad, usabilidad, disponibilidad y rendimiento.

Esta fase permite definir de forma clara las necesidades del usuario y asegurar que el diseño del sistema responda a los objetivos del proyecto.

5.3.3 Análisis de viabilidad

En esta fase se evalúa la factibilidad del sistema propuesto desde tres perspectivas fundamentales:

- **Viabilidad técnica:** se analiza la disponibilidad de recursos tecnológicos, herramientas de desarrollo, infraestructura y conocimientos necesarios para el diseño del sistema.
- **Viabilidad económica:** se consideran los costos asociados al desarrollo e implementación del sistema en comparación con los beneficios esperados para la clínica.

El análisis de viabilidad permite determinar si el proyecto es viable y sostenible en el contexto de la clínica.

5.3.4 Diseño del sistema mediante UWE

En esta fase se desarrolla el diseño del Sistema de Información Web utilizando los modelos propuestos por la metodología UWE. Se elaboran diagramas que representan:

- El modelo de requisitos.
- El modelo de contenido.
- El modelo de navegación.
- El modelo de presentación.

Estos modelos permiten visualizar la estructura y funcionamiento del sistema antes de su implementación, asegurando coherencia entre los requerimientos y la solución propuesta.

5.3.5 Documentación del proyecto

Finalmente, se elabora la documentación correspondiente al proyecto, la cual incluye la descripción detallada de la metodología aplicada, los modelos desarrollados, los resultados obtenidos y las conclusiones del diseño del sistema. Esta documentación constituye el soporte del proyecto.

La metodología aplicada garantiza un desarrollo ordenado y coherente del proyecto, permitiendo cumplir con los objetivos planteados y proporcionar una solución adecuada a la problemática identificada en la clínica ***Glasses Optical***.

6.- Desarrollo del Proyecto

6.1. Análisis de requerimientos

6.1.1. Modelo del negocio

El modelo de negocio de la clínica óptica se define como una operación de servicios de salud visual primaria combinada con una actividad comercial de venta minorista (retail). La organización opera actualmente a escala de microempresa, donde el flujo de valor se genera a partir de la detección de una anomalía visual en el paciente y la venta de dispositivos correctivos y accesorios para los mismos.

El negocio se fundamenta en la atención personalizada del cliente, siendo esto el principal diferenciador del negocio. El modelo de la organización prioriza la trazabilidad del cliente desde su primera compra y la gestión de inventario.

La gestión de inventario se maneja en dos grandes grupos, siendo el primero, productos que manejan stock rastreable como, por ejemplo: aros, líquidos de limpieza, cartuchos de protección para lentes, toallas de microfibra para limpieza, entre otros. Y el segundo, inventario no rastreable como, por ejemplo: examen óptico y cristales, donde uno no es un bien físico, sino un servicio, y donde los cristales son creados a demanda, no son prefabricados.

Dentro de los productos de stock rastreable se establecen categorizaciones por material, marca y por tipo de producto (aros, accesorios, productos de limpieza). Y en el caso de los cristales, son categorizados por material.

Los registros de clientes, inventario y ventas son guardados en archivos físicos para los clientes, y hojas de cálculo para inventario y ventas. En base a estos documentos se manejan todos los registros que son de alto valor para la organización.

6.1.2. Actores del negocio

En el estado actual de la organización, los roles son desempeñados frecuentemente por una sola persona, pero se definen individualmente para permitir la futura segregación de funciones:

- **Administrador:** Supervisa la operación global, analiza reportes de ventas, autoriza ajustes excepcionales en el inventario y gestiona la creación de usuarios y asignación de roles.
- **Gestor de Inventarios:** responsable del ciclo de vida del producto. Sus funciones incluyen la recepción de mercancía, la catalogación bajo criterios de trazabilidad (marcas, materiales, categorías), el etiquetado y la realización de auditorías de stock para mitigar mermas.
- **Vendedor:** Encargado de la atención al cliente, asesoramiento en la elección de armazones, cálculo de presupuestos, procesa la transacción financiera y emite el comprobante de pago (factura).

6.1.3. Descripción de los procesos del negocio

El proceso actual se ejecuta de manera manual o mediante herramientas de oficina básicas (hojas de cálculo y registros físicos), siguiendo esta secuencia lógica:

1. **Recepción y Apertura de Ficha:** Se capturan los datos básicos de contacto del interesado. En la actualidad, si el cliente es recurrente, se debe buscar su historial en archivos físicos.
2. **Examen visual:** Se realizan pruebas de agudeza visual, los resultados son anotados en el expediente físico del cliente, y se emite la orden de fabricación de los cristales, según las necesidades y requerimientos del cliente.

3. **Selección de Armazón y Material:** El cliente elige la montura y el tipo de cristal (policarbonato, resina, antirreflejante, etc.). El precio se consulta en listas físicas o se calcula según el costo del material en ese momento.
4. **Generación de Presupuesto y Pago:** Se informa el total al cliente. Si acepta, se registra la venta y se emite un comprobante manual.
5. **Actualización de Inventario:** Tras la venta, se realiza un registro del producto saliente para control interno, proceso que suele postergarse hasta el cierre del día, generando brechas en el stock real.

6.1.4. Requerimientos del sistema

Basado en el análisis de las necesidades operativas de la clínica, para transformar el proceso manual en uno digital y escalable, se definen los requisitos funcionales y no funcionales.

Para recopilar los requerimientos tanto funcionales como no funcionales, se utiliza un sistema de codificación con identificadores únicos, además del uso de una plantilla diseñada con esta finalidad. Esta permite definir los aspectos involucrados en cada requerimiento como, por ejemplo: sus dependencias, requerimientos hijos, versionamiento y prioridad. Lo que permite al equipo de diseño y desarrollo de sistemas identificar de forma lógica y precisa cada requerimiento, sus relaciones, el flujo que se debe seguir y repartir correctamente los esfuerzos según la prioridad de cada uno de ellos.

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

6.1.4.1. Requerimientos funcionales

Tabla 1

Requerimientos Funcionales - Gestión de usuarios y seguridad

Requerimiento del Sistema	
Id	RF-01 - Gestionar Usuarios y Seguridad
Versión	V1.0
Descripción	El sistema deberá permitir la administración de usuarios mediante un esquema de Control de Acceso Basado en Roles (RBAC), permitiendo habilitar o deshabilitar cuentas según el crecimiento del personal, la creación de usuarios y la asignación de roles.
Requisitos hijos	1. Creación de nuevos usuarios 2. Listar usuarios 3. Deshabilitar y habilitar usuarios 4. Gestionar accesos mediante la asignación de Roles y Permisos 5. Registrar acciones de usuarios en base a los permisos de los roles que posee 6. Inicio de sesión
Importancia	Fundamental para seguridad del sistema
Prioridad	Alta
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2

Requerimientos Funcionales - Gestionar Clientes

Requerimiento del Sistema	
Id	RF-02 - Gestionar Clientes
Versión	V1.0
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema deberá permitir la gestión de clientes, asociar clientes a ventas, agregar, editar y dar de baja.
Requisitos hijos	1. Creación de clientes 2. Listar clientes 3. Dar de baja clientes
Importancia	Fundamental para el modelo de negocio
Prioridad	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Requerimientos Funcionales - Gestionar inventario

Requerimiento del Sistema	
Id	RF-03 - Gestionar Inventario
Versión	V1.0
Dependencias	Ninguna.
Descripción	El sistema debe gestionar productos categorizados, rastreables y no rastreables, en el caso de los rastreables, realizando el descuento de existencias en tiempo real tras la confirmación de una venta.
Requisitos hijos	1. Gestión de catálogos de Marcas, Materiales y Categorías de productos (creación, edición, dar de baja) 2. Creación de nuevos productos y dar de baja 3. Registro de compras de inventario 4. Alertas de stock en margen de seguridad
Importancia	Fundamental para el modelo de negocio
Prioridad	Alta
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Requerimientos Funcionales - Gestionar de ventas

Requerimiento del Sistema	
Id	RF-04 - Gestionar Ventas
Versión	V1.0
Dependencias	RF-02 ; RF-03
Descripción	El sistema debe permitir generar transacciones comerciales ligadas a un cliente, pudiendo asociar una orden de laboratorio para garantizar que el producto corresponde a la receta.
Requisitos hijos	1. Crear nueva venta 2. Listas ventas 3. Anular venta
Importancia	Fundamental para el modelo de negocio
Prioridad	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Requerimientos Funcionales - Gestionar de compras

Requerimiento del Sistema	
Id	RF-05 - Gestionar Proveedores
Versión	V1.0
Dependencias	RF-02
Descripción	El sistema debe permitir generar transacciones comerciales ligadas a un cliente, pudiendo asociar una orden de laboratorio para garantizar que el producto corresponde a la receta.
Requisitos hijos	1. Crear Proveedor 2. Listar Proveedores 3. Habilitar/Deshabilitar Proveedores
Importancia	Fundamental
Prioridad	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6

Requerimientos Funcionales - Gestionar de compras

Requerimiento del Sistema	
Id*	RF-05 - Gestionar Compras
Versión*	V1.0
Dependencias	RF-02
Descripción	El sistema debe permitir generar transacciones comerciales ligadas a un cliente, pudiendo asociar una orden de laboratorio para garantizar que el producto corresponde a la receta.
Requisitos hijos*	4. Ingresar compra 5. Listar compras 6. Recepcionar compras 7. Aprobar Compra 8. Anular Compra
Importancia*	Fundamental
Prioridad*	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7

Requerimientos Funcionales - Gestionar proformas

Requerimiento del Sistema	
Id*	RF-06 - Gestionar Proformas
Versión*	V1.0
Dependencias	RF-02
Descripción	El sistema debe permitir generar transacciones comerciales ligadas a un cliente, pudiendo asociar una orden de laboratorio para garantizar que el producto corresponde a la receta.
Requisitos hijos*	1. Crear proforma 2. Convertir proforma a venta 3. Listar proformas
Importancia*	Fundamental
Prioridad*	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Requerimientos Funcionales - Reportería

Requerimiento del Sistema	
Id*	RF-07 - Gestionar Reportes
Versión*	V1.0
Dependencias	RF-01 ; RF-02 ; RF-03 ; RF-04 ; RF-05 ; RF-06
Descripción	El sistema debe tener un módulo de reportería, en el cual se puedan obtener información histórica de ventas, inventario y clientes, que proporcionen información procesada útil para la toma de decisiones.
Requisitos hijos*	1. Reportería de Ventas 2. Reportería de Inventario 3. Reportería de Clientes 4. Reportería de Compras 5. Reportería de Usuarios y Permisos 6. Consultar Reporte de Inicios de Sesión 7. Consultar Reporte de Registros de Auditoría 8. Reportería de Proformas
Importancia*	Fundamental para la toma de decisiones estratégicas
Prioridad*	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

6.1.4.2. Requerimientos no funcionales

Tabla 8

Requerimientos No Funcionales - Integridad y Atomicidad de los Datos

Requerimiento del Sistema	
Id*	RNF-01 - Integridad y Atomicidad de los Datos
Versión*	V1.0
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema debe asegurar la integridad y atomicidad de datos, si alguna operación crítica como una venta falla, el inventario no debe verse afectado, garantizando la consistencia de la información.
Requisitos hijos*	Ninguno
Importancia*	Alta
Prioridad*	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9

Requerimientos No Funcionales - Seguridad y Control de Acceso

Requerimiento del Sistema	
Id*	RNF-02 - Seguridad y Control de Acceso
Versión*	V1.0
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema debe garantizar que solo personal autorizado pueda acceder a la información, protegiendo los datos mediante mecanismos de autenticación y autorización que impidan el acceso no supervisado a módulos sensibles.
Requisitos hijos*	Ninguno
Importancia*	Alta
Prioridad*	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10

Requerimientos No Funcionales - Eficiencia de Respuesta

Requerimiento del Sistema	
Id*	RNF-03 - Eficiencia de Respuesta
Versión*	V1.0
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema debe procesar las búsquedas en el catálogo y la generación de facturas en tiempos óptimos, permitiendo una atención al cliente fluida y sin demoras perceptibles.
Requisitos hijos*	Ninguno
Importancia*	Alta
Prioridad*	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

Requerimientos No Funcionales - Usabilidad e Intuitividad

Requerimiento del Sistema	
Id*	RNF-04 - Usabilidad e Intuitividad
Versión*	V1.0
Dependencias	Ninguna
Descripción	La interfaz debe ser intuitiva y coherente, permitiendo que los usuarios realicen las tareas comunes de venta e inventario con una curva de aprendizaje mínima y reduciendo la probabilidad de error humano.
Requisitos hijos*	Ninguno
Importancia*	Alta
Prioridad*	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

Requerimientos No Funcionales - Auditabilidad

Requerimiento del Sistema	
Id*	RNF-05 - Auditabilidad
Versión*	V1.0
Dependencias	Ninguna
Descripción	El sistema debe permitir rastrear las acciones que realice dentro del sistema, para fines de control interno.
Requisitos hijos*	Ninguno
Importancia*	Alta
Prioridad*	Media
Estado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

6.2. Evaluación de viabilidad

6.2.1. Análisis técnico

6.2.1.1. Descripción de la infraestructura actual

Para analizar la viabilidad técnica para el desarrollo del proyecto, se realizó una evaluación de la infraestructura tecnológica actual de la organización, detallando tanto el hardware como el software que esta posee en contraste con los requisitos mínimos necesarios para la implementación del nuevo sistema de gestión de inventario y facturación, ya que es necesario conocer si existen las condiciones necesarias a nivel técnico, para el desarrollo de esta solución.

Hardware

Los componentes de hardware con los que cuenta la clínica son detallados a continuación:

Tabla 12

Hardware disponible

Equipo	Marca	Sistema Operativo	Memoria RAM	Almacenamiento	Tipo de Almacenamiento
Computadora de escritorio	HP	Windows 11 Home	8GB	1TB	SSD
Router	Router Tigo con Wifi	N/A	N/A	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia

Software disponible

El software disponible actualmente en la clínica para sus operaciones administrativas se describe a continuación:

Tabla 13

Software disponible

Software	Uso actual
Windows 11 Home	Sistema operativo del equipo administrativo
Microsoft Office Professional 2019	Elaboración de documentos, hojas de cálculo y registros administrativos
Microsoft Edge	Navegación web y acceso a plataformas en línea

Fuente: Elaboración propia.

El software actual permite ejecutar tareas administrativas básicas; sin embargo, no constituye una solución especializada para el control de inventario, facturación, reportes y trazabilidad de operaciones. Por esta razón, el desarrollo del sistema web propuesto resulta técnicamente pertinente.

6.2.1.2. Requerimientos técnicos mínimos del sistema

Para la implementación del Sistema de Información Web de gestión de inventario y facturación, se requieren recursos técnicos mínimos que permitan garantizar estabilidad, seguridad, disponibilidad y facilidad de uso.

El sistema se plantea bajo una arquitectura web, utilizando tecnologías compatibles con el desarrollo definido en el proyecto, principalmente **.NET 8, ASP.NET Core, C#, Entity Framework Core y una base de datos relacional.**

Requerimientos mínimos de software

Tabla 14

Requerimientos técnicos mínimos de software

Componente	Requerimiento propuesto	Justificación
Plataforma de desarrollo	.NET 8 / ASP.NET Core	Permite desarrollar aplicaciones web modernas, seguras y escalables
Lenguaje de programación	C#	Lenguaje robusto, tipado y compatible con el ecosistema .NET
ORM	Entity Framework Core	Facilita la conexión y gestión de datos entre el sistema y la base de datos
Base de datos	SQL Server Express o PostgreSQL	Opciones viables para sistemas pequeños y medianos
Sistema operativo del servidor	Linux Ubuntu Server o Windows Server	Compatible con despliegues web en la nube
Navegador cliente	Microsoft Edge, Google Chrome o Mozilla Firefox	Permite acceder al sistema desde cualquier equipo autorizado
Certificado SSL/TLS	Let's Encrypt	Permite habilitar HTTPS sin costo de certificado

Fuente: Elaboración propia.

SQL Server Express puede utilizarse sin costo para aplicaciones de escritorio, web y pequeños servidores, por lo cual representa una alternativa adecuada para una clínica pequeña o mediana en una primera etapa de implementación.

Let's Encrypt también representa una opción viable para la seguridad del sitio, ya que proporciona certificados TLS gratuitos para habilitar conexiones HTTPS en sitios web.

Requerimientos mínimos de hardware del servidor

Tabla 15

Requerimientos mínimos del servidor

Recurso	Requerimiento mínimo	Requerimiento recomendado
CPU	1 vCPU	1 a 2 vCPU
Memoria RAM	1 GB	2 GB o superior
Almacenamiento	25 GB SSD	50 GB SSD o superior
Sistema operativo	Linux Ubuntu Server	Linux Ubuntu Server LTS
Conectividad	Internet estable	Internet estable con monitoreo básico

Fuente: Elaboración propia.

Para una primera etapa, el sistema no requiere una infraestructura de alto rendimiento, ya que estará orientado a la gestión interna de inventario, facturación, productos, clientes, reportes y usuarios administrativos. Por tanto, una solución de servidor virtual privado o alojamiento administrado básico resulta suficiente para cubrir las necesidades iniciales de la clínica.

6.2.1.3. Infraestructura propuesta

Se propone una infraestructura basada en la nube, ya que permite que el sistema sea accesible desde cualquier ubicación autorizada con conexión a internet, reduce la dependencia del equipo físico ubicado en la clínica y facilita la escalabilidad futura.

Tabla 16

La infraestructura propuesta debe contemplar los siguientes elementos:

Elemento	Descripción
Servidor web	Alojamiento de la aplicación desarrollada en ASP.NET Core
Base de datos	Almacenamiento de productos, inventario, facturas, clientes, usuarios y reportes
Dominio	Dirección web para acceder al sistema
Certificado SSL	Seguridad HTTPS para proteger la comunicación
Copias de seguridad	Respaldos periódicos de la base de datos
Control de acceso	Usuarios con roles y permisos definidos

Fuente: Elaboración propia.

6.2.2. Análisis económico del software

El análisis económico tiene como objetivo presentar al cliente tres alternativas viables para la implementación del sistema. Cada alternativa considera costos de infraestructura, dominio, licenciamiento, base de datos, certificado SSL y mantenimiento técnico.

Para efectos de conversión monetaria, se utiliza como referencia el tipo de cambio oficial del Banco Central de Nicaragua para el año 2026, establecido en **C\$36.6243 por US\$1.00**.

6.2.2.1. Costos base del software de desarrollo

Antes de comparar las alternativas de infraestructura, es importante señalar que las principales herramientas de desarrollo propuestas no generan costos de licenciamiento.

Tabla 16

Costos base del software de desarrollo

Concepto	Herramienta propuesta	Costo estimado
Plataforma de desarrollo	.NET 8	US\$0.00
Lenguaje de programación	C#	US\$0.00
Framework web	ASP.NET Core	US\$0.00
ORM	Entity Framework Core	US\$0.00
Entorno de desarrollo	Visual Studio Community / Visual Studio Code	US\$0.00
Base de datos	SQL Server Express / PostgreSQL	US\$0.00
Certificado SSL/TLS	Let's Encrypt	US\$0.00

Fuente: Elaboración propia.

Total estimado anual sin compra de UPS: US\$0.00 / C\$0.00

Visual Studio Community se ofrece como un IDE gratuito para estudiantes, desarrolladores individuales y proyectos de código abierto.

6.2.2.2. Alternativa 1: implementación local en la clínica

Esta alternativa consiste en instalar el sistema en una computadora o servidor local dentro de la clínica. El sistema funcionaría principalmente dentro de la red interna de la organización.

Tabla 17

Costos estimados de la alternativa 1: implementación local

Categoría	Concepto	Costo mensual	Costo anual
Infraestructura	Uso de computadora existente	US\$0.00	US\$0.00
Base de datos	SQL Server Express / PostgreSQL	US\$0.00	US\$0.00
Plataforma de desarrollo	.NET / ASP.NET Core	US\$0.00	US\$0.00
Dominio	No requerido para uso interno	US\$0.00	US\$0.00
Certificado SSL	No requerido para red local interna	US\$0.00	US\$0.00
Respaldo eléctrico	UPS básico recomendado	Variable	Variable

Fuente: Elaboración propia.

Total estimado anual sin compra de UPS: US\$0.00 / C\$0.00

Ventajas

- No genera costos recurrentes de alojamiento.
- Puede utilizar el equipo existente de la clínica.
- Es viable para un uso interno limitado.

Desventajas

- Acceso limitado fuera de la clínica.
- Mayor riesgo de pérdida de información si no se realizan respaldos externos.
- Dependencia directa del equipo físico local.
- Riesgo ante apagones, fallos eléctricos o daños del equipo.
- Menor disponibilidad en comparación con una solución en la nube.

Evaluación de la alternativa 1

Esta alternativa es económicamente atractiva por su bajo costo, pero no es la más recomendable para el sistema propuesto, ya que limita el acceso remoto, aumenta la dependencia de la infraestructura local y reduce la disponibilidad del servicio.

6.2.2.3. Alternativa 2: implementación en VPS económico

Esta alternativa consiste en desplegar el sistema en un servidor privado virtual económico. Para este escenario se toma como referencia un servidor básico de DigitalOcean con **1 GB de RAM, 1 vCPU, 25 GB SSD y 1,000 GB de transferencia mensual**, cuyo costo oficial es de **US\$6.00 mensuales**.

Además, se considera la contratación de un dominio **.com**. Namecheap muestra para dominios **.com** un costo de renovación anual de **US\$14.98**, valor utilizado como referencia conservadora para el análisis.

Tabla 18

Costos estimados de la alternativa 2: VPS económico

Categoría	Concepto	Costo mensual	Costo anual
Infraestructura	VPS DigitalOcean 1 GB RAM / 1 vCPU / 25 GB SSD	US\$6.00	US\$72.00
Dominio	Dominio .com	—	US\$14.98
Certificado SSL	Let's Encrypt	US\$0.00	US\$0.00
Base de datos	SQL Server Express / PostgreSQL	US\$0.00	US\$0.00
Plataforma de desarrollo	.NET / ASP.NET Core	US\$0.00	US\$0.00

Fuente: Elaboración propia con base en precios consultados en DigitalOcean, Namecheap, Microsoft y Let's Encrypt.

Total estimado anual: US\$90.48

Total estimado anual en córdobas: C\$3,313.77

Ventajas

- Bajo costo anual.
- Permite acceso web desde cualquier ubicación autorizada.
- Compatible con sistemas desarrollados en ASP.NET Core.
- Permite dominio propio y conexión segura HTTPS.
- No requiere comprar servidor físico.
- Es suficiente para una primera etapa operativa de una clínica pequeña o mediana.

Desventajas

- Requiere conocimientos técnicos para configurar y administrar el servidor.
- Las actualizaciones, seguridad y respaldos deben ser gestionados por el equipo técnico.
- Si la cantidad de usuarios o datos aumenta, podría requerir ampliación del servidor.

Evaluación de la alternativa 2

Esta alternativa representa el mejor equilibrio entre costo, funcionalidad y viabilidad técnica. Permite implementar el sistema como una aplicación web real, con dominio propio, conexión segura, base de datos y posibilidad de crecimiento gradual.

Por su bajo costo anual y su compatibilidad con las necesidades actuales de la clínica, esta opción se considera la más adecuada para la implementación inicial del sistema.

6.2.2.4. Alternativa 3: implementación administrada en Microsoft Azure

Esta alternativa consiste en desplegar el sistema en servicios administrados de Microsoft Azure. Para este escenario se considera **Azure App Service Basic B1 para Linux**, cuyo costo oficial de referencia es de **US\$13.14 mensuales**, con 1 núcleo, 1.75 GB de RAM y 10 GB de almacenamiento.

También se considera una base de datos administrada mediante Azure SQL Database. Microsoft permite estimar los costos de Azure según configuración, región y recursos mediante su calculadora oficial de precios.

Tabla 19

Costos estimados de la alternativa 3: Microsoft Azure

Categoría	Concepto	Costo mensual	Costo anual
Aplicación web	Azure App Service Basic B1 Linux	US\$13.14	US\$157.68
Base de datos	Azure SQL Database Basic estimado	US\$4.90	US\$58.80
Dominio	Dominio	—	US\$14.98
Certificado SSL	Configurable en Azure / Let's Encrypt	US\$0.00	US\$0.00
Plataforma de desarrollo	.NET / ASP.NET Core	US\$0.00	US\$0.00

Fuente: Elaboración propia con base en precios consultados en Microsoft Azure, Namecheap y Banco Central de Nicaragua.

Total estimado anual: US\$231.46

Total estimado anual en córdobas: C\$8,477.06

Ventajas

- Infraestructura administrada por Microsoft.
- Alta compatibilidad con .NET, ASP.NET Core y SQL Server.
- Mayor facilidad de escalabilidad.
- Menor carga de administración del servidor.
- Mejor opción para crecimiento futuro.

Desventajas

- Costo anual superior al VPS económico.
- Puede requerir tarjeta internacional o cuenta empresarial.
- Los costos pueden variar según región, consumo, almacenamiento y configuración.
- Para la etapa inicial del proyecto puede representar más capacidad de la necesaria.

Evaluación de la alternativa 3

Esta alternativa es técnicamente sólida y conveniente para una etapa futura de crecimiento. Sin embargo, para la implementación inicial del sistema no se considera la opción más económica, ya que el costo anual es superior al de un VPS y la clínica no requiere inicialmente una infraestructura administrada de mayor escala.

6.2.2.5. Comparación general de alternativas

Tabla 20

Comparación económica y técnica de alternativas

Criterio	Alternativa 1: Local	Alternativa 2: VPS económico	Alternativa 3: Azure administrado
Costo anual estimado	US\$0.00	US\$90.48	US\$231.46
Costo anual en córdobas	C\$0.00	C\$3,313.77	C\$8,477.06
Acceso desde internet	Limitado	Sí	Sí
Dominio propio	No requerido	Sí	Sí
HTTPS / SSL	No requerido en red local	Sí	Sí
Escalabilidad	Baja	Media	Alta
Riesgo por fallos locales	Alto	Bajo	Bajo
Mantenimiento técnico	Alto	Medio	Bajo
Costo operativo	Bajo	Bajo	Medio
Recomendación	No recomendada como opción principal	Recomendada	Viable a futuro

Fuente: Elaboración propia.

6.2.2.6. Propuesta seleccionada

Después de comparar las tres alternativas, se recomienda seleccionar la **Alternativa 2: implementación en VPS económico**, ya que representa la opción más equilibrada para la clínica **Glasses Optical** en términos de costo, disponibilidad, seguridad y compatibilidad técnica.

Esta alternativa permite implementar el Sistema de Información Web con acceso desde navegador, dominio propio, conexión segura mediante HTTPS, base de datos relacional y posibilidad de crecimiento futuro, manteniendo un costo anual estimado de **US\$90.48**, equivalente a **C\$3,313.77**.

La alternativa local no se recomienda como opción principal, debido a que limita el acceso remoto y aumenta la dependencia del equipo físico de la clínica. Por otro lado, la alternativa administrada en Microsoft Azure es técnicamente superior, pero representa un costo más elevado para la etapa inicial del proyecto.

Por tanto, la propuesta más adecuada para la implementación inicial del sistema es:

VPS económico + dominio propio + certificado SSL gratuito + base de datos relacional + plataforma .NET sin costo de licenciamiento.

6.2.3. Conclusión de la evaluación de viabilidad

Desde la perspectiva técnica, el desarrollo e implementación del Sistema de Información Web de gestión de inventario y facturación para la clínica **Glasses Optical** es viable, ya que la clínica cuenta con equipo informático suficiente para acceder al sistema mediante navegador web y existen tecnologías gratuitas o de bajo costo que permiten desarrollar la solución propuesta.

Desde la perspectiva económica, el proyecto también es viable, debido a que las herramientas principales de desarrollo no generan costos de licenciamiento y la alternativa recomendada de implementación en VPS económico mantiene un costo anual accesible para la organización.

En conclusión, se determina que el proyecto es técnica y económicamente factible, recomendándose su implementación inicial bajo una infraestructura en la nube de bajo costo, que permita operar el sistema de forma segura, accesible y escalable.

6.3. Diseño del sistema

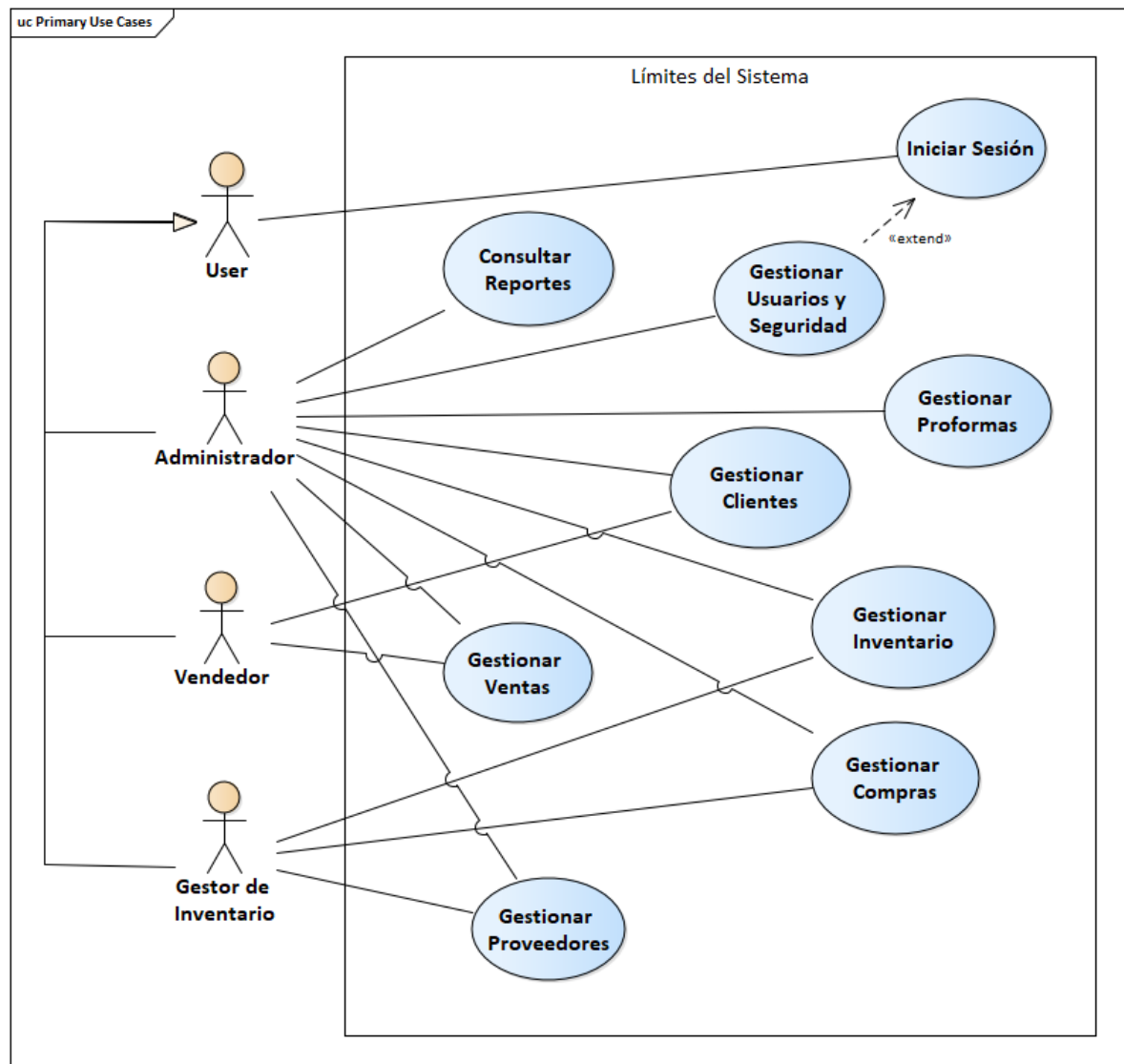
6.3.1. Modelo de requerimientos

6.3.1.1. Diagrama de Casos de Uso

Un diagrama de caso de uso en UWE representa las interacciones entre los actores externos y el sistema web, mostrando las distintas funcionalidades que el sistema ofrece para satisfacer las necesidades de dichos actores. Cada caso de uso describe una funcionalidad o servicio que el sistema proporciona, mientras que los actores representan los roles externos que interactúan con el sistema, como usuarios finales, administradores u otros sistemas.

Figura 1

Diagrama de Casos de Uso



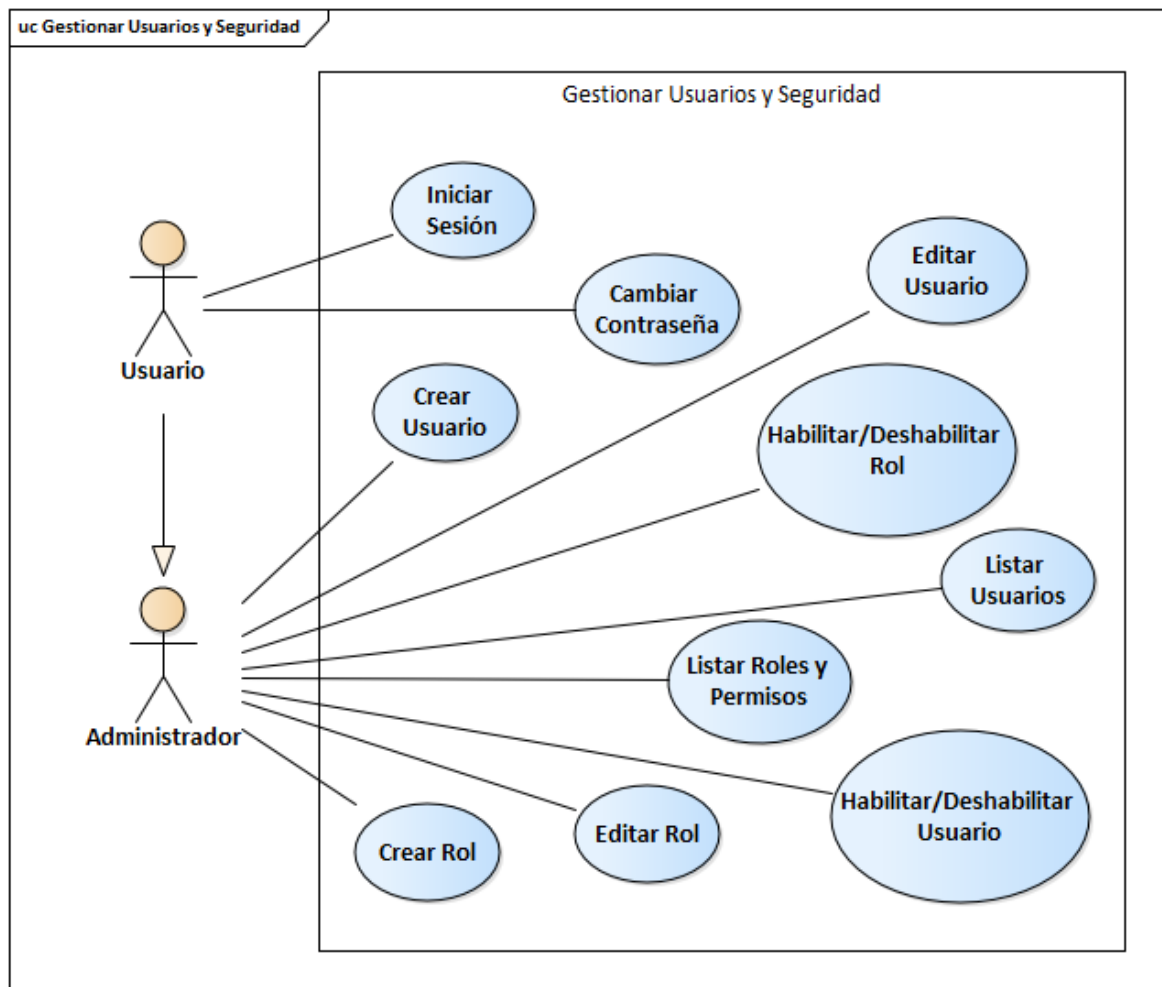
Fuente: Elaboración propia

En la figura 1, se muestra el diagrama de Casos de Uso del sistema de gestión de inventario y facturación para la clínica. A continuación, una descripción de los casos de uso reflejados en la misma:

- Gestionar Usuarios y Seguridad: Incluye la gestión de roles, permisos y usuarios, habilitar y deshabilitar usuarios, inicio y cierre de sesión, y registro de acciones de los usuarios.

Figura 2

Diagrama de casos de uso – Gestionar Usuarios y Seguridad

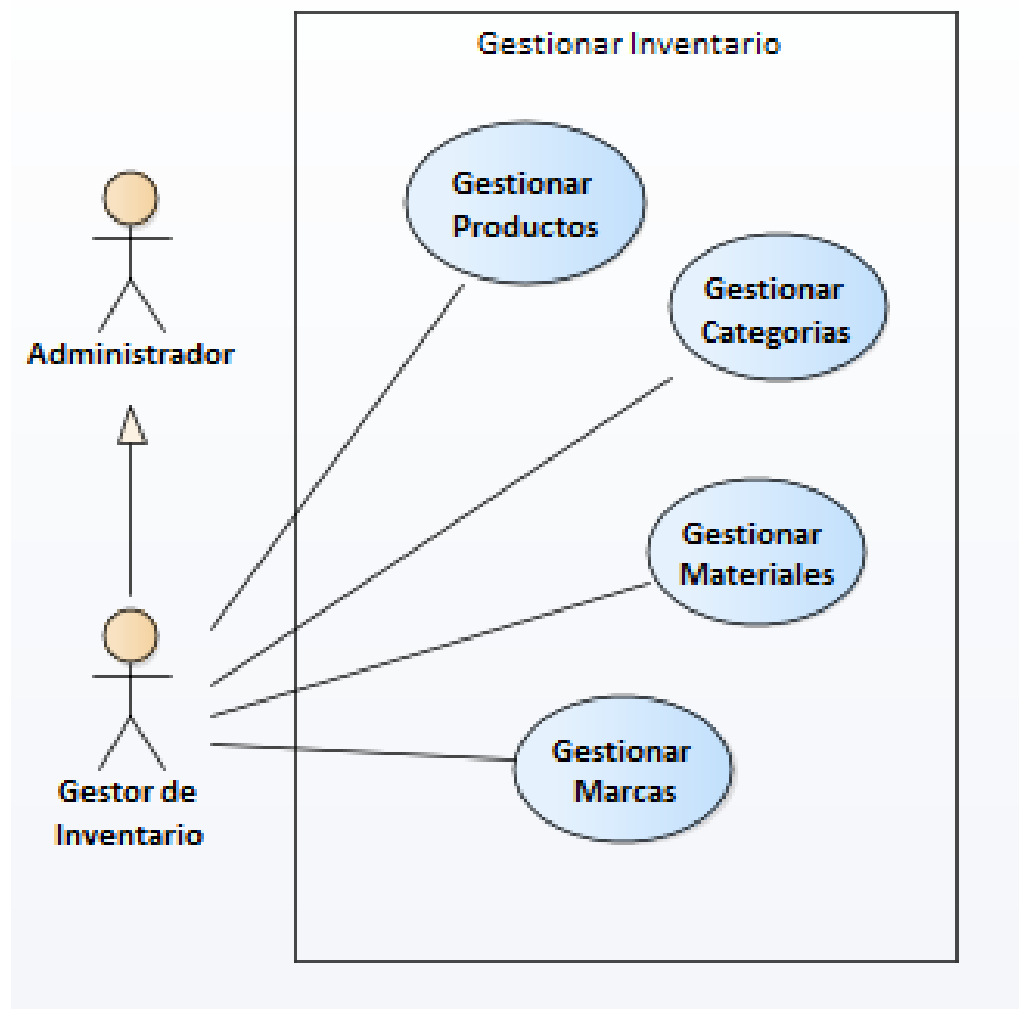


Fuente: Elaboración propia.

- Gestionar Inventario: Incluye la gestión de productos, materiales, marcas y categorías.

Figura 2

Diagrama de casos de uso – Gestionar Inventario

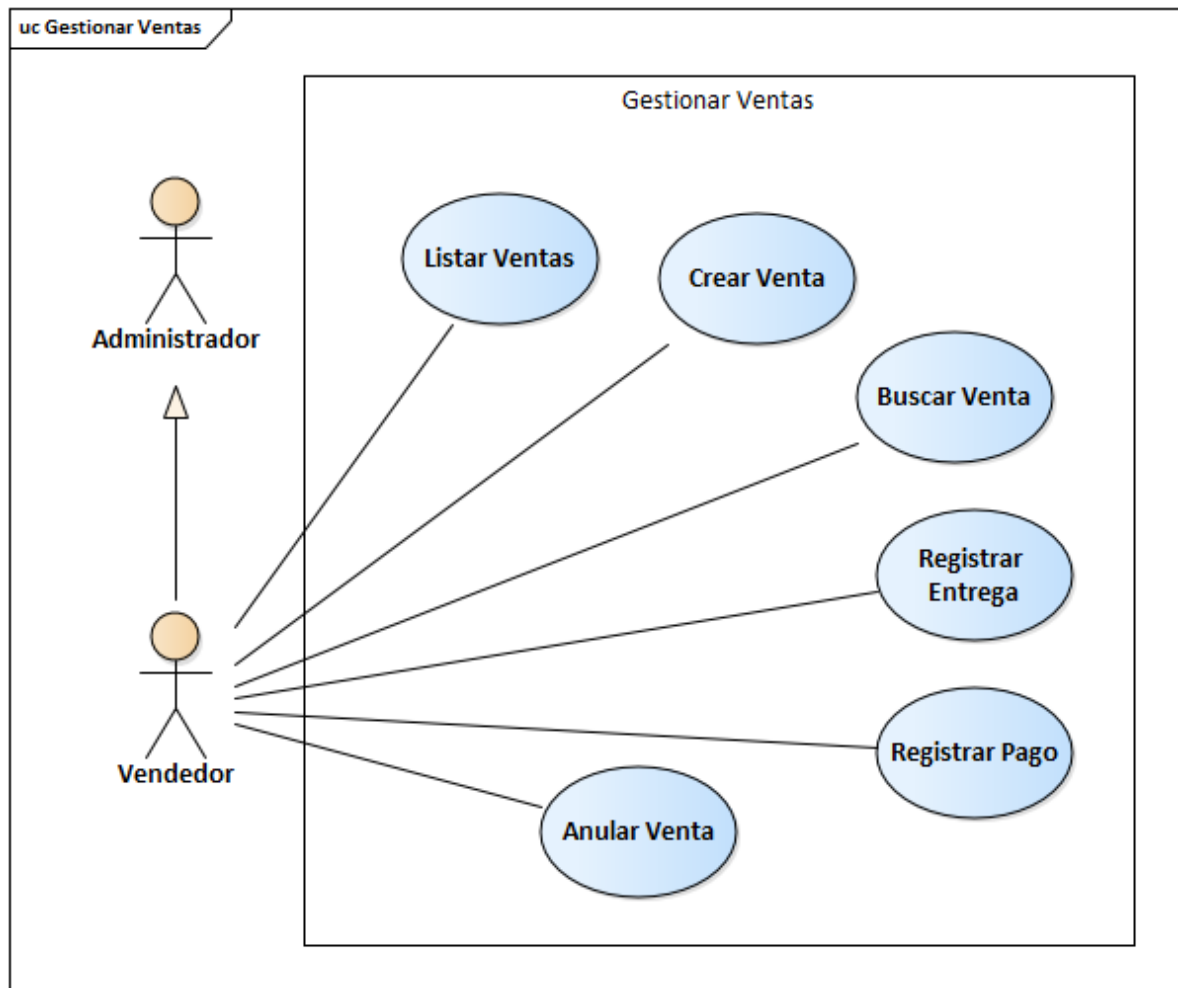


Fuente: Elaboración propia.

- Gestionar Ventas: Integra lo que es crear una nueva venta, anular, buscar, listar, registrar entregas y pagos.

Figura 3

Diagrama de casos de uso – Gestionar Ventas

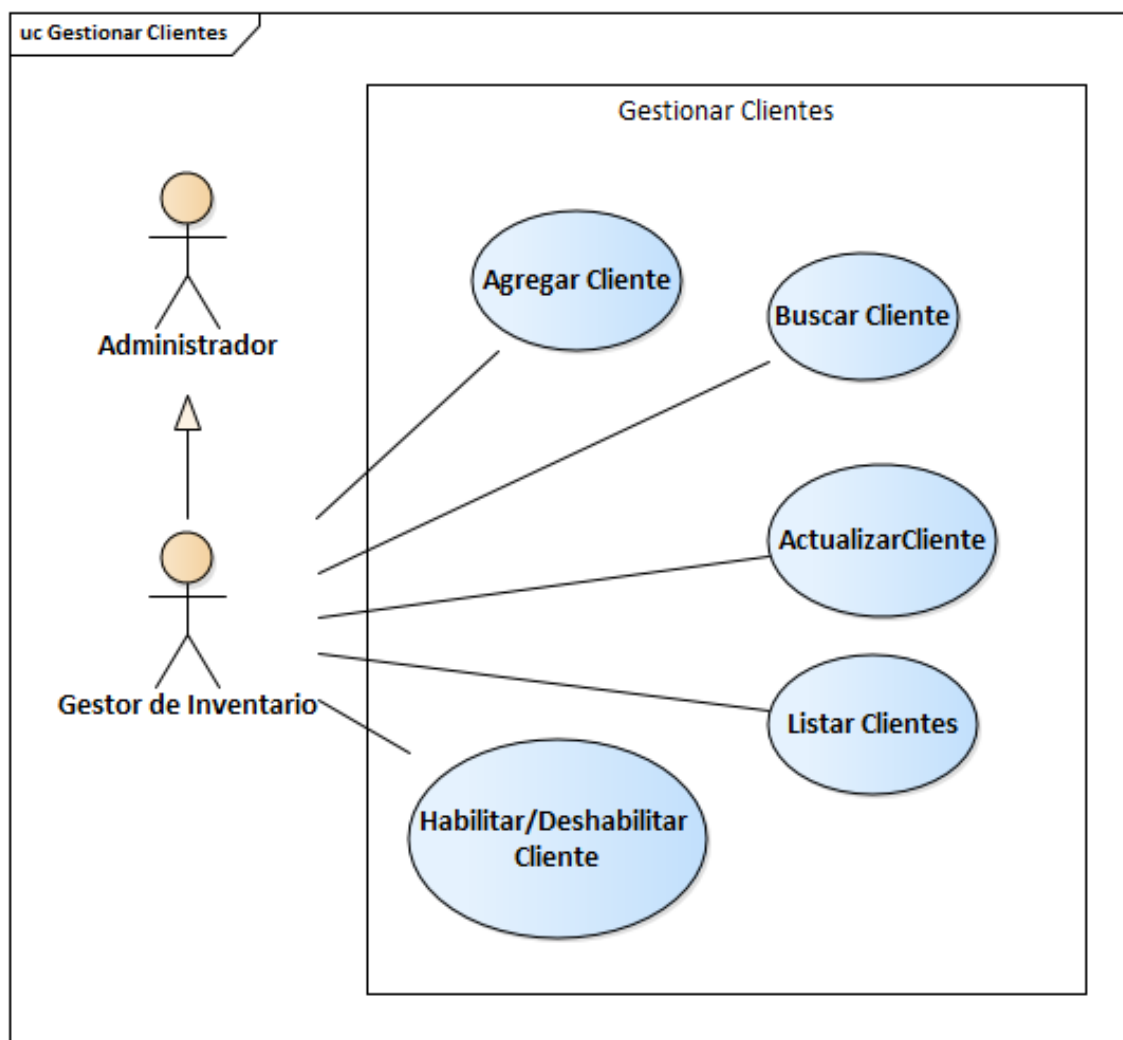


Fuente: Elaboración propia.

- Gestionar Clientes: Creación de clientes y manejo de estados, habilitar o dar de baja clientes.

Figura 4

Diagrama de casos de uso – Gestionar Clientes

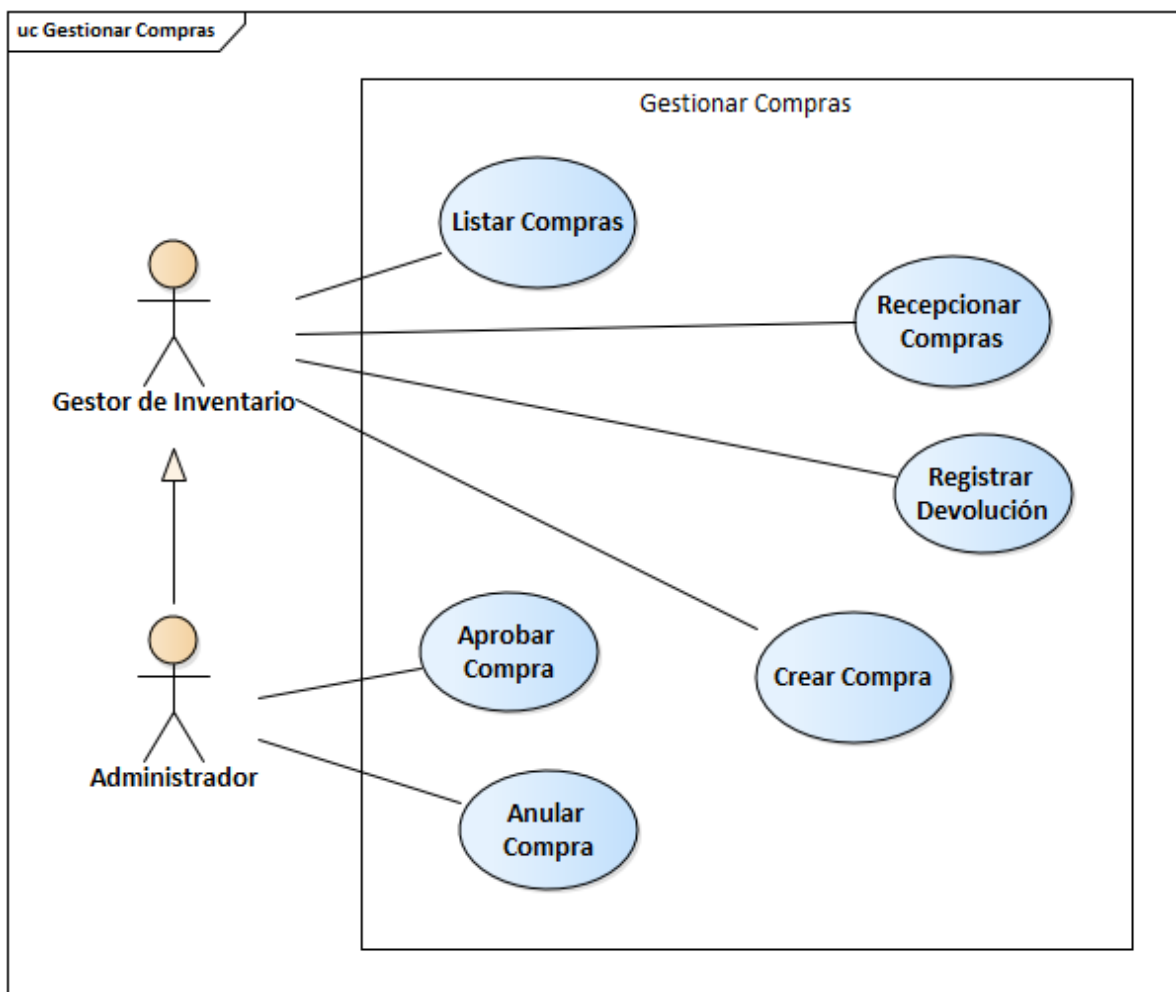


Fuente: Elaboración propia.

- Gestionar Compras: Incluye los ingresos de productos al inventario, compras a proveedores de productos tales como marcos, accesorios, utensilios de limpieza.

Figura 5

Diagrama de casos de uso – Gestionar Compras

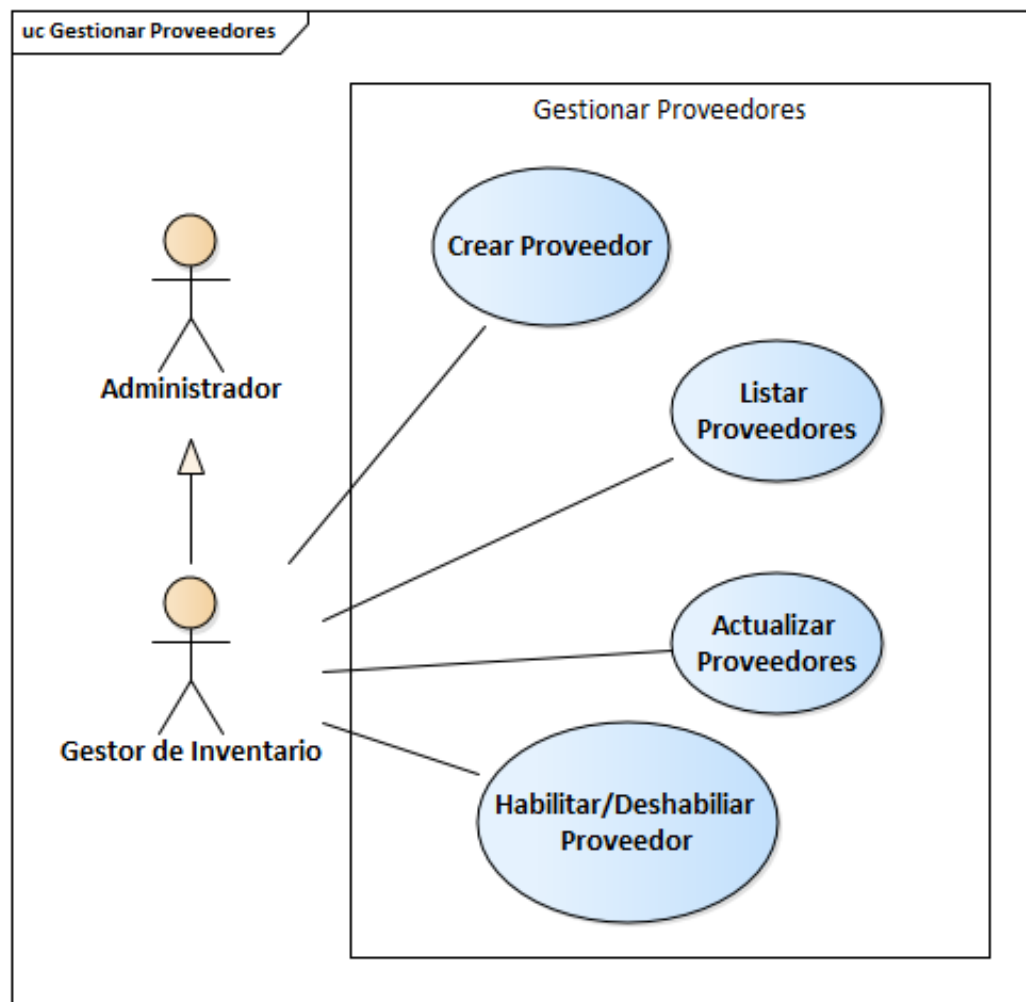


Fuente: Elaboración propia.

- Gestionar Proveedores: Incluye agregar proveedores, habilitar y dar de baja.

Figura 6

Diagrama de casos de uso – Gestionar Proveedores



Fuente: Elaboración propia.

6.3.1.1. Diagramas de Actividades

Los diagramas de actividades, dentro del contexto de la metodología UWE, son modelos de comportamiento utilizados para describir el flujo de procesos, acciones y decisiones que ocurren durante la ejecución de una funcionalidad del sistema. En la metodología UWE, estos se emplean específicamente para modelar la lógica de navegación y los procesos internos que surgen a partir de las interacciones del usuario con el sistema web.

Cada actividad representa una operación o tarea que el sistema o el usuario ejecuta, mientras que las transiciones muestran cómo se pasa de una actividad a otra dependiendo de condiciones o resultados.

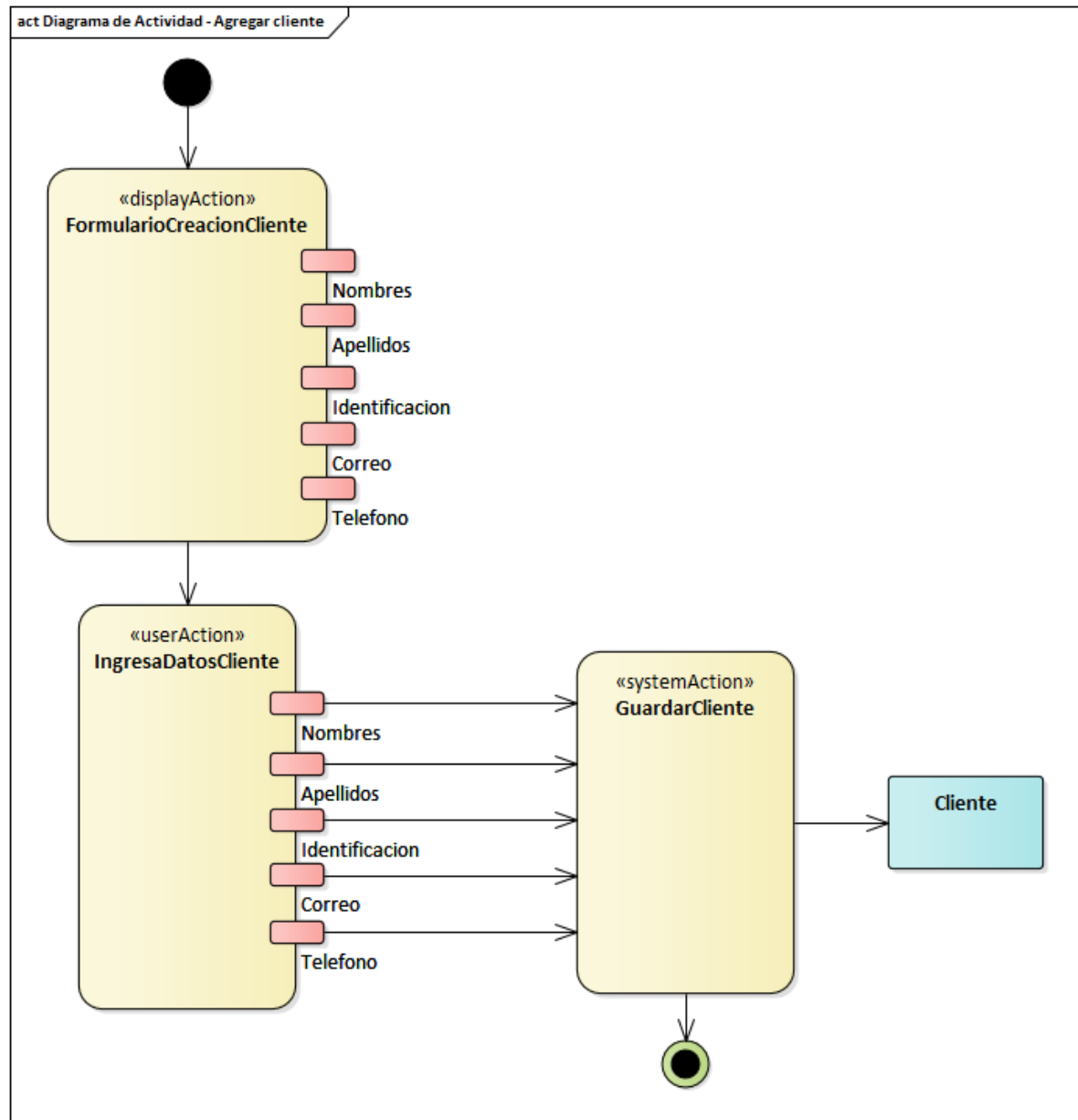
A continuación, se muestra el diagrama de actividad para el módulo de gestión de clientes y cada una de sus funciones, que son las siguientes:

- Agregar Clientes
- Buscar Cliente
- Actualizar Cliente
- Listar Clientes
- Habilitar/Deshabilitar Cliente

Diagrama de Actividad para agregar clientes.

Figura 7

Diagramas de actividad - Módulo de gestión de clientes – Agregar cliente

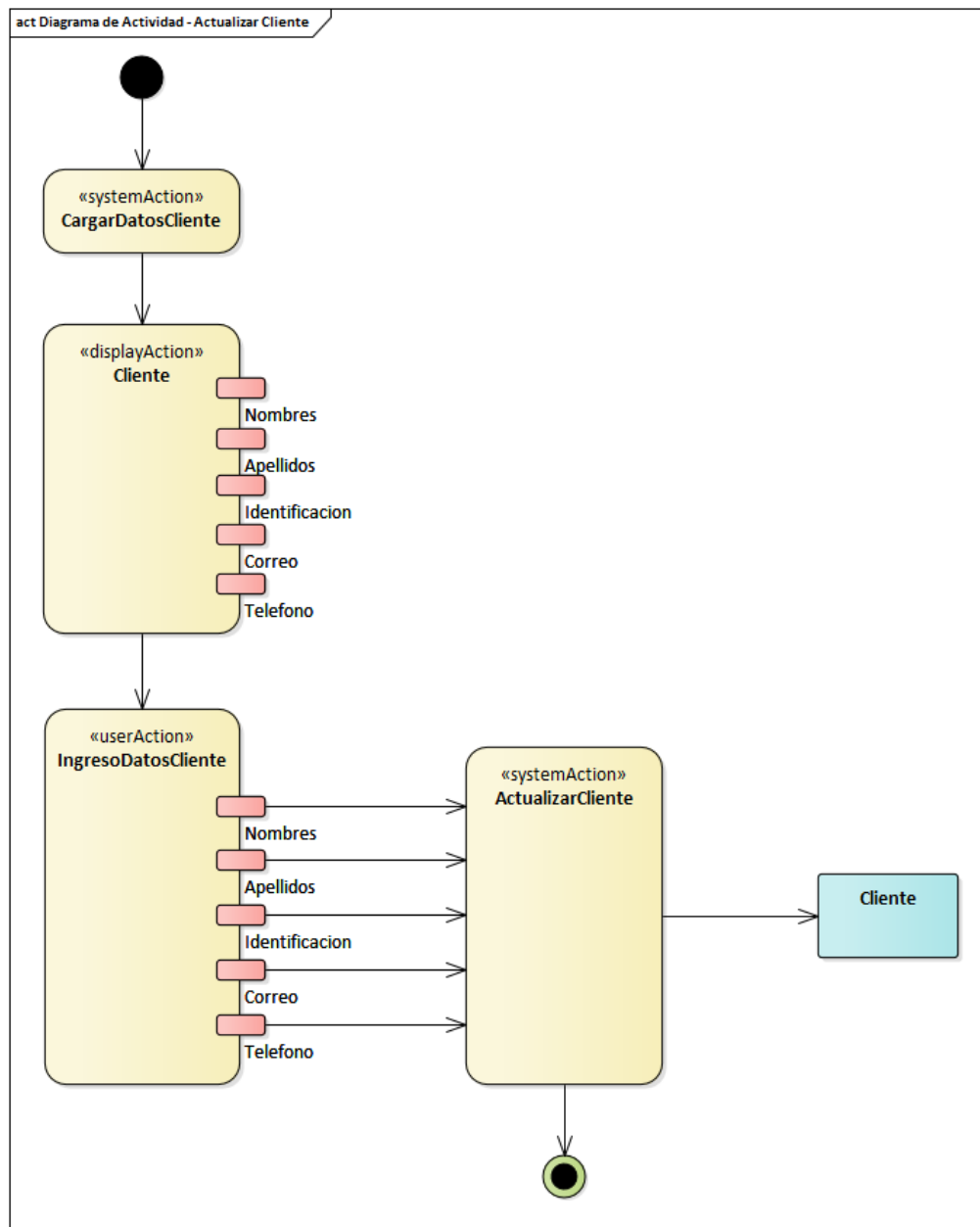


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de actividad para actualizar cliente.

Figura 8

Diagramas de actividad - Módulo de gestión de clientes – Actualizar Cliente

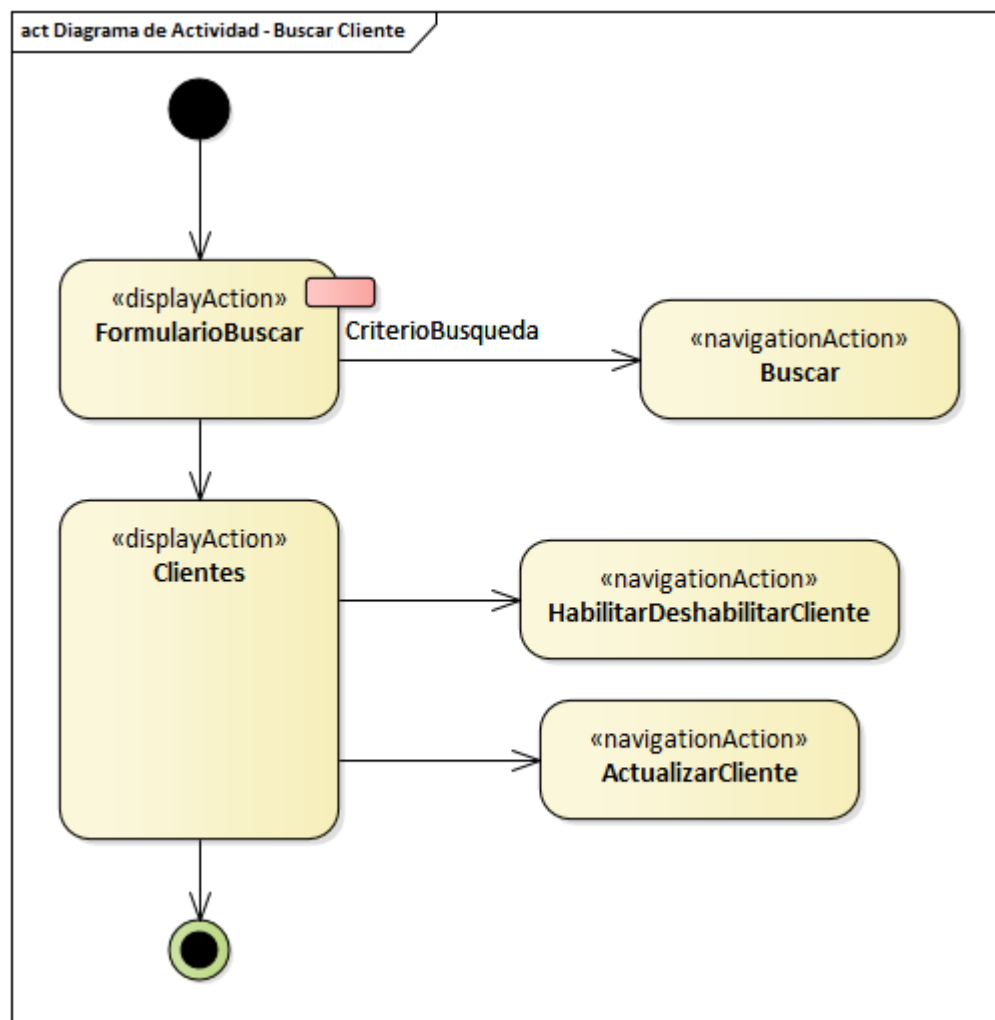


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de actividad para buscar cliente.

Figura 9

Diagramas de actividad - Módulo de gestión de clientes – Buscar Cliente

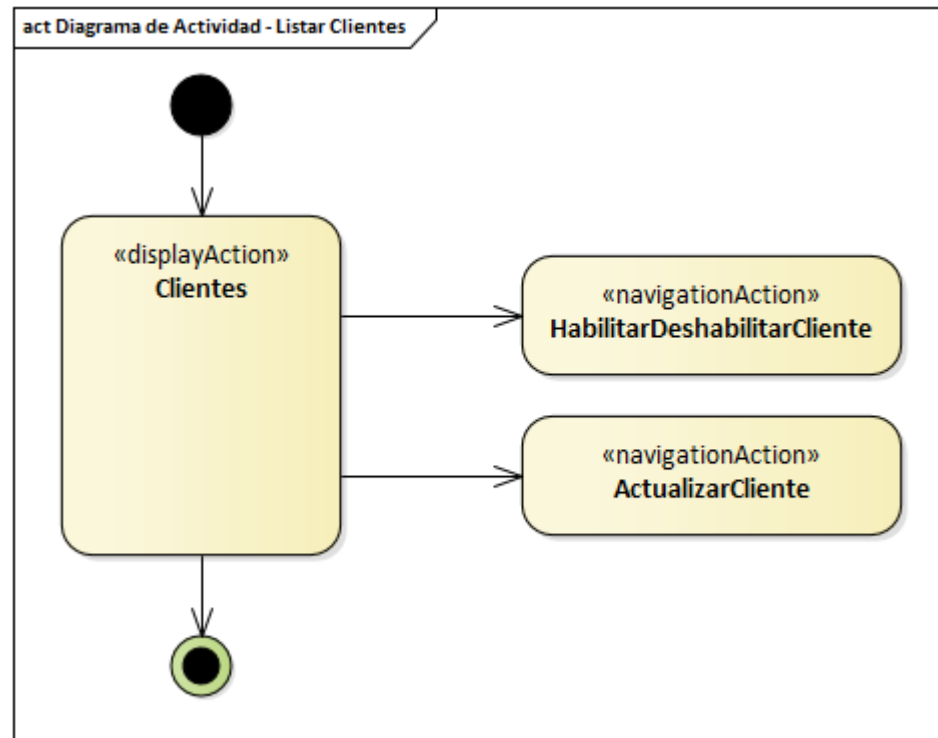


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de actividad para listar clientes.

Figura 10

Diagramas de actividad - Módulo de gestión de clientes – Listar Clientes

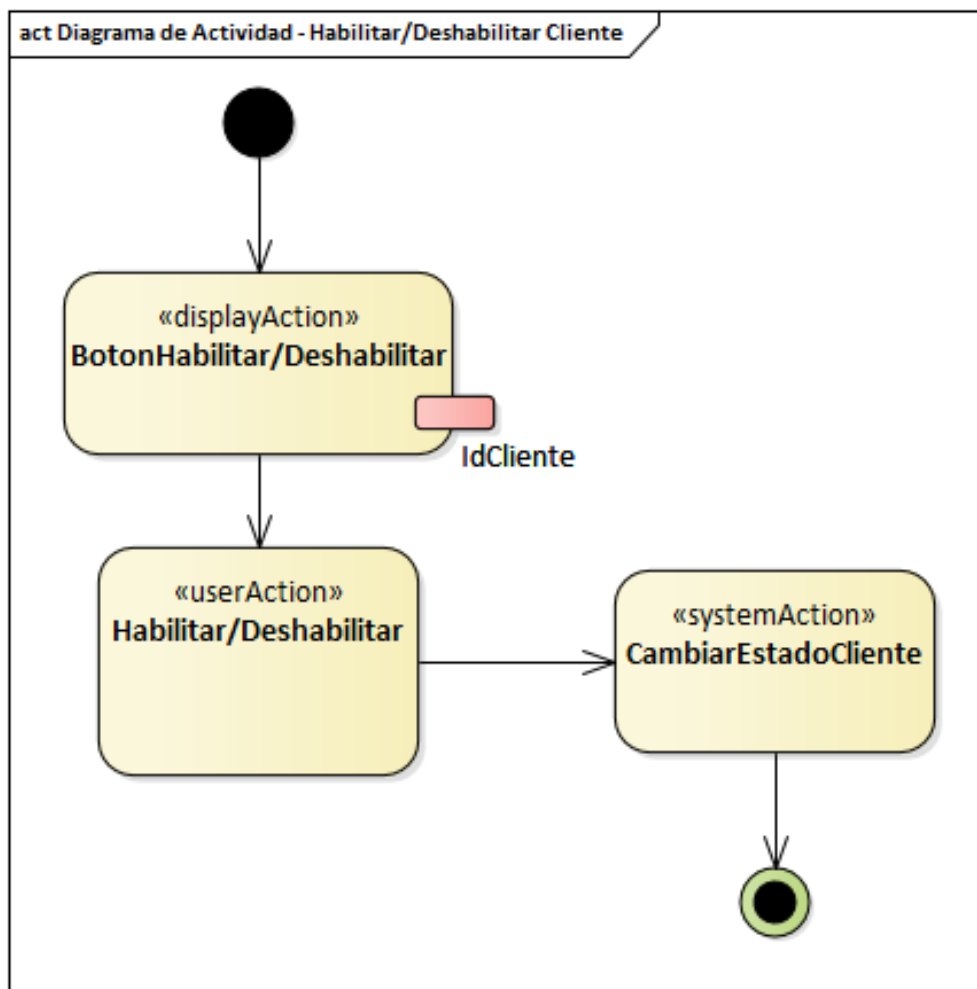


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de actividad para habilitar/deshabilitar clientes.

Figura 11

Diagramas de actividad - Módulo de gestión de clientes – Habilitar/Deshabilitar Clientes



Fuente: Elaboración propia.

El resto de diagramas de actividad de los casos de uso faltantes se encuentran en el Anexo No. 1: Diagramas de actividades.

6.3.2. Modelo de contenido

Diagrama de clases o Modelo Conceptual

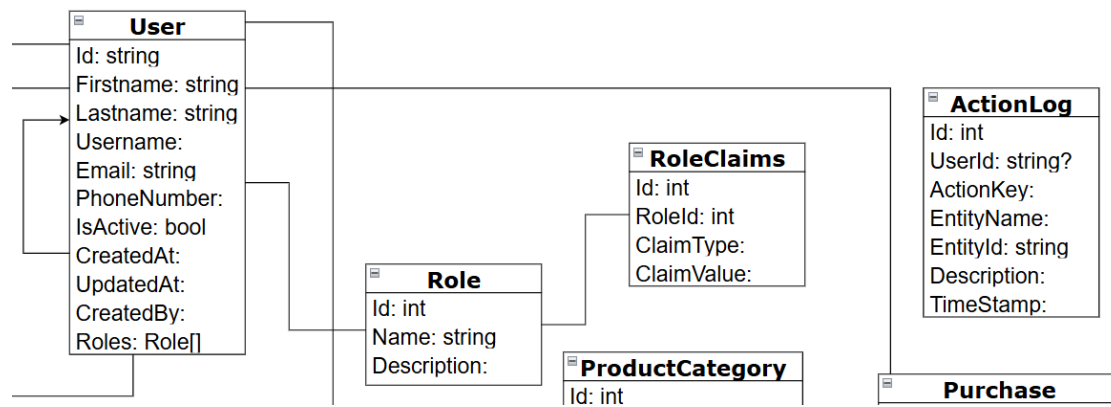
El modelo conceptual describe los objetos del dominio del problema y cómo se relacionan entre sí. Su objetivo es capturar la estructura de los datos y conceptos relevantes para el sistema web, permitiendo comprender qué información debe manejar la aplicación.

Este apartado consiste en el diseño conceptual del sistema, partiendo desde la definición de las entidades que participan en el modelo de negocio, sus propiedades, funciones o métodos y las relaciones entre ellas.

En este apartado, se muestra un segmento del modelo conceptual, la sección de la Gestión de Usuarios, roles y permisos. Se representa la relación entre Usuario y Rol, y de Rol a su vez con Permiso. El diagrama de clases completo se encuentra en el Anexo 3.

Figura 12

Diagrama de Clases - Gestión de Usuarios y Seguridad



Fuente: Elaboración propia

Modelo de Datos

Luego de la creación del diagrama de clases, se creó el modelo lógico o relacional del sistema (Ver Anexo No. 4), en el cual se definieron los atributos del modelo de datos a utilizar, claves primarias, claves foráneas, relaciones entre tablas, campos con sus respectivos tipos de datos, entre otros.

El modelo de datos representa una abstracción estructurada de la información que el sistema necesita gestionar durante su funcionamiento, enfocándose en la organización lógica de los datos y en las relaciones semánticas que existen entre ellos dentro del dominio del sistema.

A continuación, se muestra un ejemplo del segmento de seguridad diseñado para el sistema, representado en el modelo de datos.

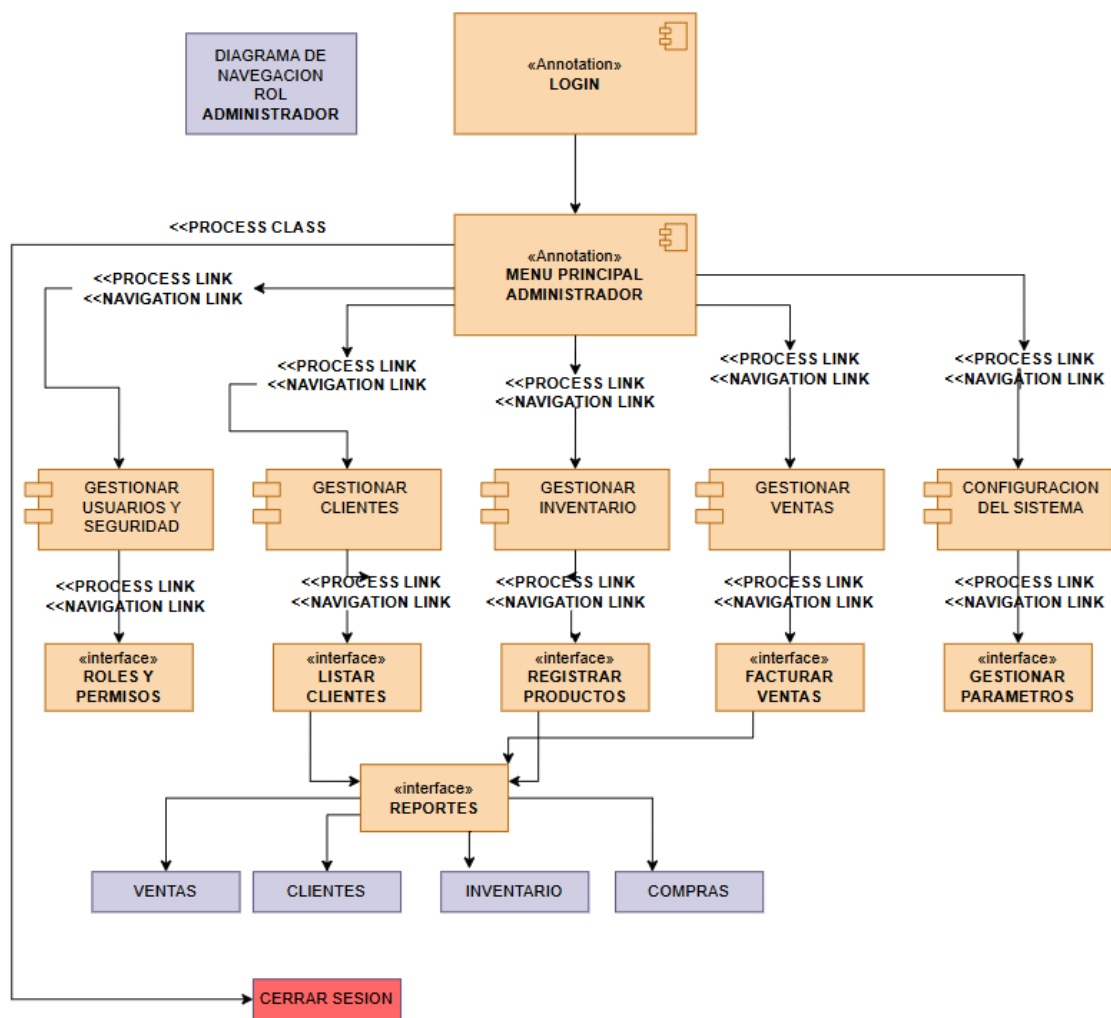
6.3.3. Modelo navegacional por roles

El modelo de navegación representa la estructura de acceso a la información de la aplicación web, definiendo cómo los distintos elementos de contenido se conectan entre sí y de qué manera los usuarios pueden desplazarse entre ellos. En esta etapa de la fase de diseño, se debe describir con estereotipos como lo son navegación, menú, módulos, listas o procesamiento de cómo será navegar por el sitio para gestionar o realizar acciones como facturar, crear productos, ver ventas históricas o ver datos de un cliente en específico.

Cada rol en el sistema requiere acceder cierta información permitida, y nada más que esto. Por lo que un modelo de navegación general es insuficiente para entender como cada usuario por rol específico puede acceder a la información que le compete. Por tanto, se desarrolló un modelo de navegación por cada rol del sistema. A continuación, se muestra el correspondiente al rol Administrador.

Figura 14

Diagrama de Navegación del sistema – Rol Administrador



Fuente: Elaboración propia.

Los diagramas de navegación correspondientes a los roles Vendedor y Gestor de Inventario pueden observarse en el Anexo No. 2.

6.3.4. Modelo de presentación

El modelo de presentación describe la disposición visual y la organización de los elementos de la interfaz de usuario, incluyendo la forma en que la información es mostrada y cómo los usuarios interactúan con ella.

El objetivo principal del modelo de presentación es garantizar que la interacción entre el usuario y el sistema sea clara, intuitiva y eficiente, organizando los elementos de la interfaz de manera que faciliten la comprensión de la información y la realización de las tareas del usuario.

Se realizó el diseño de un prototipo para la distribución de formularios, campos y funcionalidades del sistema. En este se puede visualizar la pantalla de inicio con estadísticas útiles para el usuario, la sección de gestión de inventarios, ventas y usuarios. Representando el aspecto visual de los flujos y funcionalidades del sistema de cara al usuario.

A continuación, se muestra como ejemplo la pantalla de Inicio de Sesión. La totalidad de las pantallas diseñadas se pueden ver en el Anexo 5.

Figura 6

Modelo Presentación – Inicio de sesión



The image shows a login form for 'Clínica Óptica'. At the top is a blue eye icon. Below it is the title 'Clínica Óptica'. The form has two input fields: 'Usuario o Correo Electrónico' with the placeholder 'Ingresa tu usuario' and 'Contraseña' with the placeholder 'Ingresa tu contraseña'. There is a 'Recordarme' checkbox and a link '¿Olvidaste tu contraseña?'. A blue 'Iniciar Sesión' button is at the bottom. The footer text is '© 2024 VisionCare Systems'.

Clínica Óptica

Usuario o Correo Electrónico

Ingresa tu usuario

Contraseña

Ingresa tu contraseña

☐ Recordarme [¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Iniciar Sesión

© 2024 VisionCare Systems

Fuente: Elaboración propia.

7.- Conclusiones

El presente trabajo permitió desarrollar un análisis detallado sobre la necesidad de implementar un sistema de información que optimice los procesos administrativos de la clínica óptica “Glasses Optical”. A lo largo de la investigación se identificaron diversas limitaciones en el manejo tradicional de la información, particularmente en los procesos de control de inventario y facturación, los cuales actualmente dependen en gran medida de registros manuales o procedimientos poco estructurados. Esta situación genera dificultades en la organización de la información, posibles errores en los registros y una limitada capacidad para gestionar de manera eficiente los recursos disponibles.

A partir del estudio realizado, se estableció la propuesta de diseñar un sistema de información web orientado a mejorar la gestión operativa de la clínica, permitiendo automatizar los procesos de registro, consulta y control de productos, así como la generación de facturas y reportes administrativos. La definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema permitió comprender las necesidades reales de la organización y plantear una solución tecnológica alineada con sus procesos internos.

Asimismo, el análisis de viabilidad técnica y económica evidenció que la implementación del sistema propuesto es factible dentro del contexto de la organización, considerando los recursos tecnológicos disponibles y los beneficios que se obtendrían con su implementación. Entre estos beneficios se destacan la optimización del tiempo en la realización de las actividades administrativas, la reducción de errores humanos en el manejo de la información y la mejora en el control del inventario de productos ópticos.

Por otra parte, la aplicación de la metodología UWE (UML-Based Web Engineering) facilitó el desarrollo estructurado del diseño del sistema web, permitiendo representar de forma clara los diferentes modelos necesarios para su construcción,

tales como el modelo de navegación, el modelo conceptual y el modelo de procesos. Este enfoque metodológico contribuye a garantizar una adecuada organización del sistema, facilitando su futura implementación y mantenimiento.

En síntesis, el diseño del sistema de información web para la clínica Glasses Optical constituye una propuesta tecnológica que responde a las necesidades identificadas durante el estudio, brindando una solución orientada a mejorar la eficiencia administrativa y el manejo de la información dentro de la organización. La implementación de este sistema no solo permitirá optimizar los procesos internos, sino que también contribuirá a fortalecer la calidad del servicio ofrecido a los clientes, promoviendo una gestión más moderna, eficiente y adaptada a las exigencias del entorno tecnológico actual.

8.- Recomendaciones

Se recomienda a la clínica **Glasses Optical** implementar el sistema de información web propuesto para mejorar la gestión de inventario, facturación y control de pacientes, permitiendo optimizar los procesos administrativos y operativos de la organización.

Asimismo, se recomienda capacitar al personal de la clínica en el uso adecuado del sistema, con el fin de garantizar una correcta utilización de las funcionalidades disponibles y aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas implementadas.

Se sugiere realizar pruebas exhaustivas del sistema antes de su puesta en funcionamiento definitivo, con el propósito de detectar posibles errores, validar los procesos establecidos y asegurar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos desarrollados.

También se recomienda establecer políticas de mantenimiento y actualización del sistema, con el fin de mejorar continuamente su rendimiento, corregir posibles fallos y adaptar la aplicación a nuevas necesidades que puedan surgir dentro de la clínica.

De igual manera, se recomienda realizar respaldos periódicos de la base de datos del sistema para garantizar la seguridad y disponibilidad de la información almacenada, evitando la pérdida de datos importantes relacionados con inventario, ventas y pacientes.

Se recomienda implementar mecanismos de seguridad informática dentro del sistema, tales como autenticación de usuarios, control de acceso basado en roles y protección de la base de datos, con el propósito de resguardar la información sensible manejada por la clínica.

Asimismo, se sugiere que el sistema sea diseñado considerando criterios de escalabilidad, permitiendo que en el futuro se puedan integrar nuevas

funcionalidades o módulos adicionales sin afectar el funcionamiento del sistema actual.

También se recomienda que la clínica evalúe la posibilidad de integrar el sistema con otras herramientas tecnológicas, como sistemas contables o plataformas de comercio electrónico, con el fin de ampliar las capacidades de gestión administrativa y comercial.

Finalmente, se sugiere que futuras investigaciones o desarrollos tecnológicos puedan ampliar el alcance del sistema propuesto, incorporando funcionalidades adicionales como aplicaciones móviles, reportes inteligentes o análisis de datos, lo que contribuiría a fortalecer la toma de decisiones dentro de la organización.

9.- Referencias Bibliográficas

Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (7.^a ed.). Pearson Education.

Concepto.de. (s.f.). *Lenguaje de programación*. <https://concepto.de/lenguaje-de-programacion/>

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2010). *Fundamentals of database systems* (6.^a ed.). Addison-Wesley.

Flores, Y., & Castillo, R. (2018). *Desarrollo de un sistema de información web para la gestión de inventario & ventas en una cadena de ópticas en El Salvador* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad de El Salvador.

Gutiérrez, R., & López, A. (2019). *Desarrollo de un sistema de información para la gestión de inventario & ventas en ópticas privadas de Managua* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua).

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13.^a ed.). Pearson.

Hernández, L., & Pérez, C. (2020). *Implementación de sistemas de información web para la gestión administrativa en PYMES del sector salud* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Horngren, C. T., Sundem, G. L., & Stratton, W. O. (2018). *Contabilidad administrativa* (16.^a ed.). Pearson Educación.

Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2019). *Análisis & diseño de sistemas* (10.^a ed.). Pearson Educación.

Koch, N., & Kraus, A. (2016). *The UML-based Web Engineering (UWE) methodology*. Ludwig-Maximilians-Universität München. <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/>

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management information systems: Managing the digital firm* (17.^a ed.). Pearson.

Martínez, D. (2021). *Diseño de un sistema de información para la administración de inventario en clínicas oftalmológicas* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Nacional de Ingeniería.

Microsoft. (2023). *What's new in .NET 8*. <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/core/whats-new/dotnet-8>

Molina Ríos, J., Pedreira-Souto, N., & Matos, S. (2021). Análisis y clasificación de requerimientos no funcionales en sistemas web. *Revista de Ingeniería de Software*, 15(2), 45-60.

O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2019). *Management information systems* (11.^a ed.). McGraw-Hill Education.

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

Ramírez, F. (2022). *Sistema de gestión de inventario y facturación web para empresas comerciales nicaragüenses* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Centroamericana.

Sánchez, A., Vargas, E., & Morales, T. (2021). *Diseño de sistemas web para la gestión de clínicas privadas utilizando la metodología UWE* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Costa Rica.

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2010). *Database system concepts* (6.^a ed.). McGraw-Hill.

Sommerville, I. (2011). *Software engineering* (9.^a ed.). Addison-Wesley.

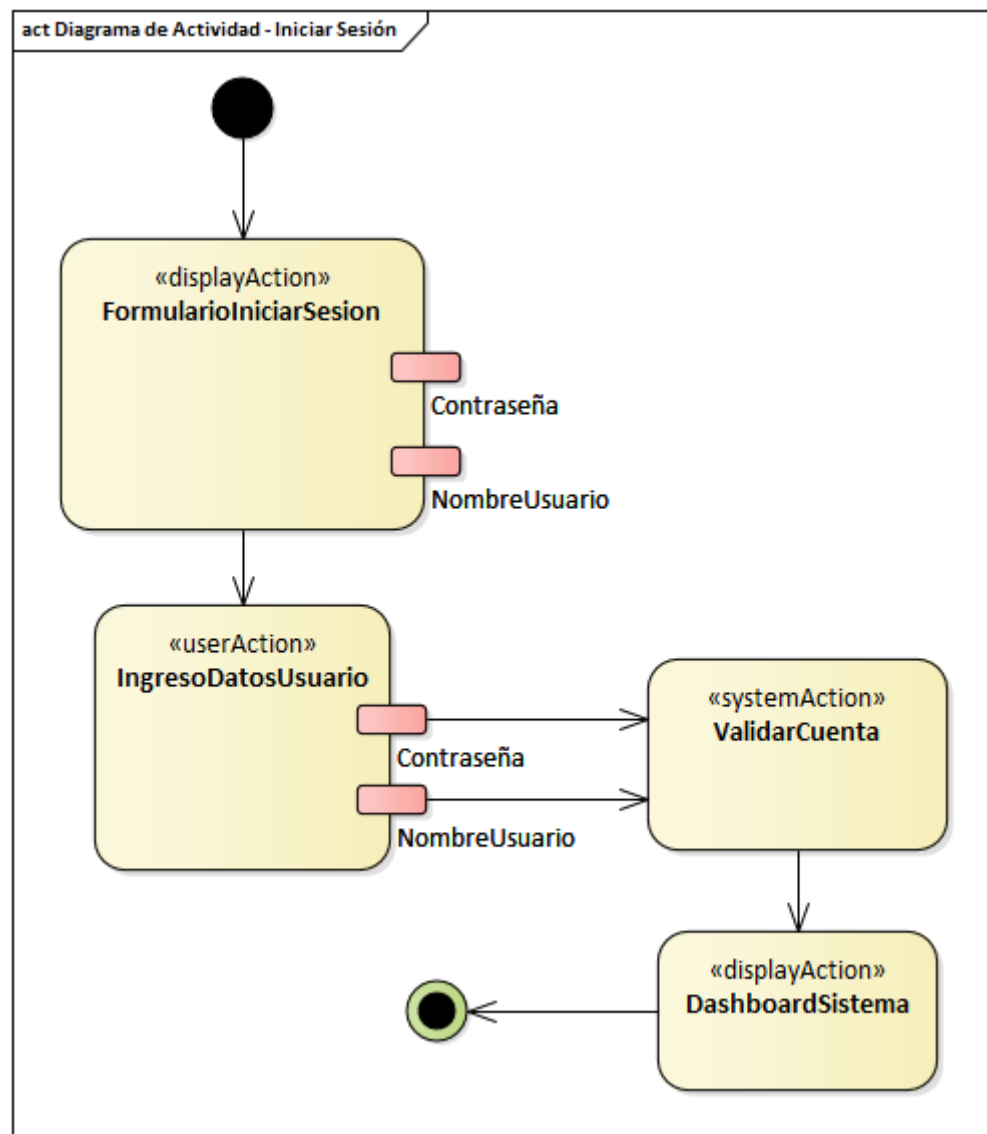
Universidad Francisco de Vitoria. (s.f.). *Hardware & software: Definiciones & diferencias*. <https://www.ufv.es/>

Vazquez, C. E., & Simões, G. S. (2017). *Engenharia de requisitos: Software orientado ao negócio* (1.^a ed.). Brasport.

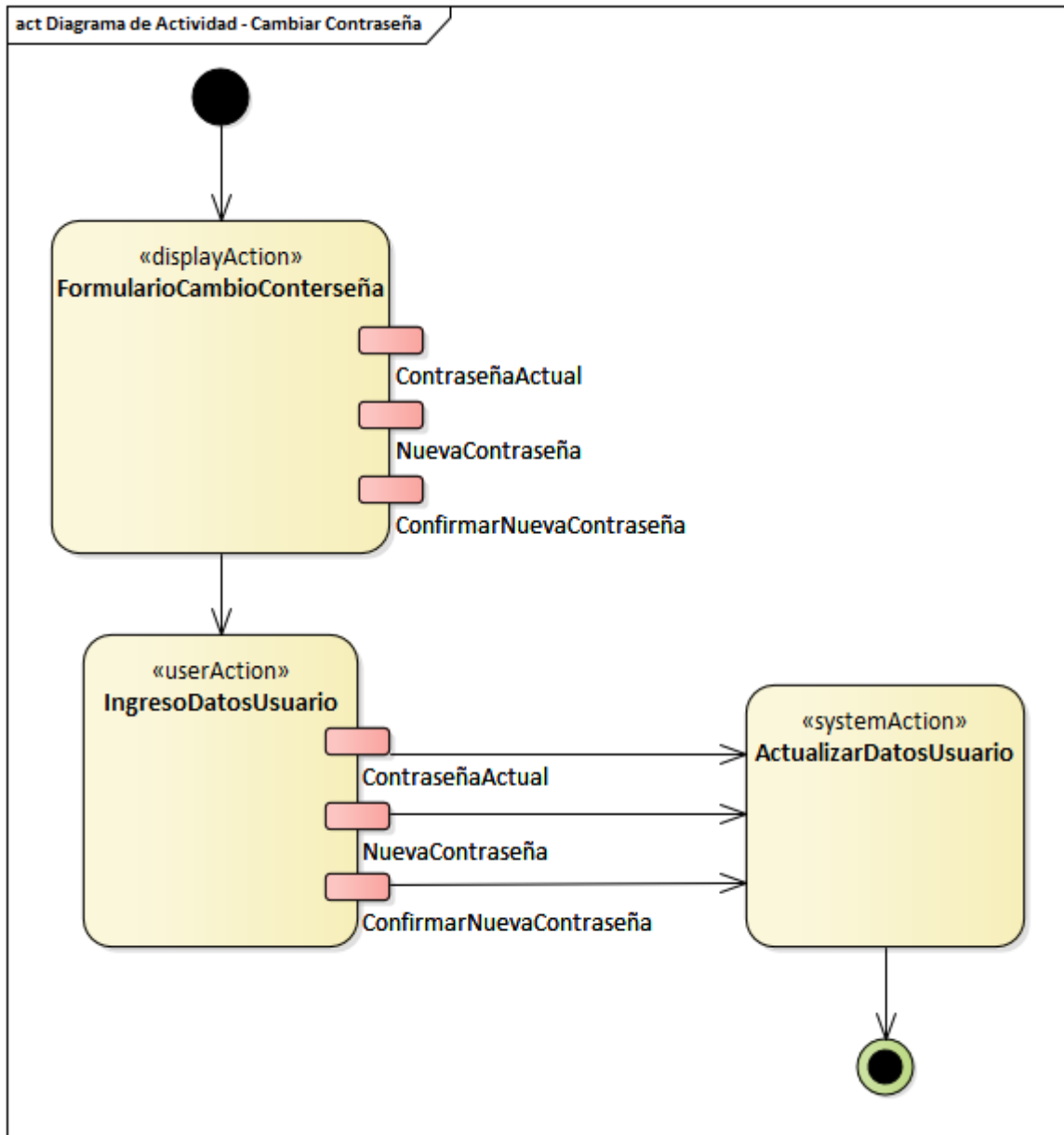
10.- Anexos

10.1. Anexo 1: Diagramas de actividades

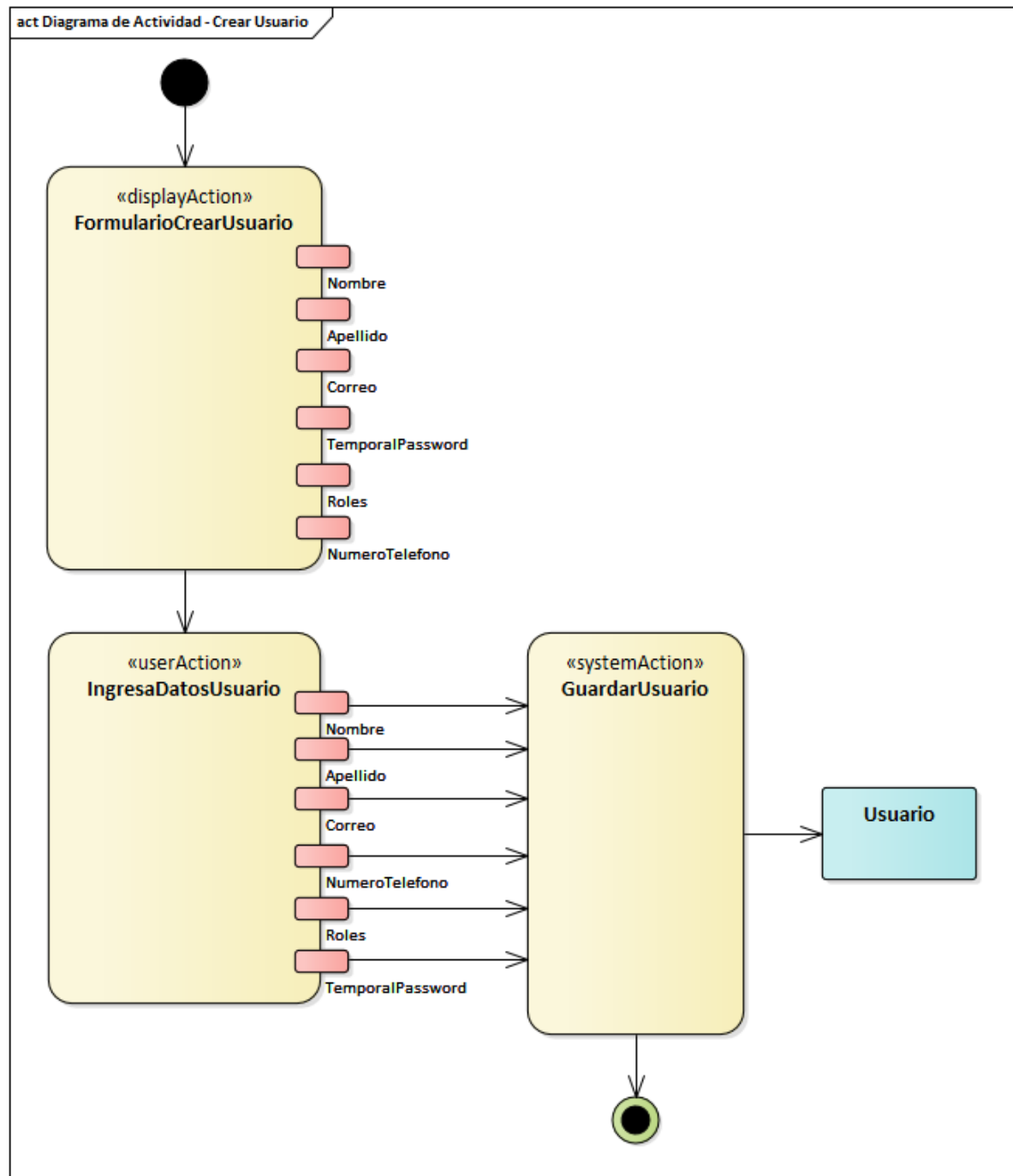
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad - Inicio de sesión



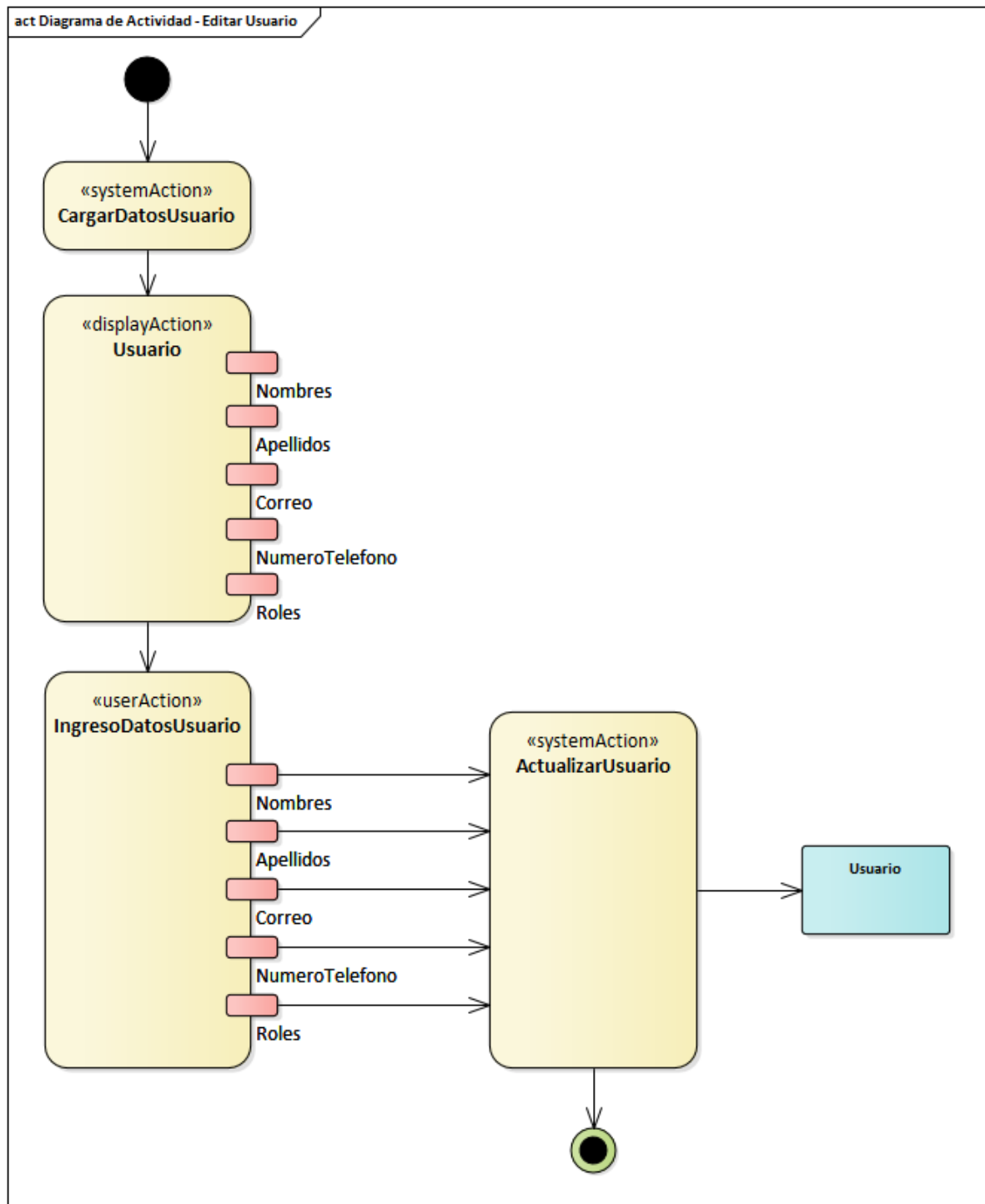
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Cambiar contraseña



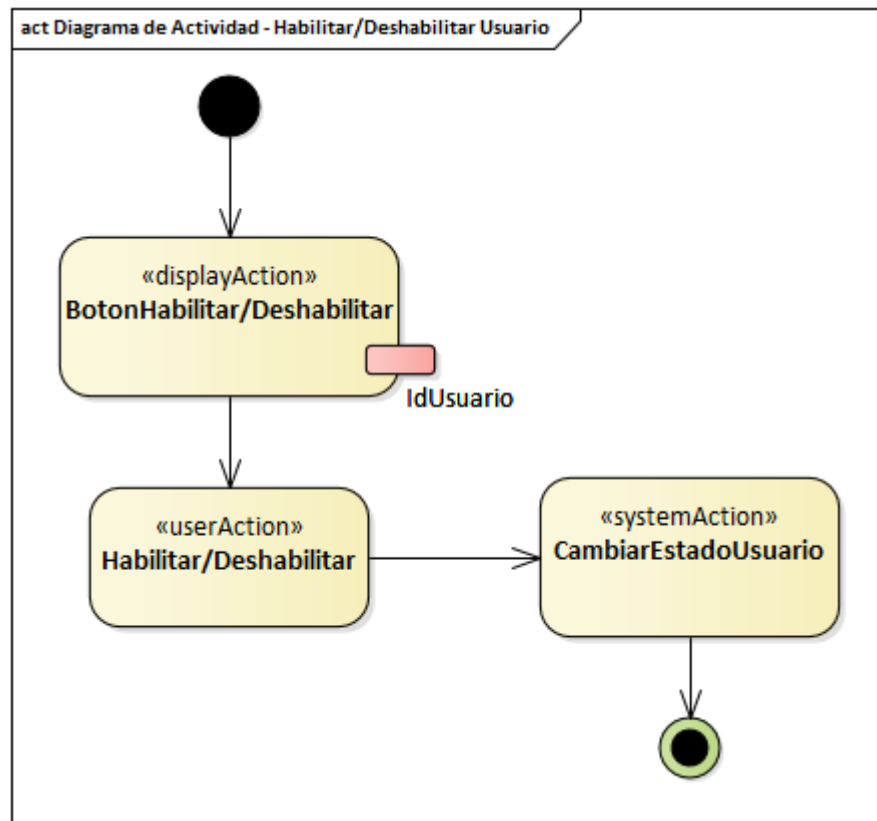
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Crear usuario



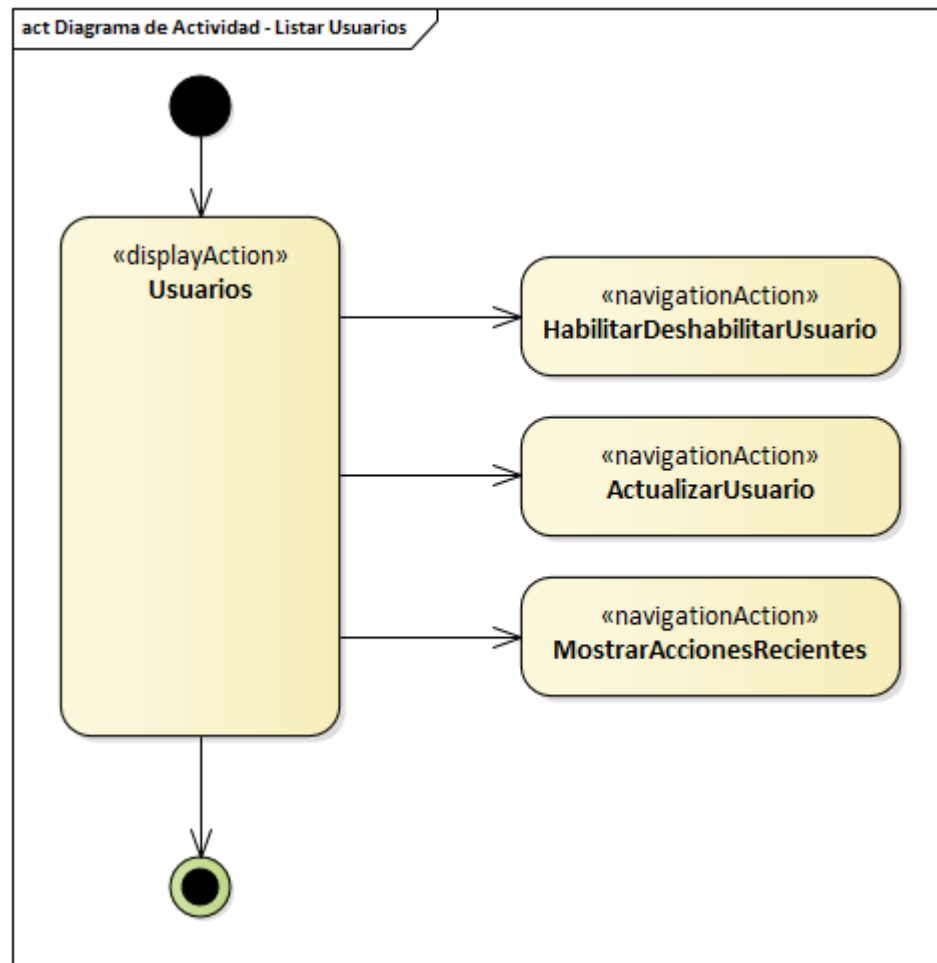
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Editar usuario



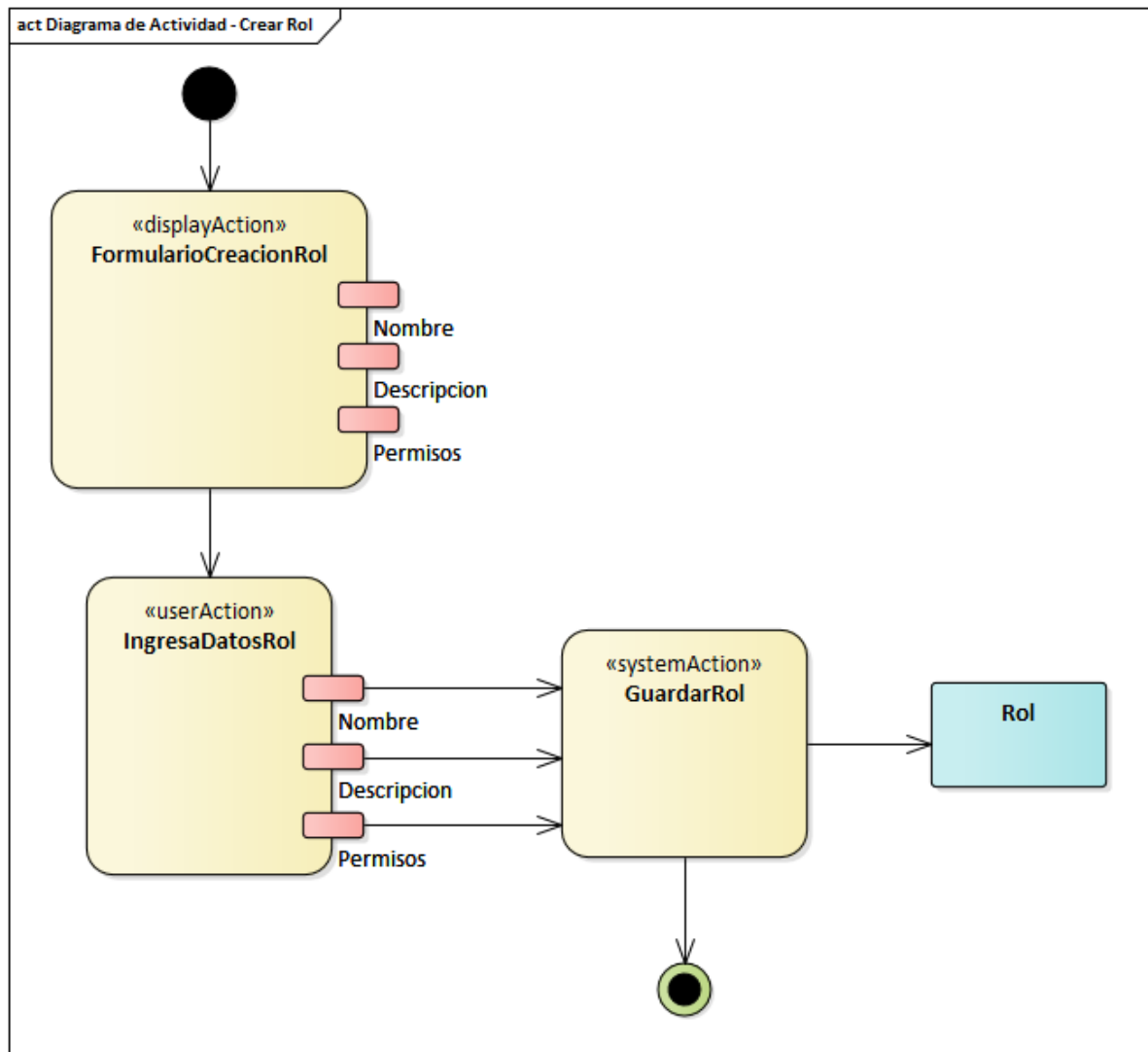
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Habilitar/Deshabilitar usuario



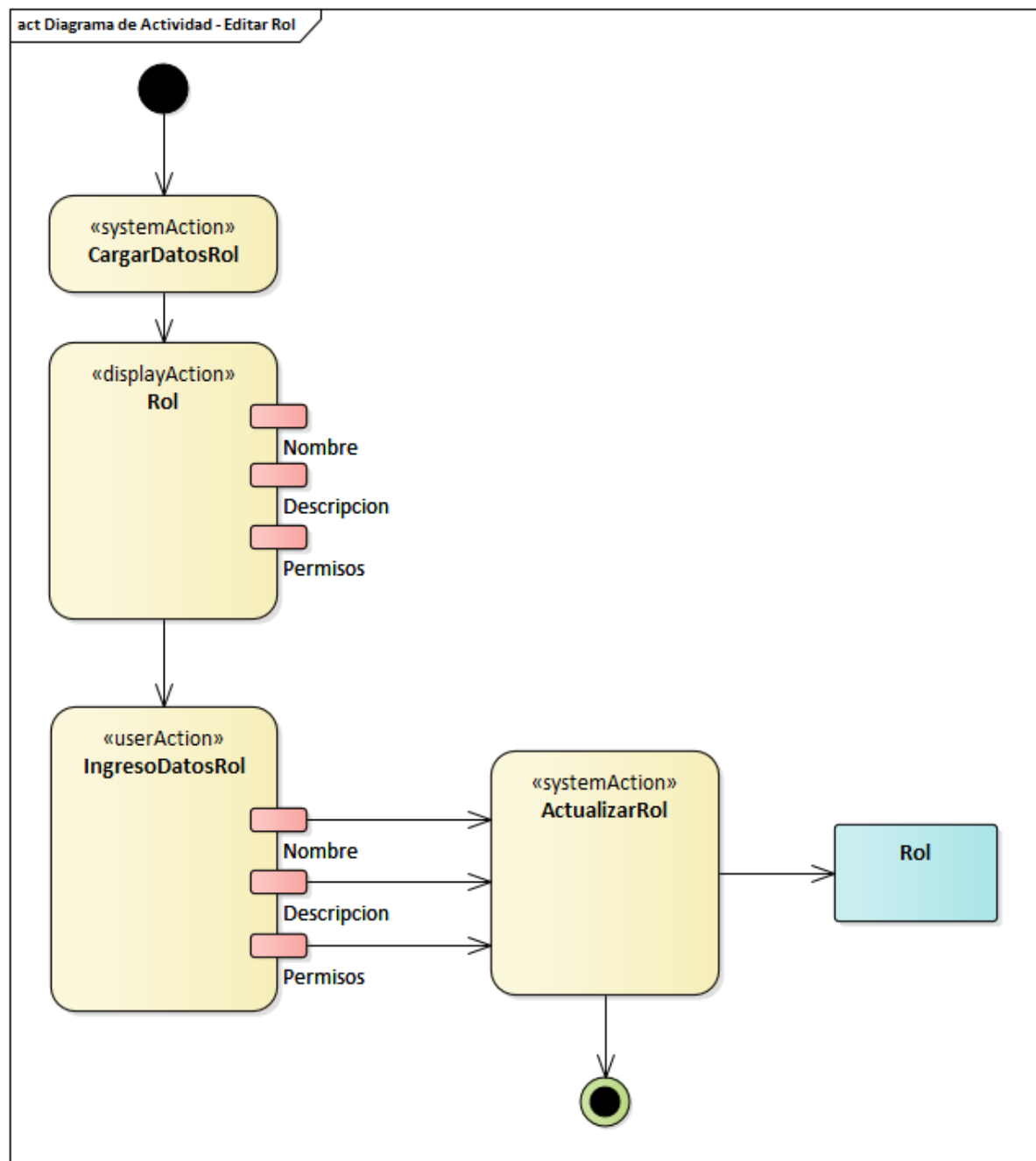
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Listar usuarios



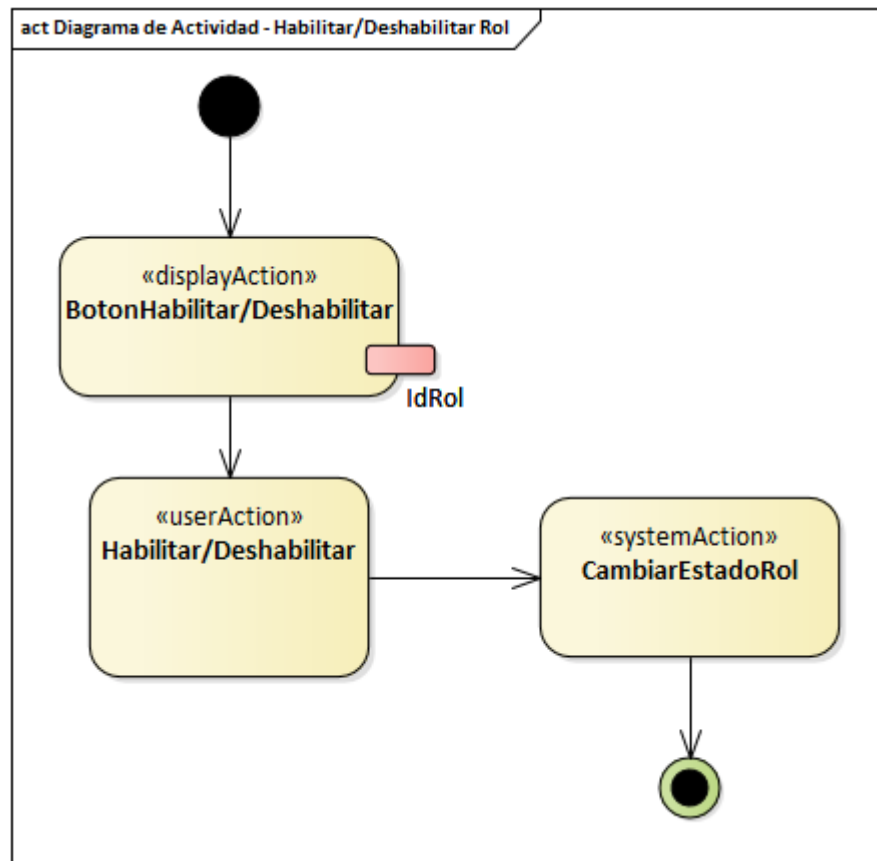
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad - Crear rol



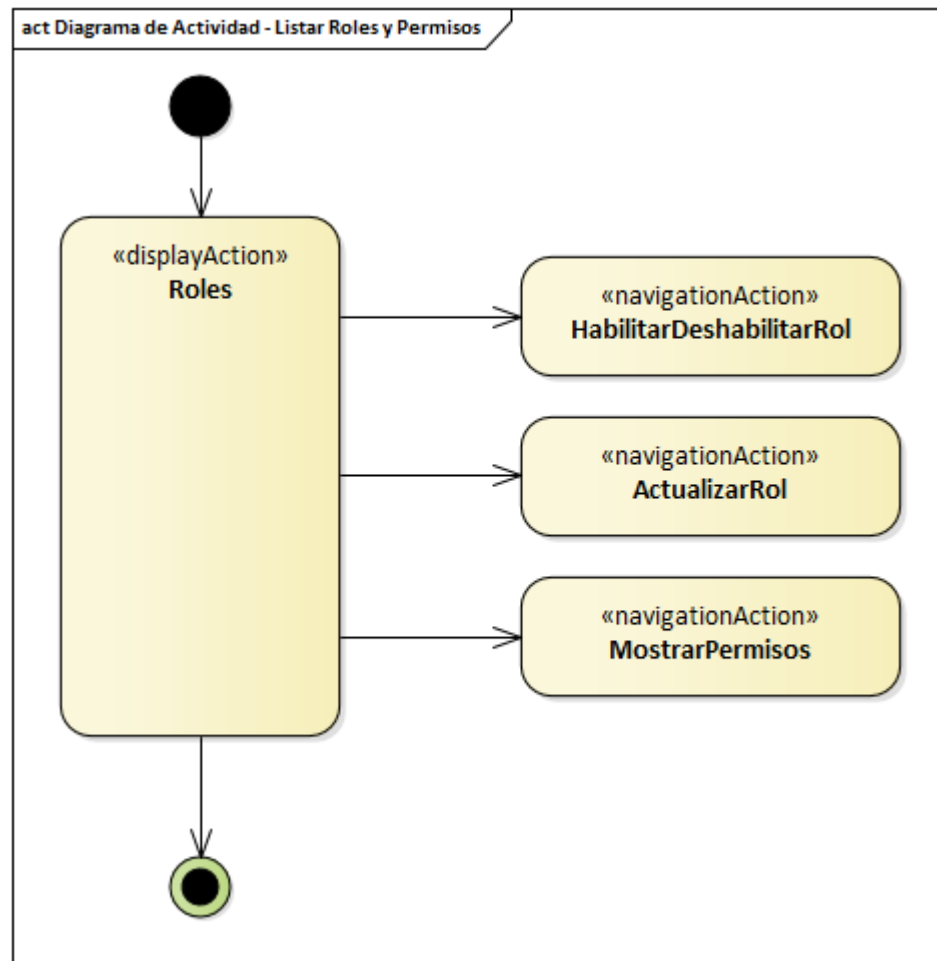
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Editar rol



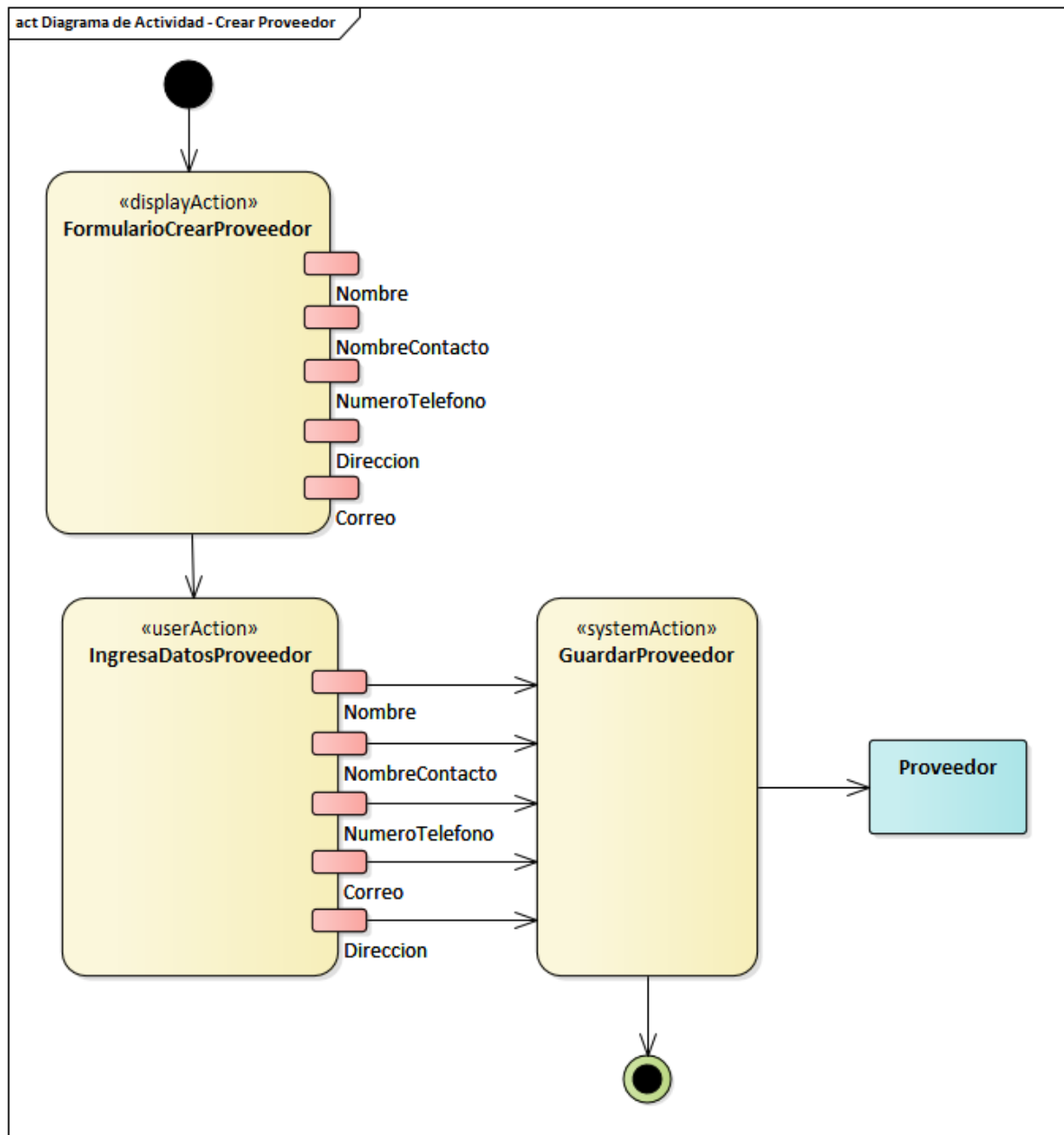
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Habilitar/Deshabilitar rol



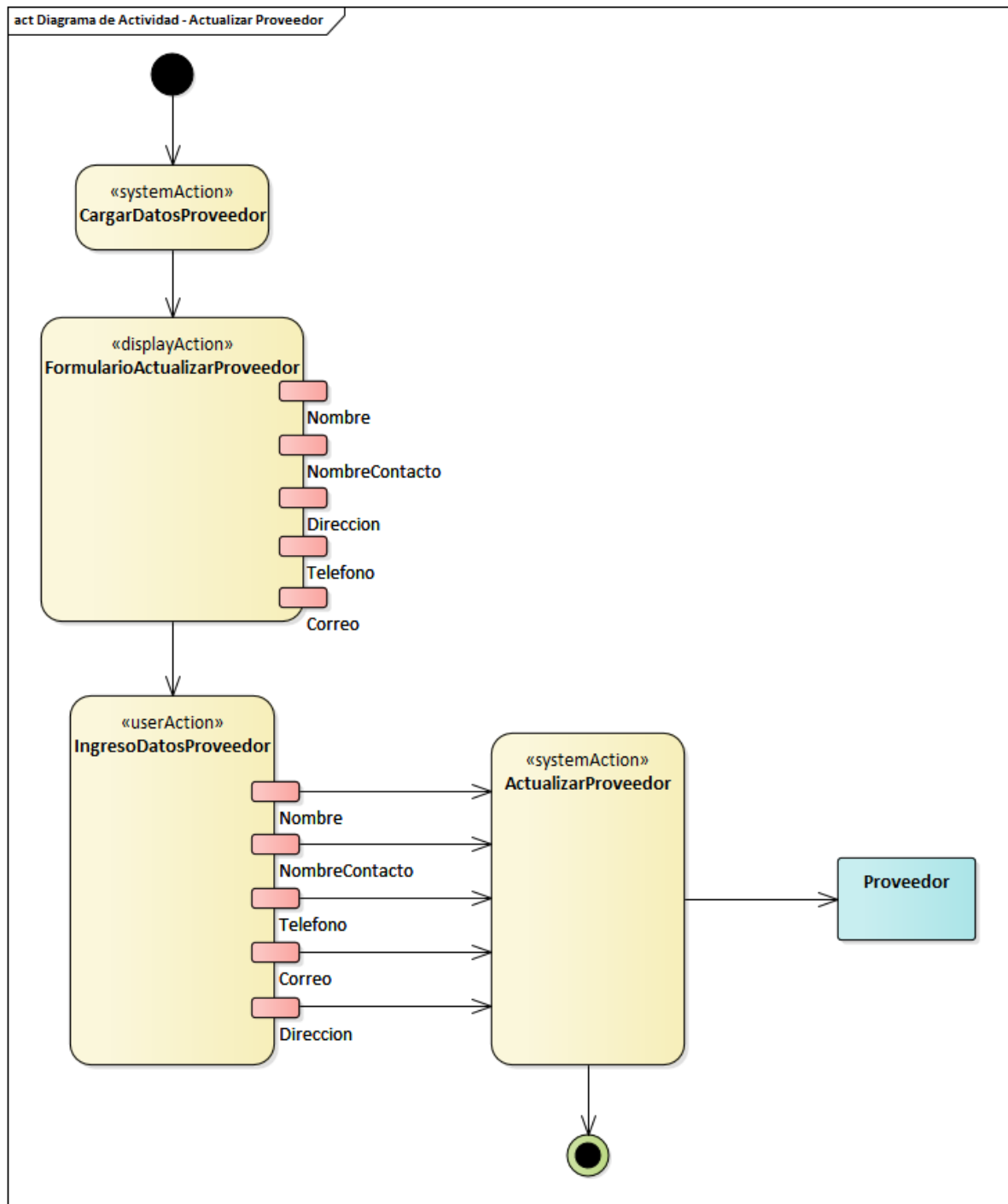
Diagramas de actividad - Gestionar usuarios y seguridad – Listar roles y permisos



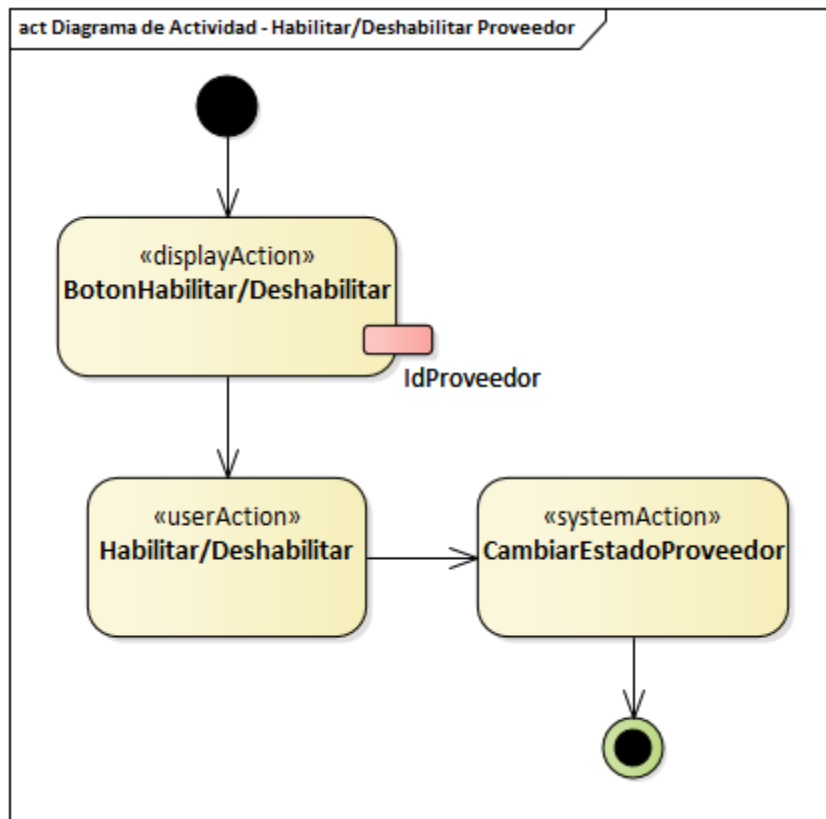
Diagramas de actividad – Gestionar Proveedores - Crear proveedor



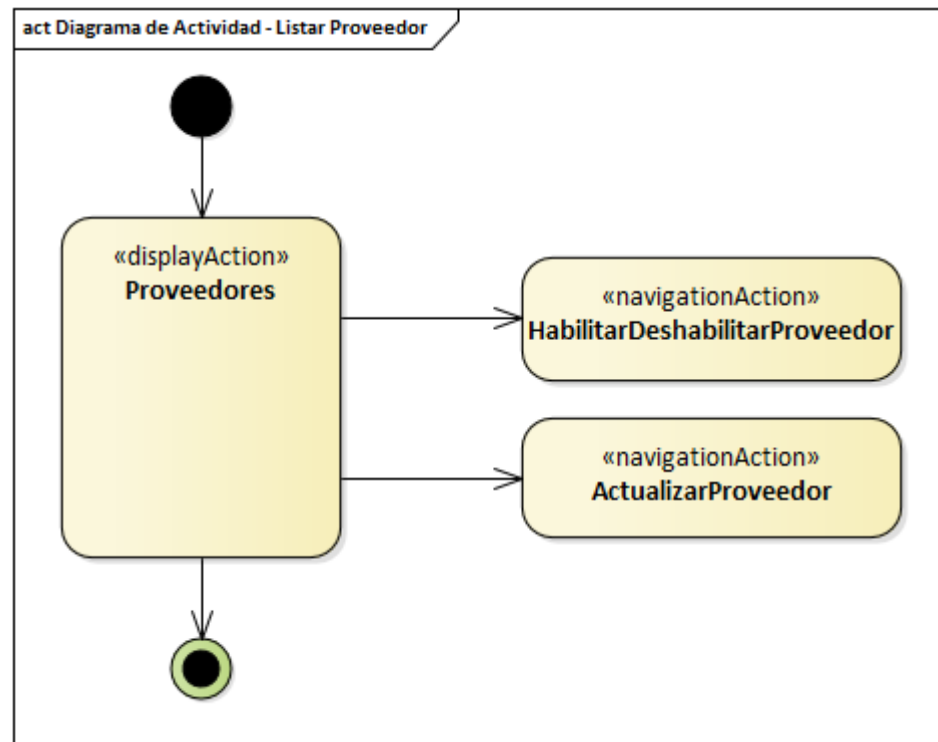
Diagramas de actividad – Gestionar Proveedores - Actualizar proveedor



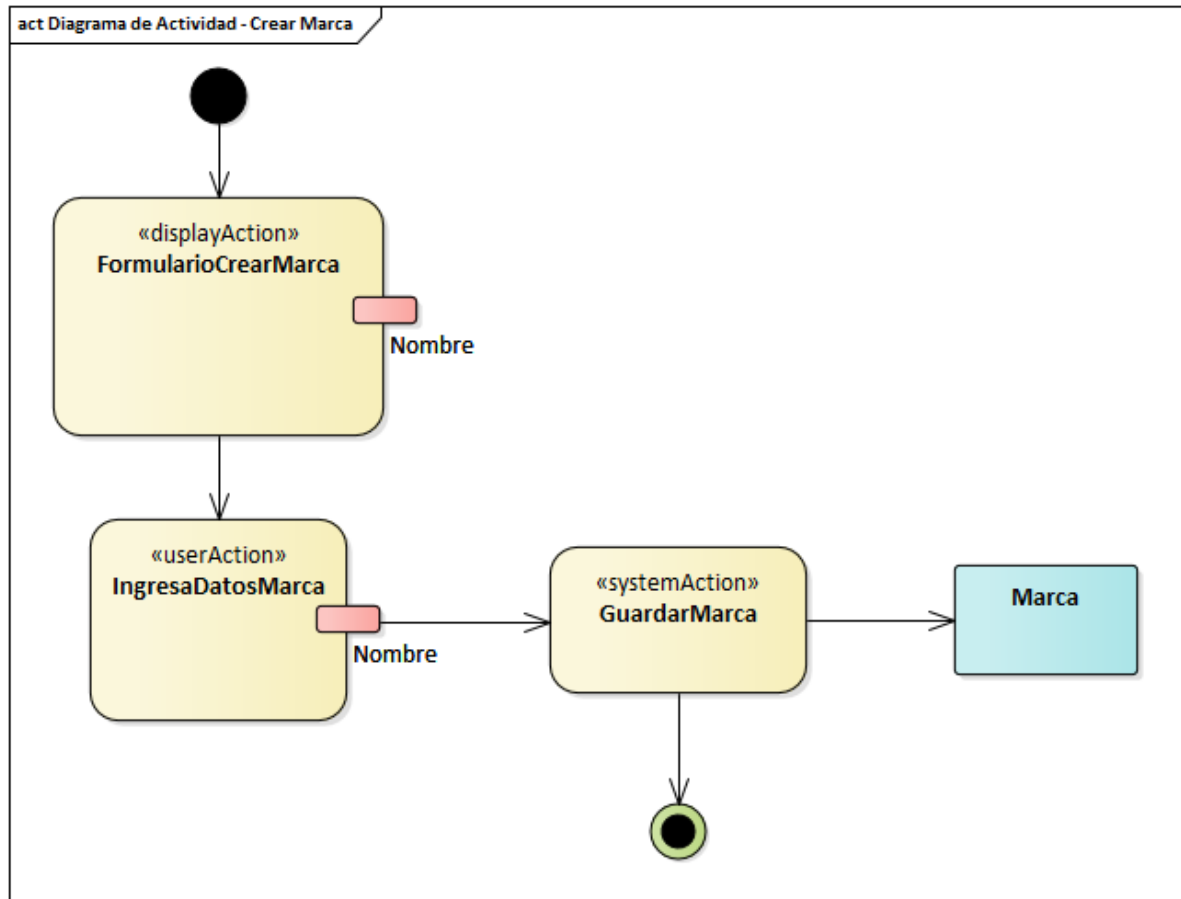
Diagramas de actividad – Gestionar Proveedores – Habilitar/Deshabilitar proveedor



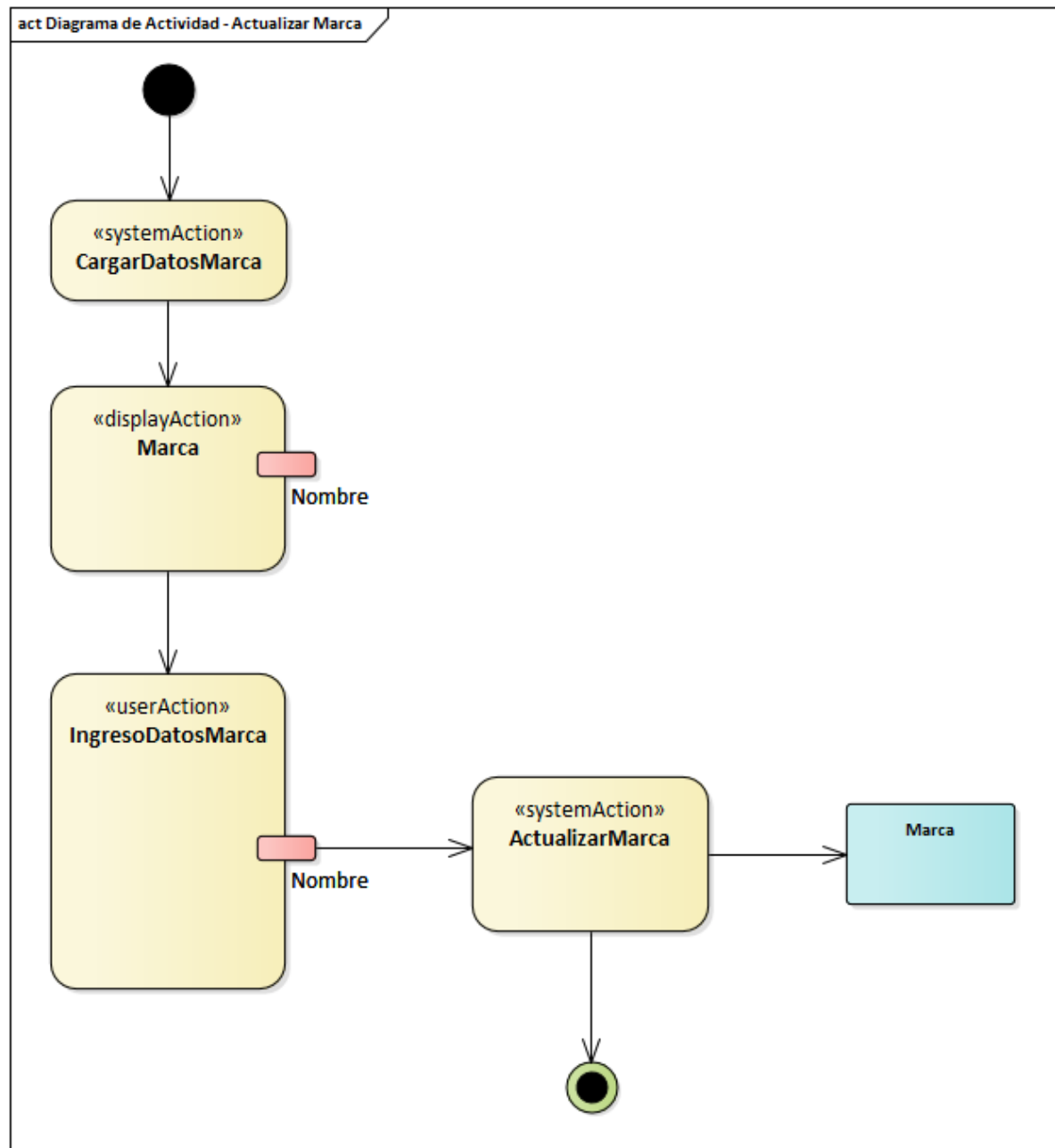
Diagramas de actividad – Gestionar Proveedores - Listar proveedores



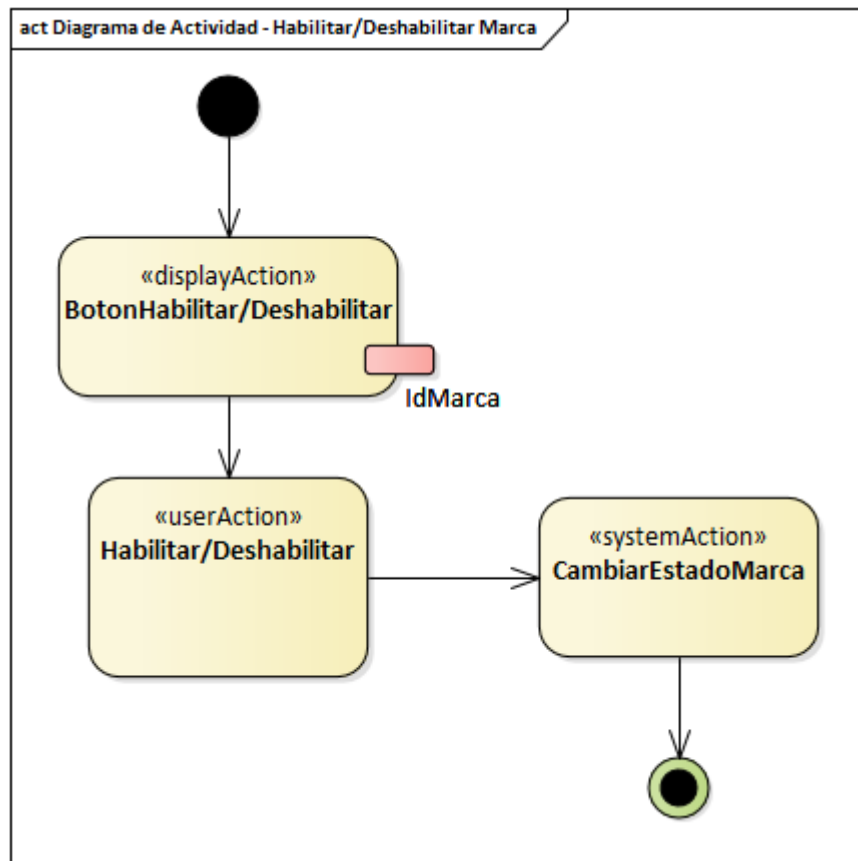
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Crear Marca



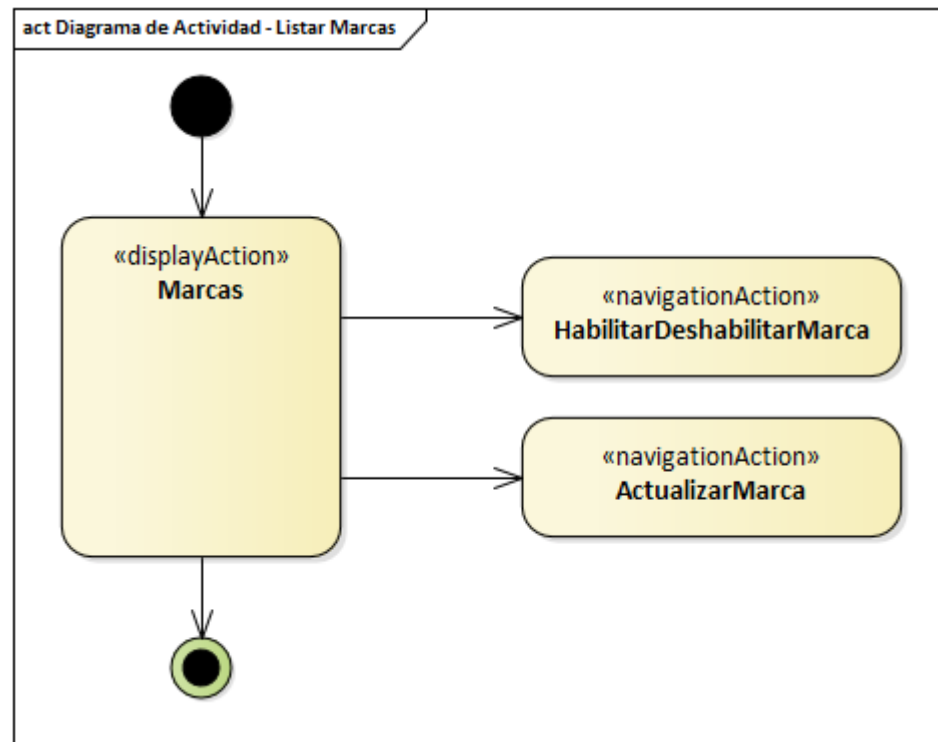
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Actualizar Marca



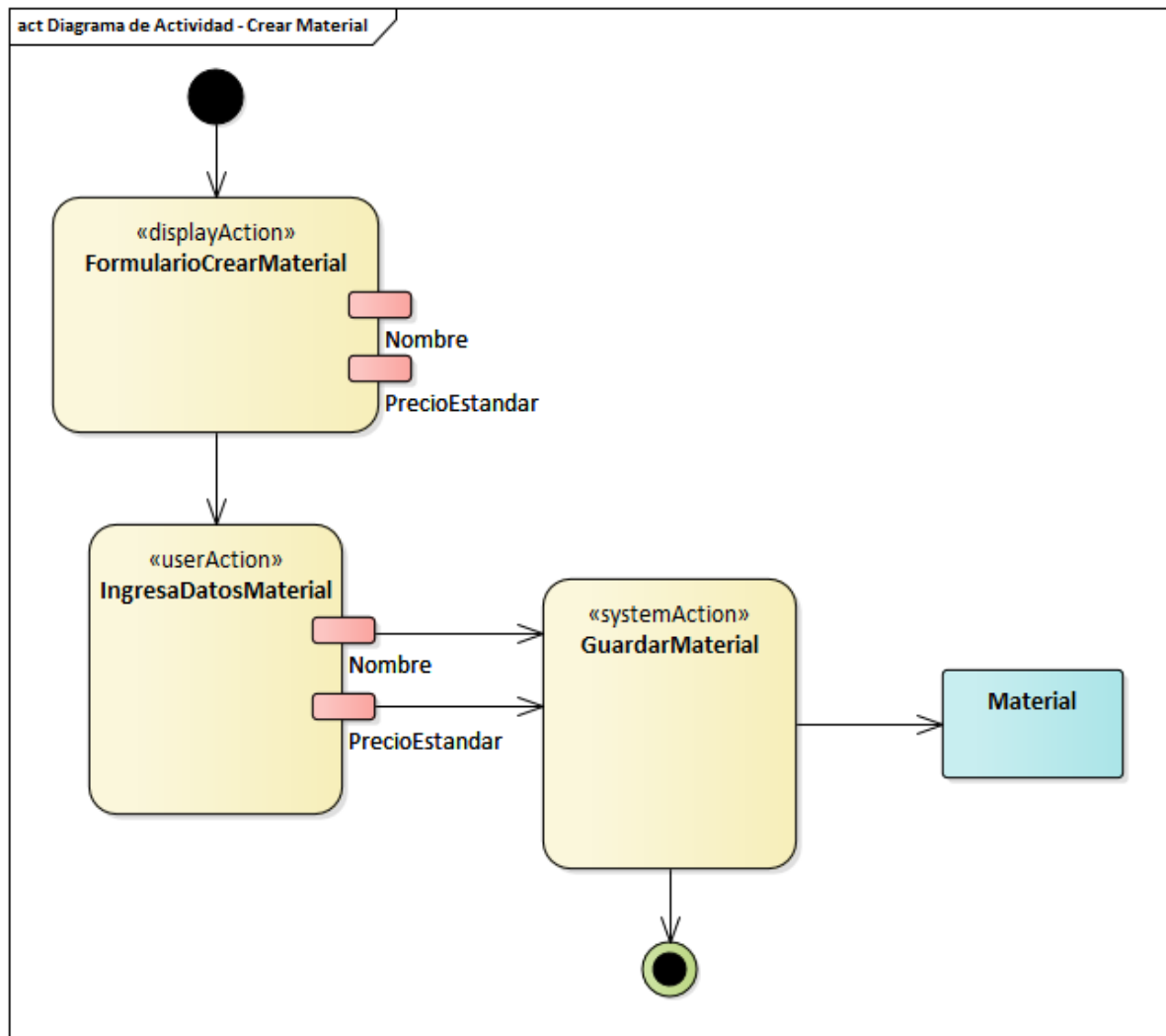
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Habilitar/Deshabilitar Marca



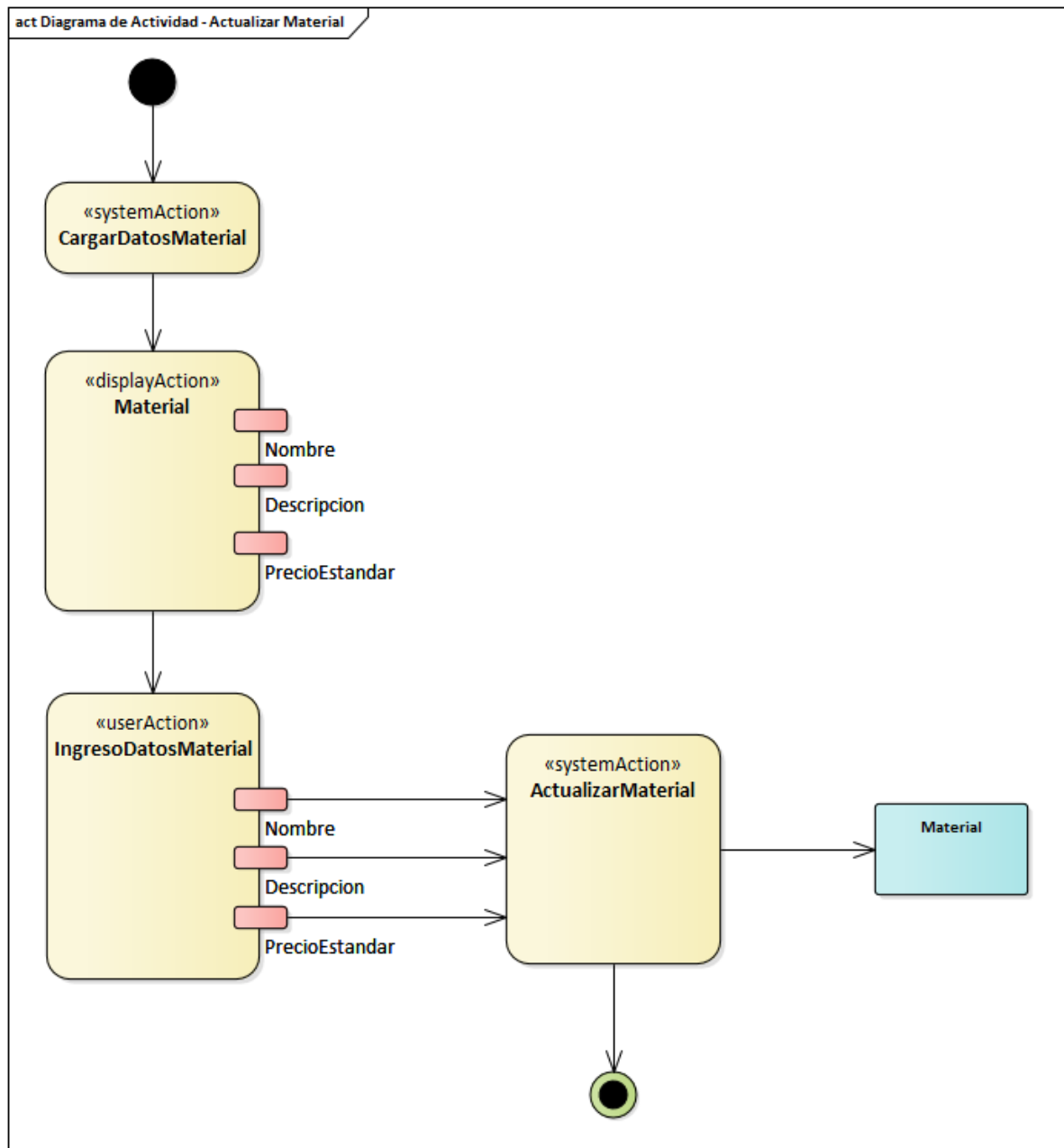
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Listar Marcas



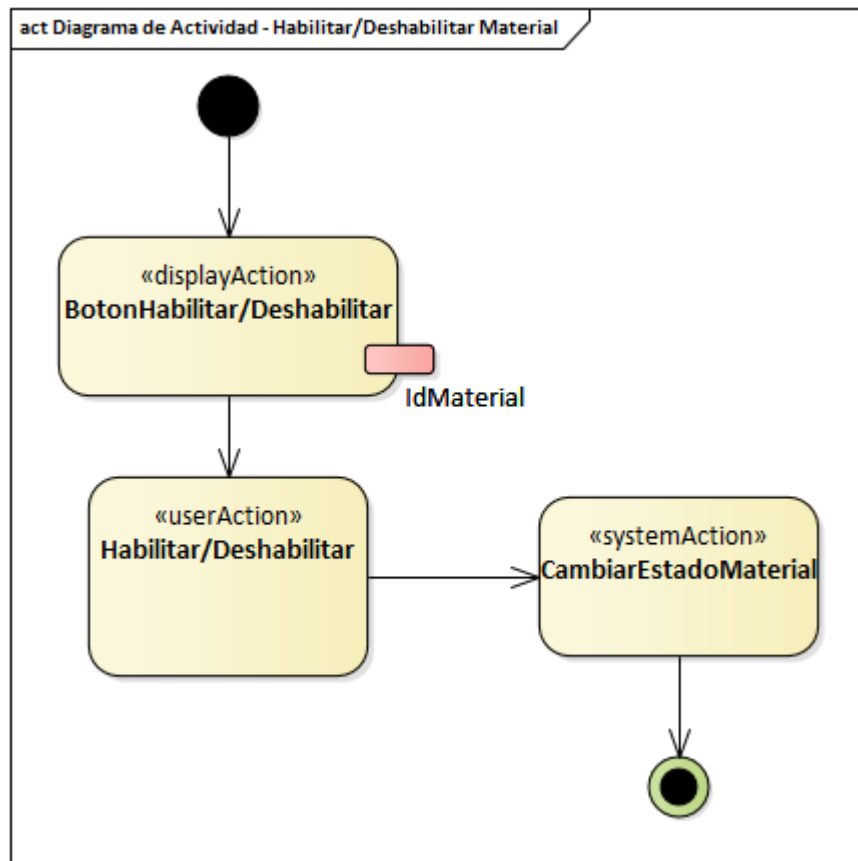
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Crear Material



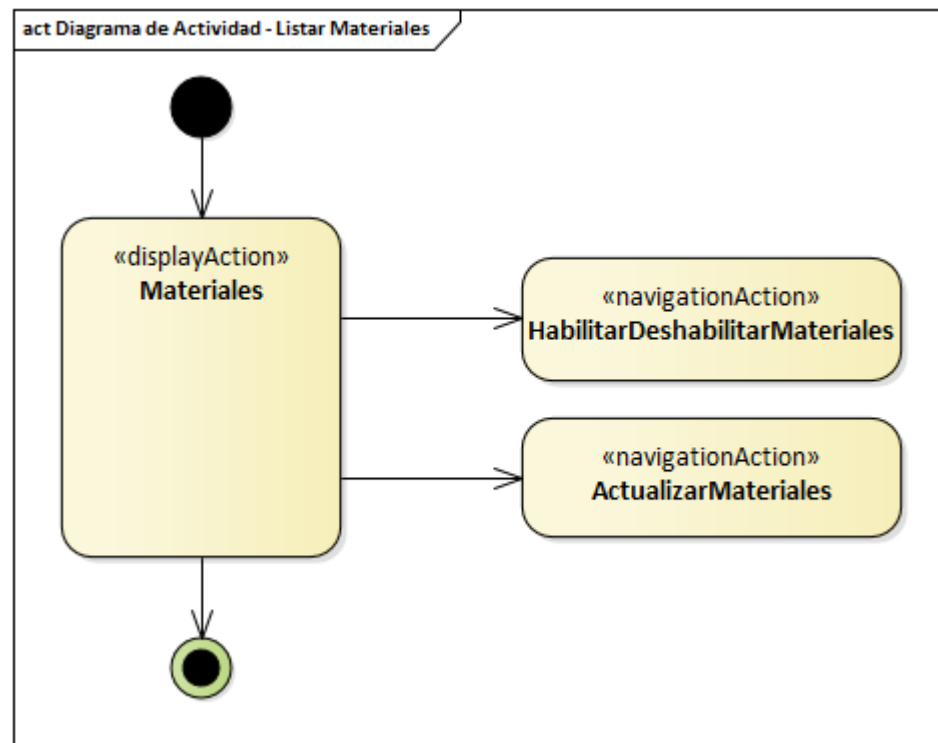
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Actualizar Material



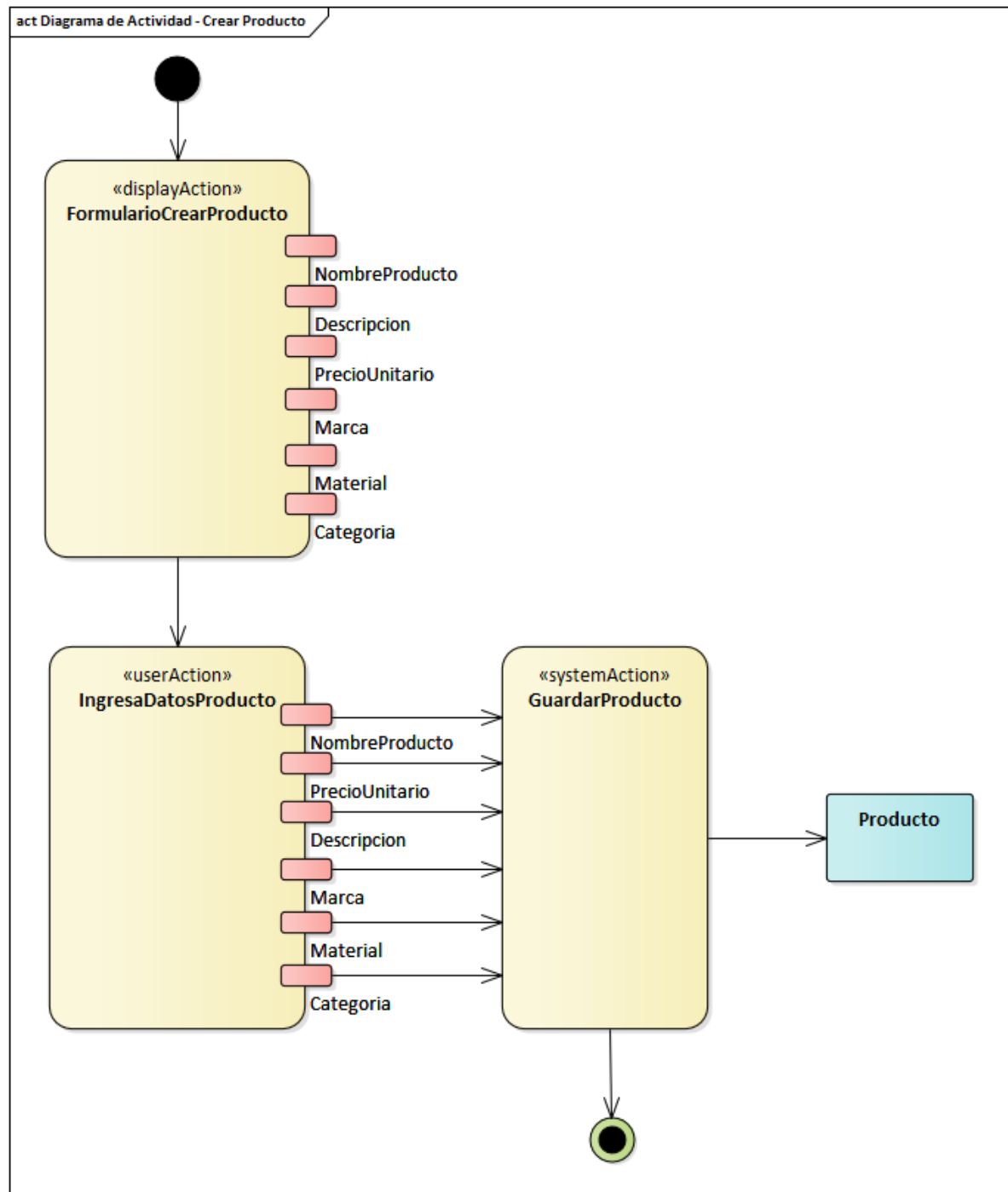
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Habilitar/Deshabilitar Material



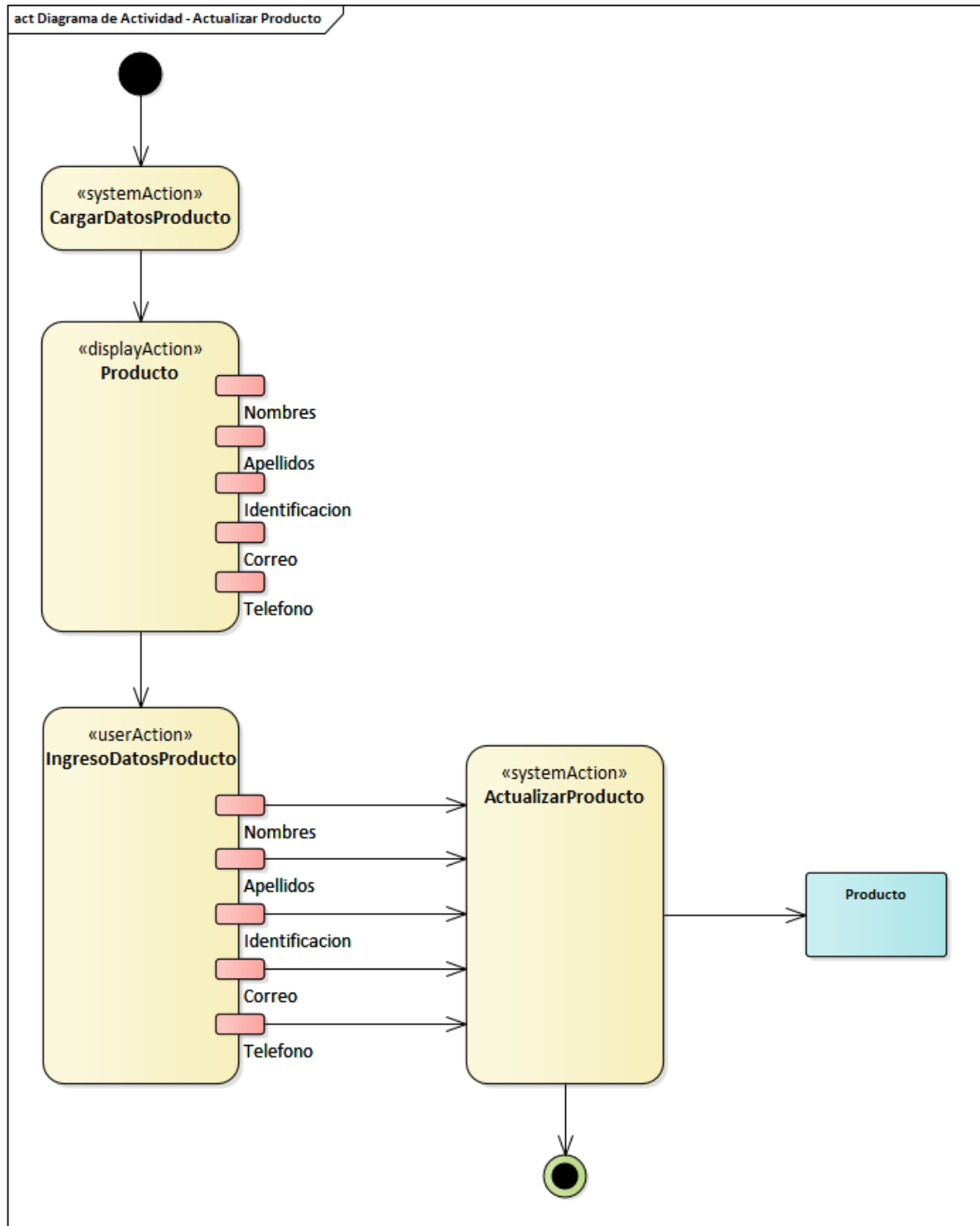
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Listar Materiales



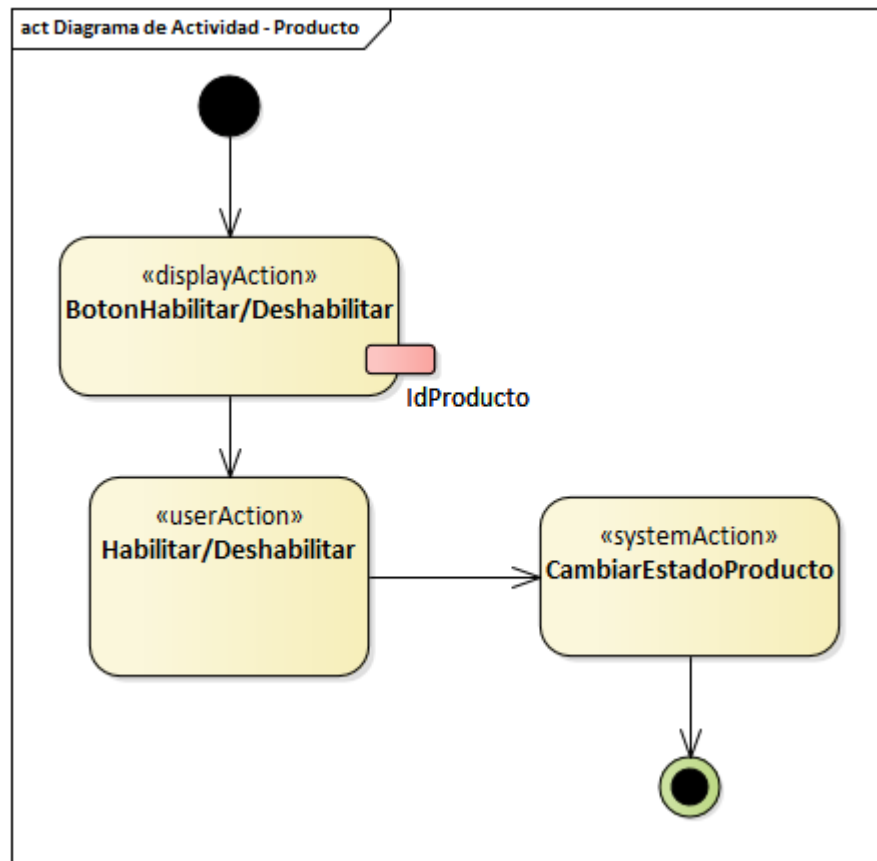
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Crear Producto



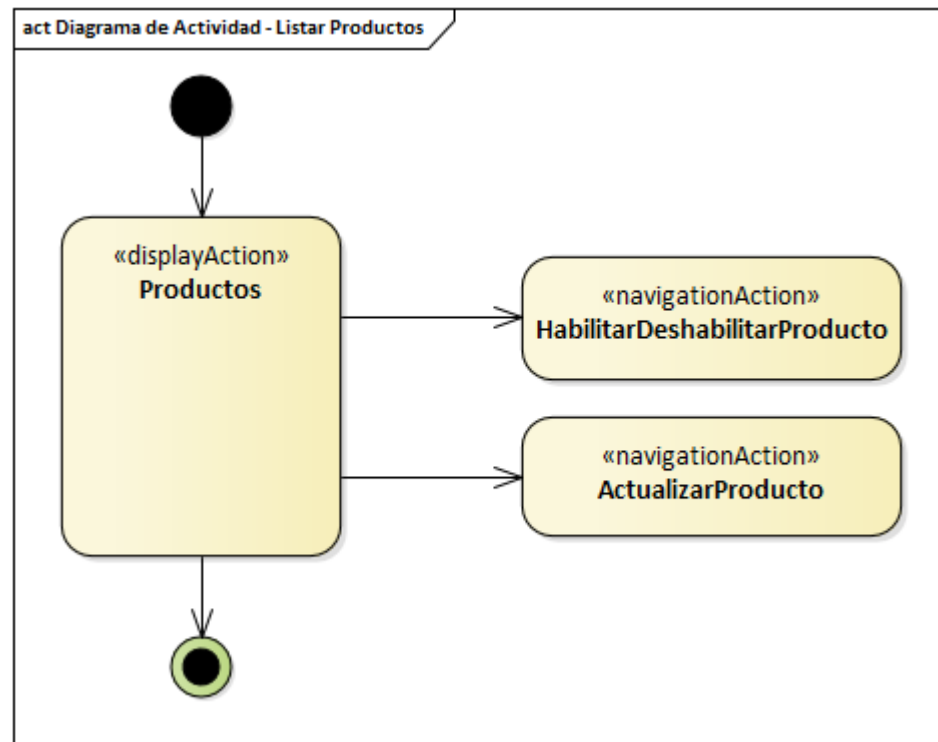
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Actualizar Producto



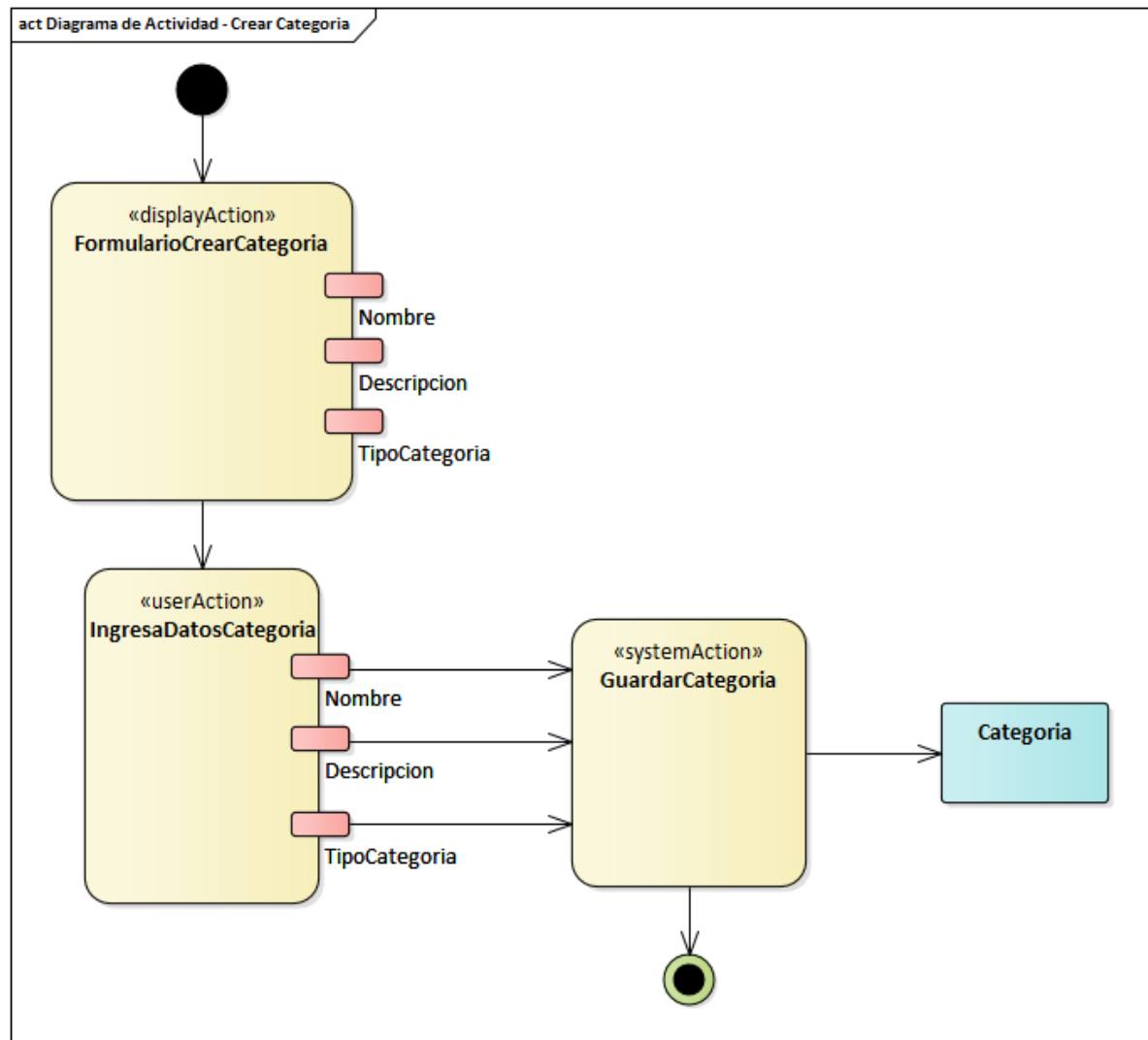
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Habilitar/Deshabilitar Producto



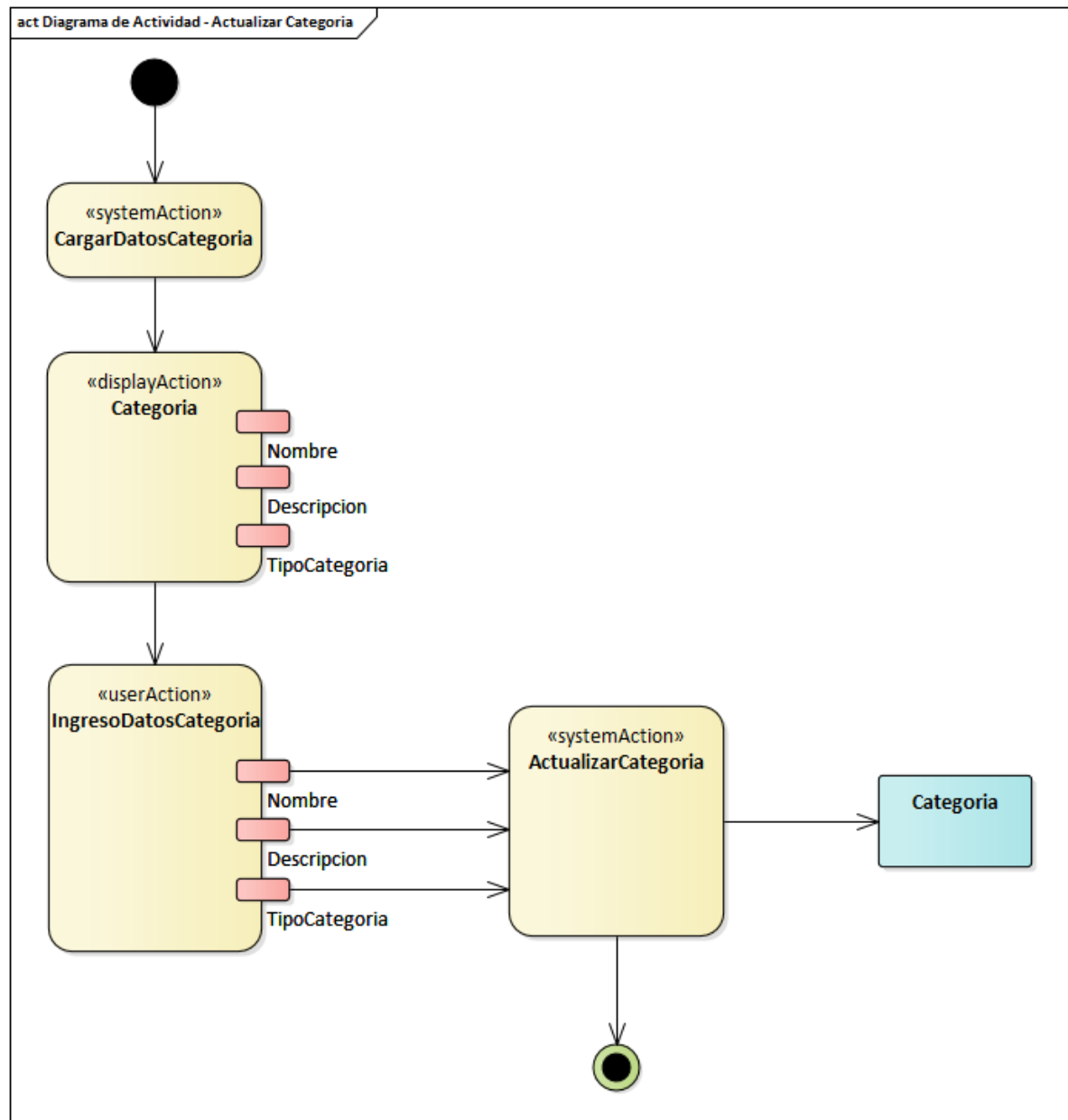
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Listar Productos



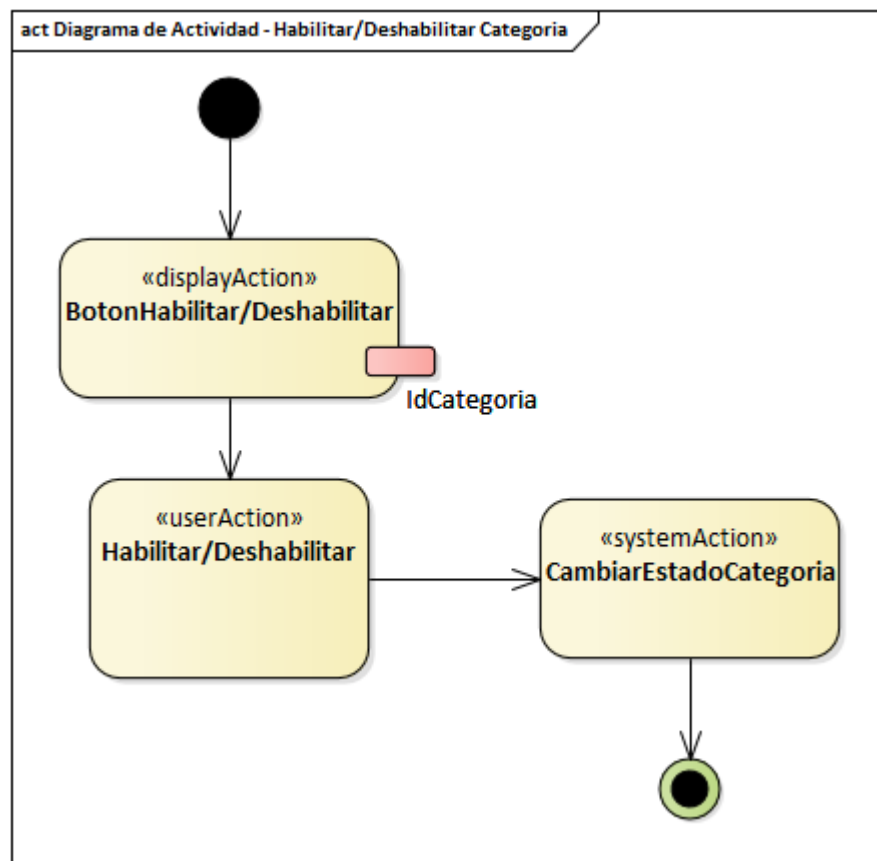
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Crear Categoría



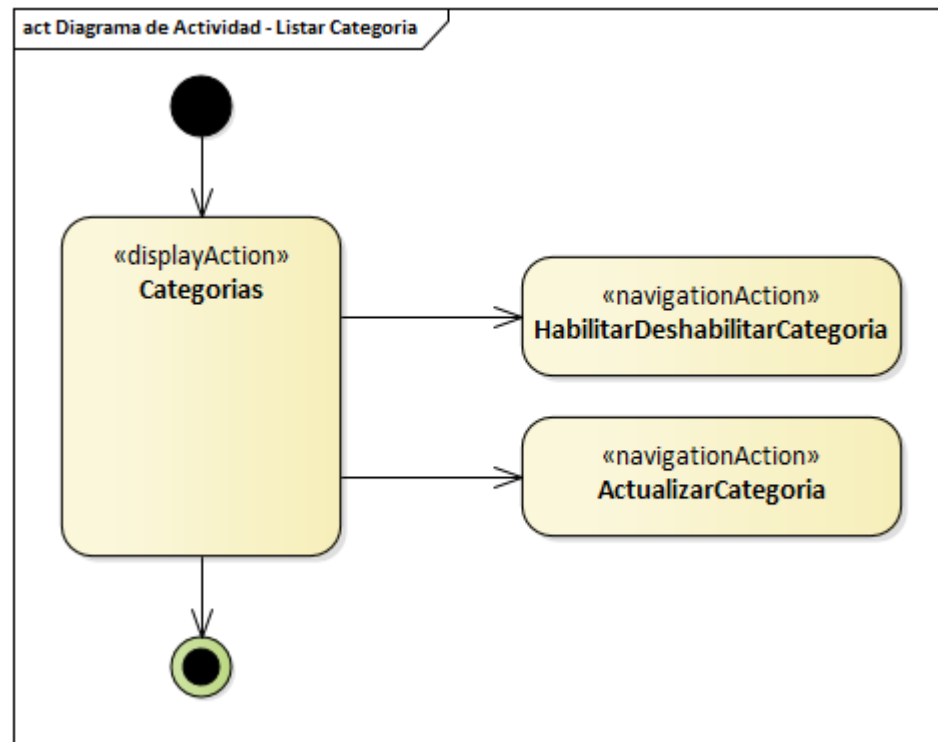
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Actualizar Categoría



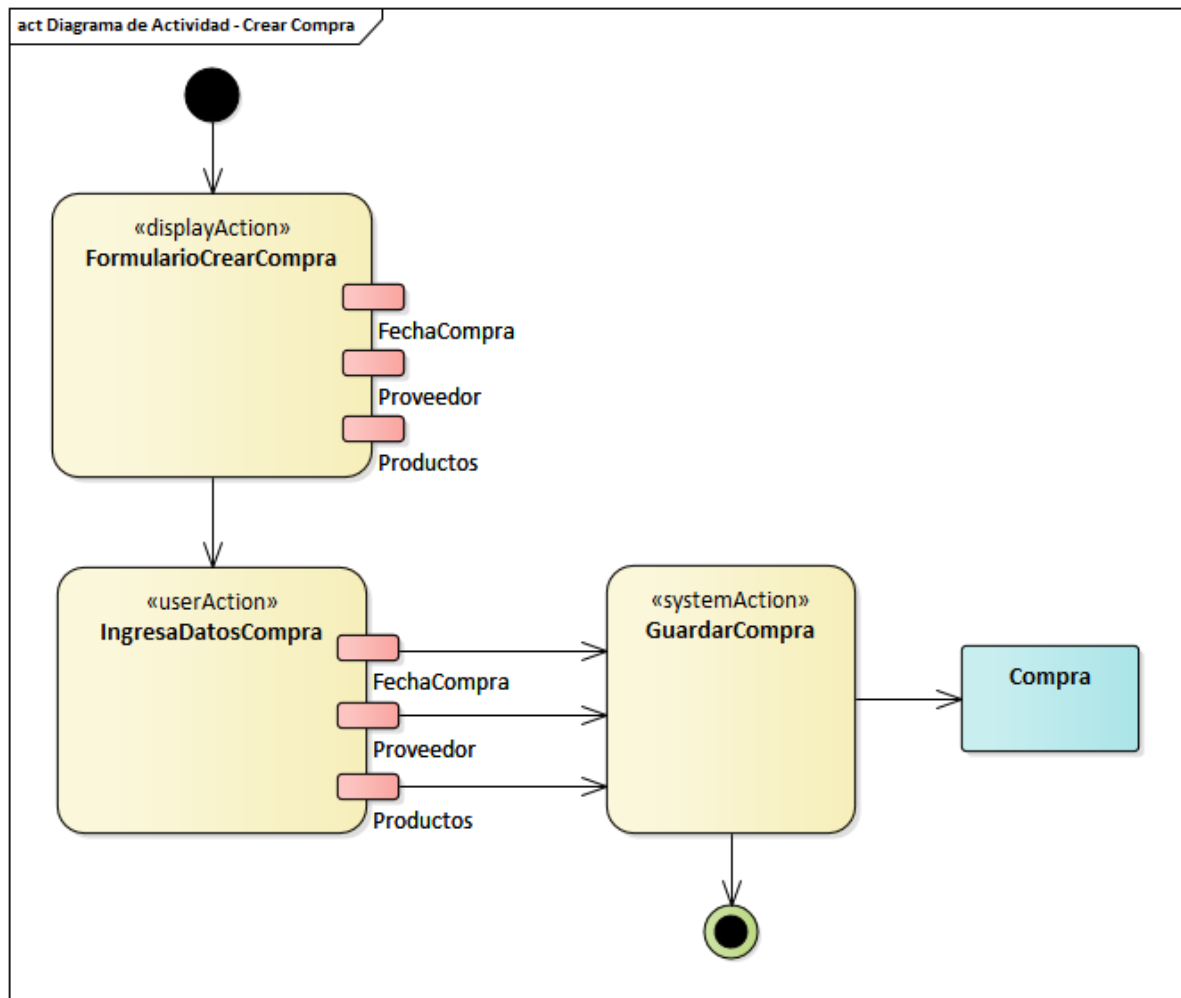
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Habilitar/Deshabilitar Categoría



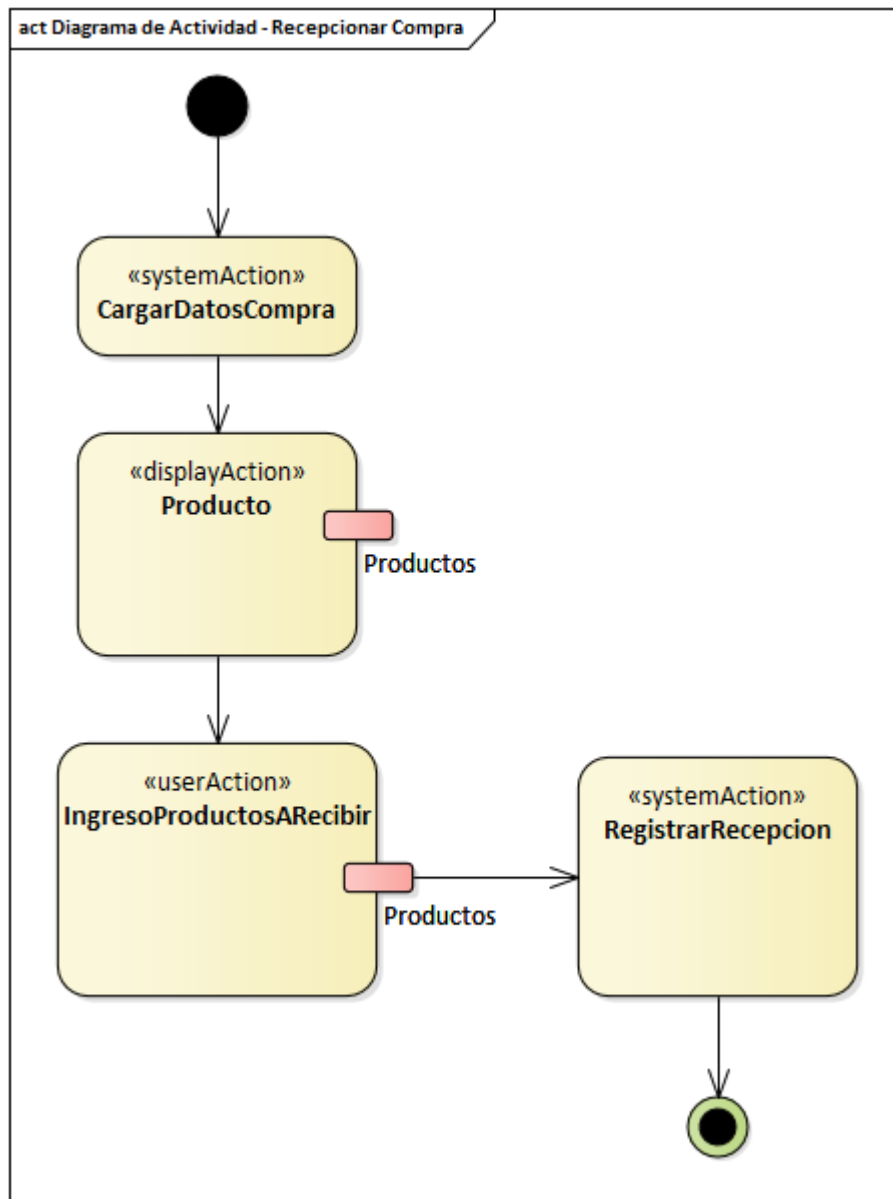
Diagramas de Actividad – Gestionar Inventario – Listar Categorías



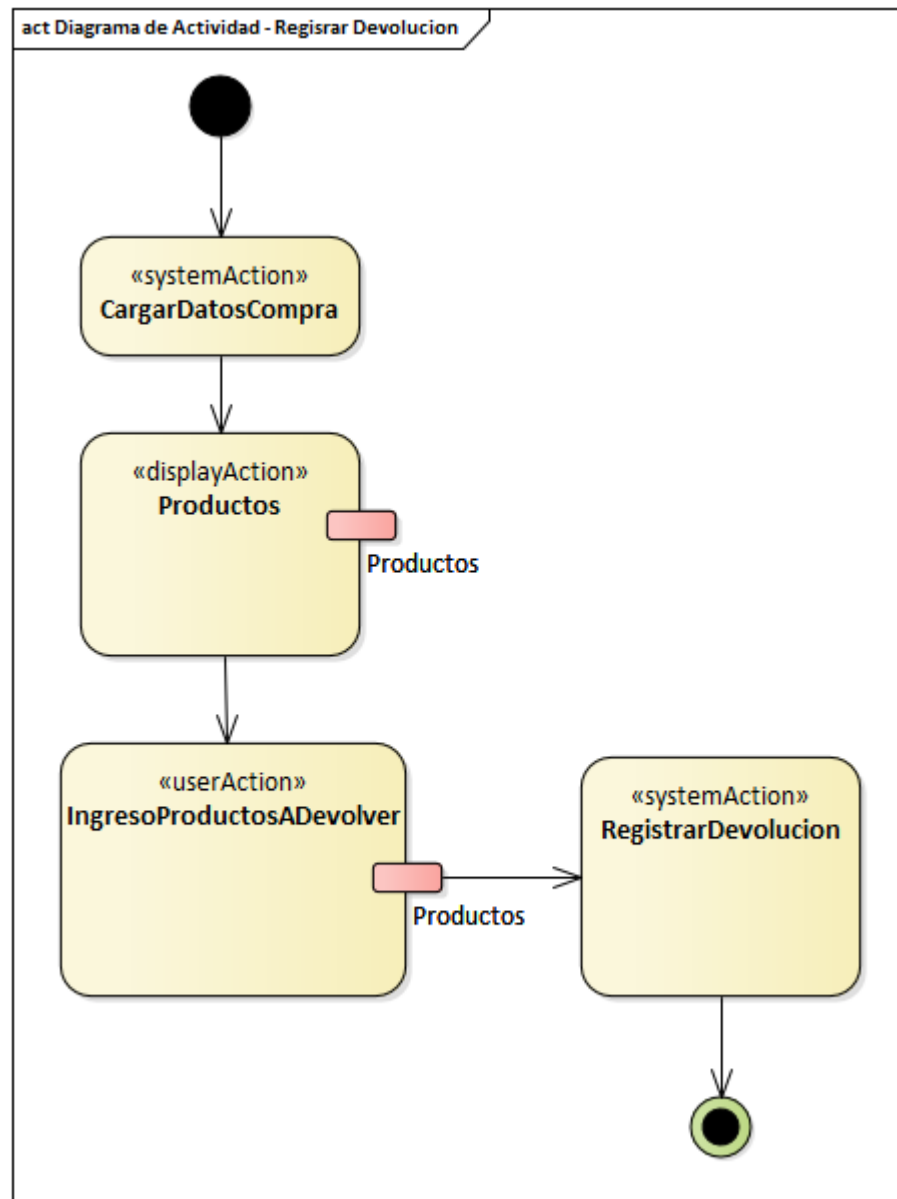
Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Crear Compra



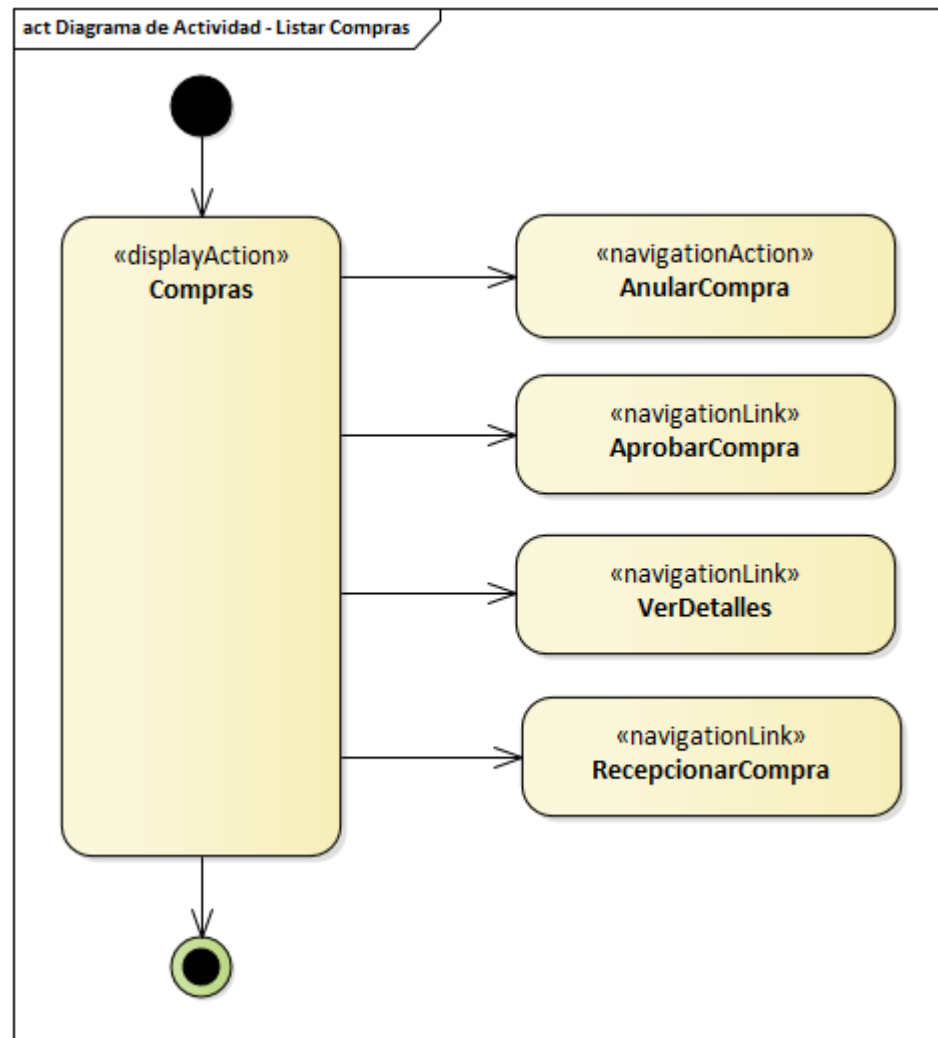
Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Recepcionar Compra



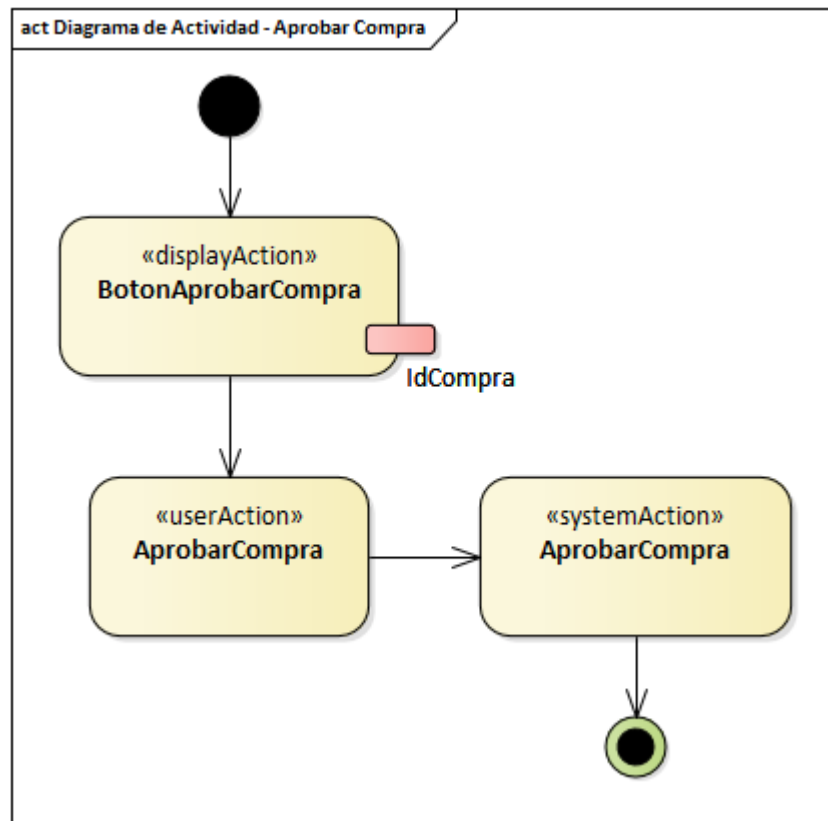
Diagramas de Actividad– Gestionar Compras – Registrar Devolución de Compra



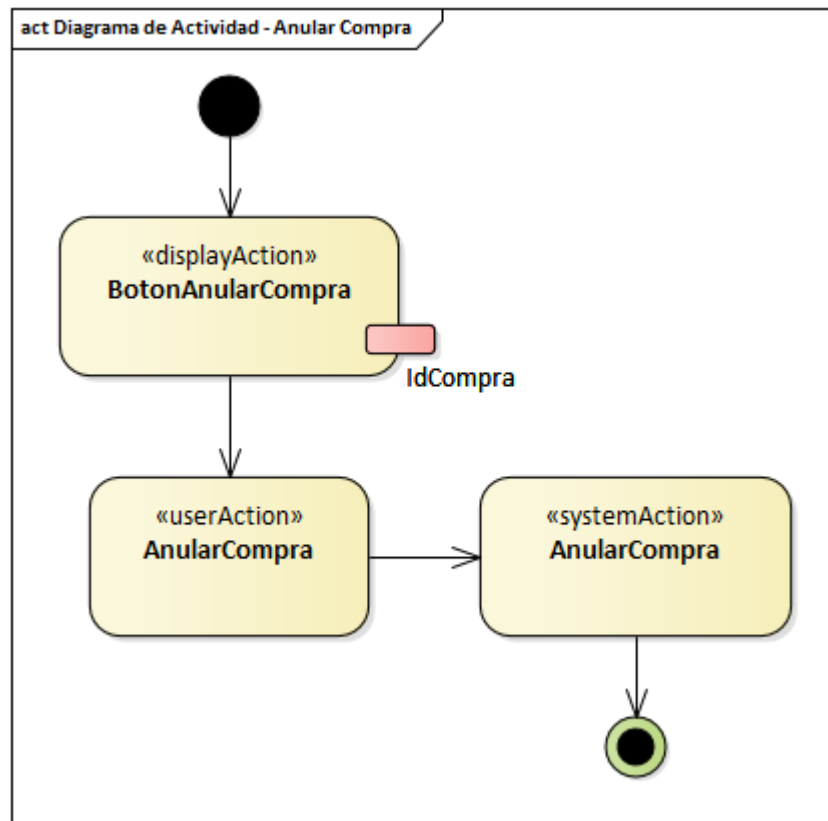
Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Listar Compras



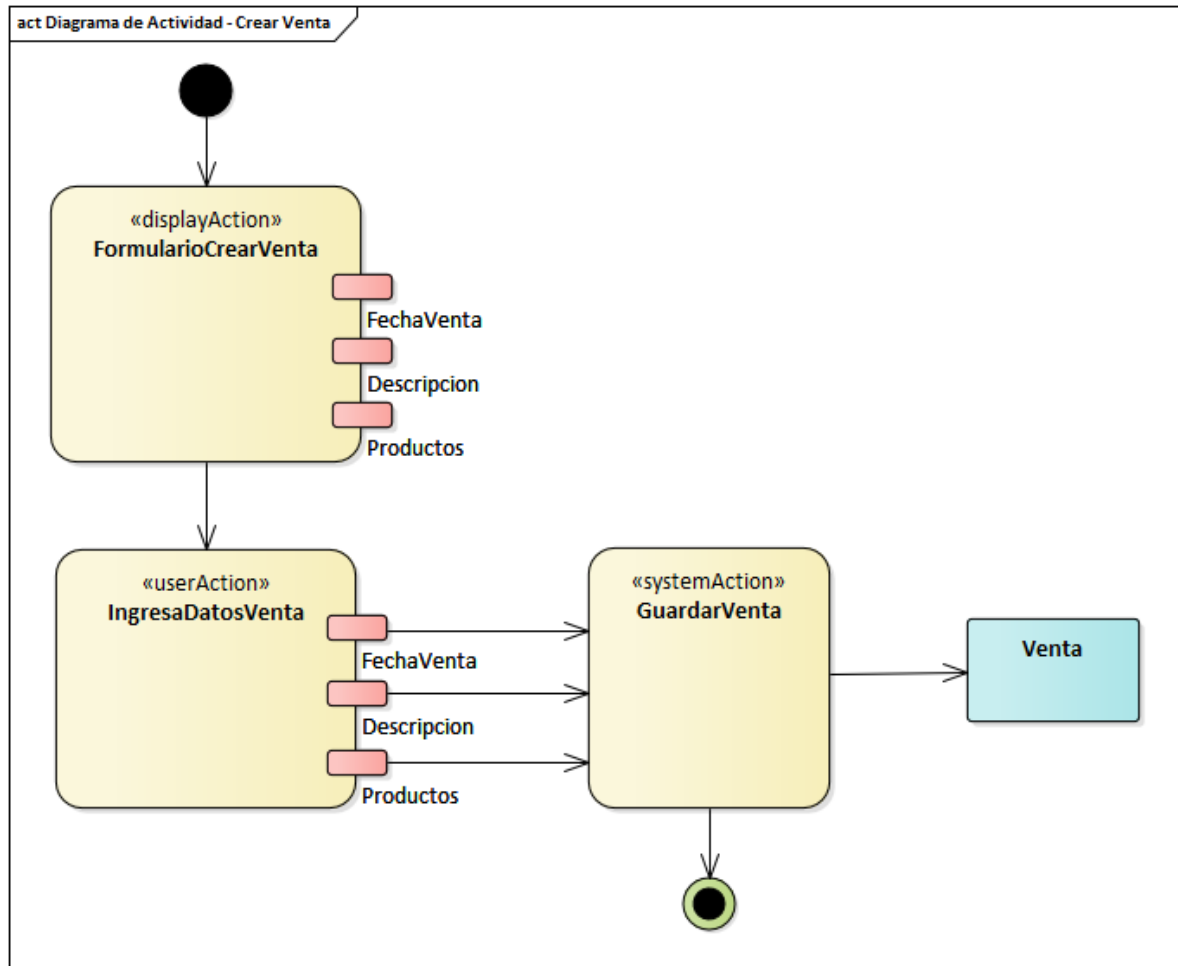
Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Aprobar Compra



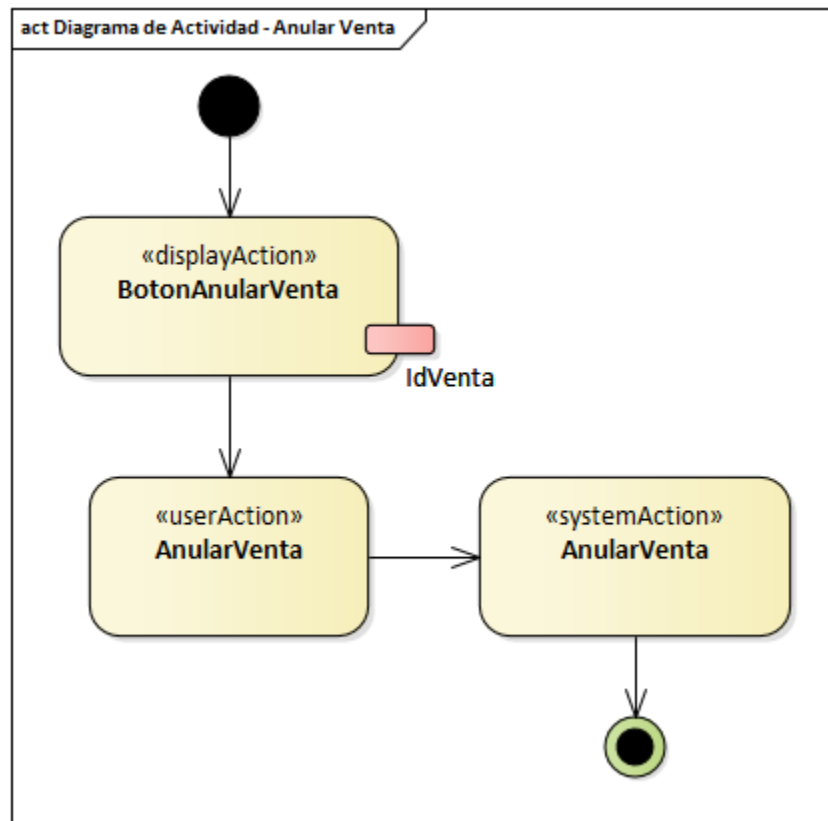
Diagramas de Actividad – Gestionar Compras – Anular Compra



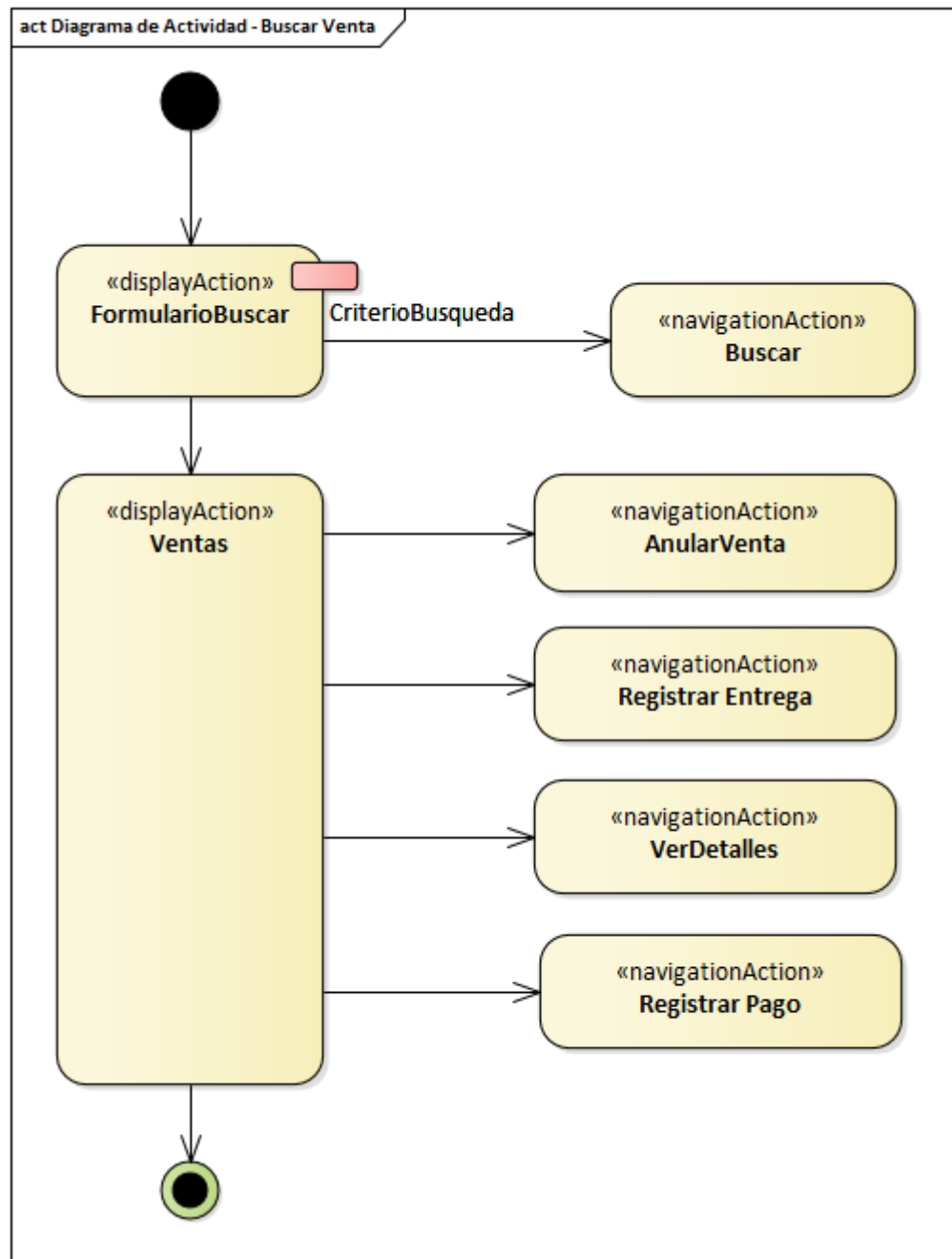
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Crear Venta



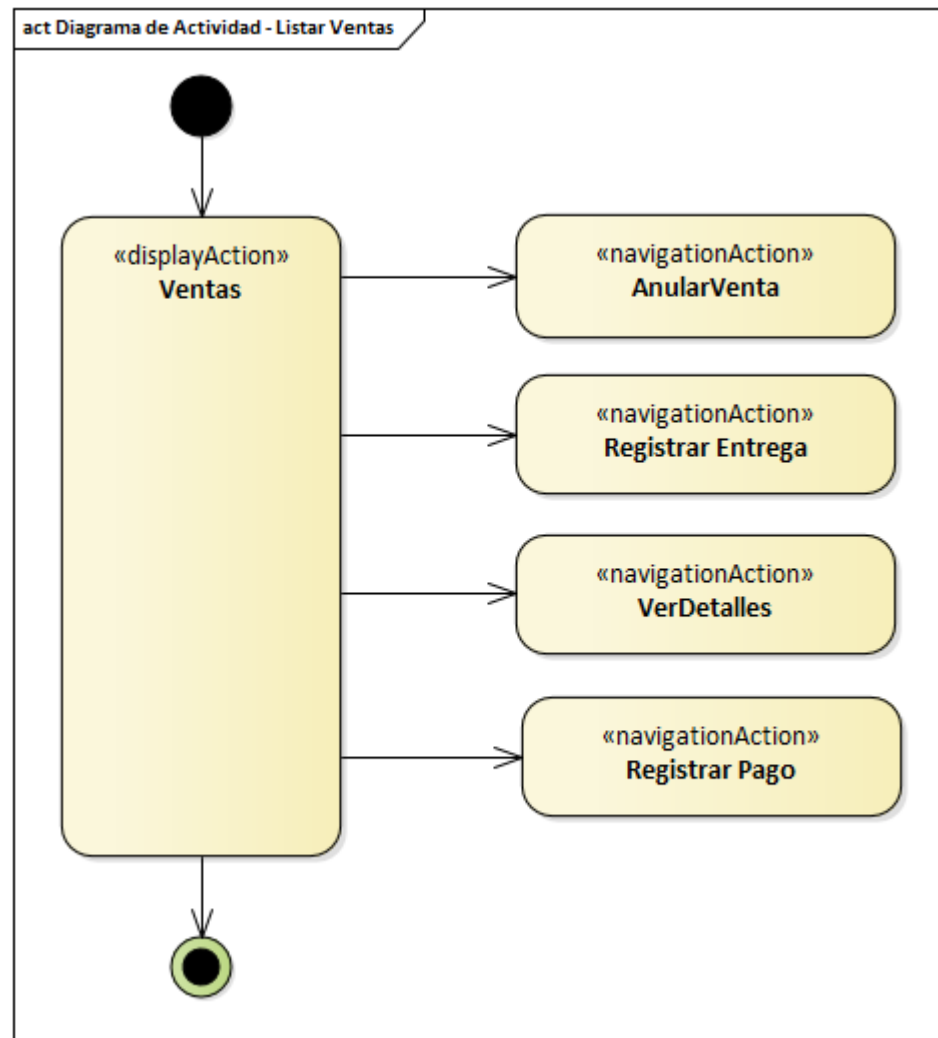
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Anular Venta



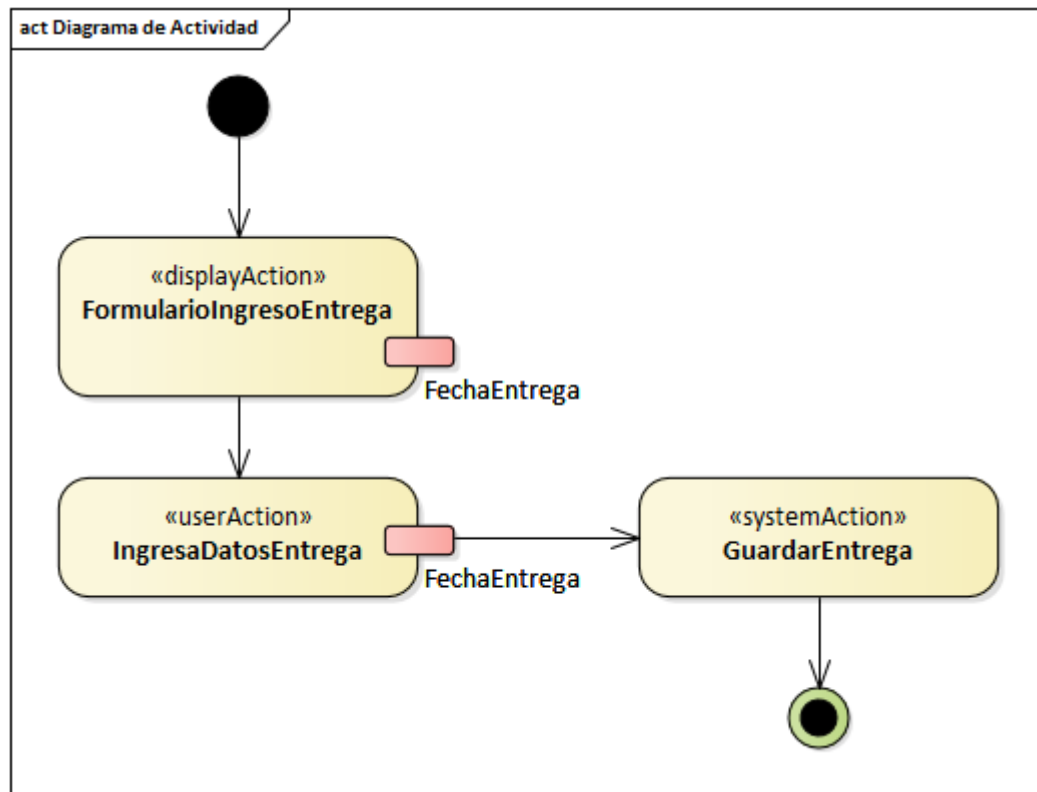
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Buscar Venta



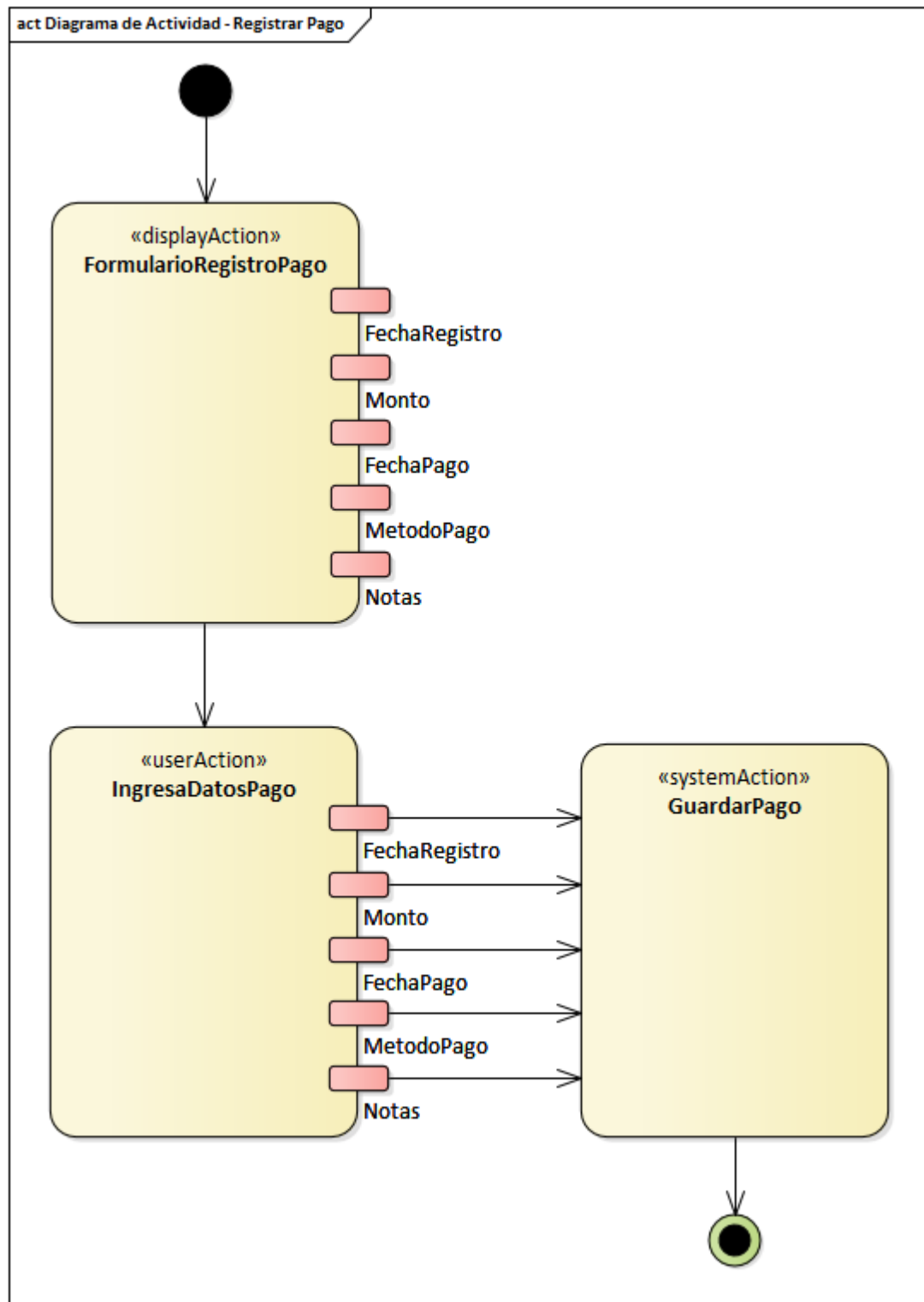
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Listar Ventas



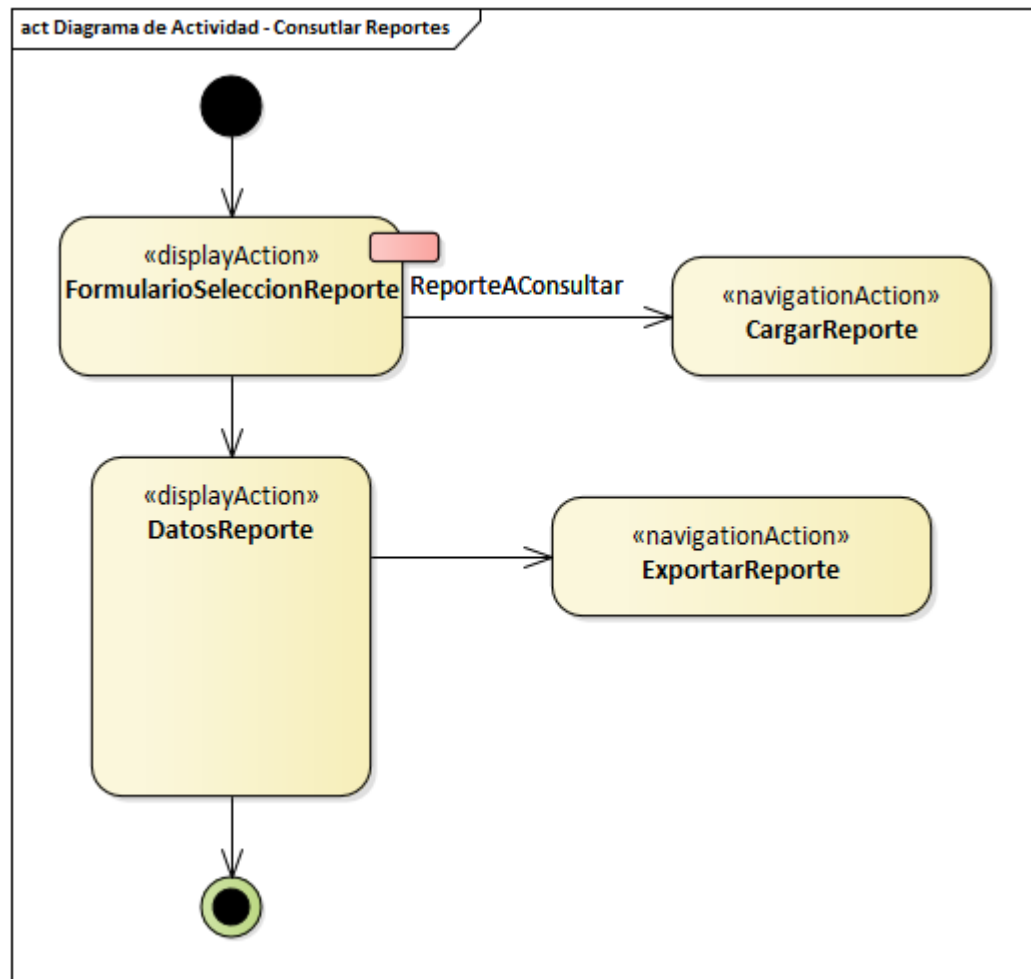
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Registrar Entrega



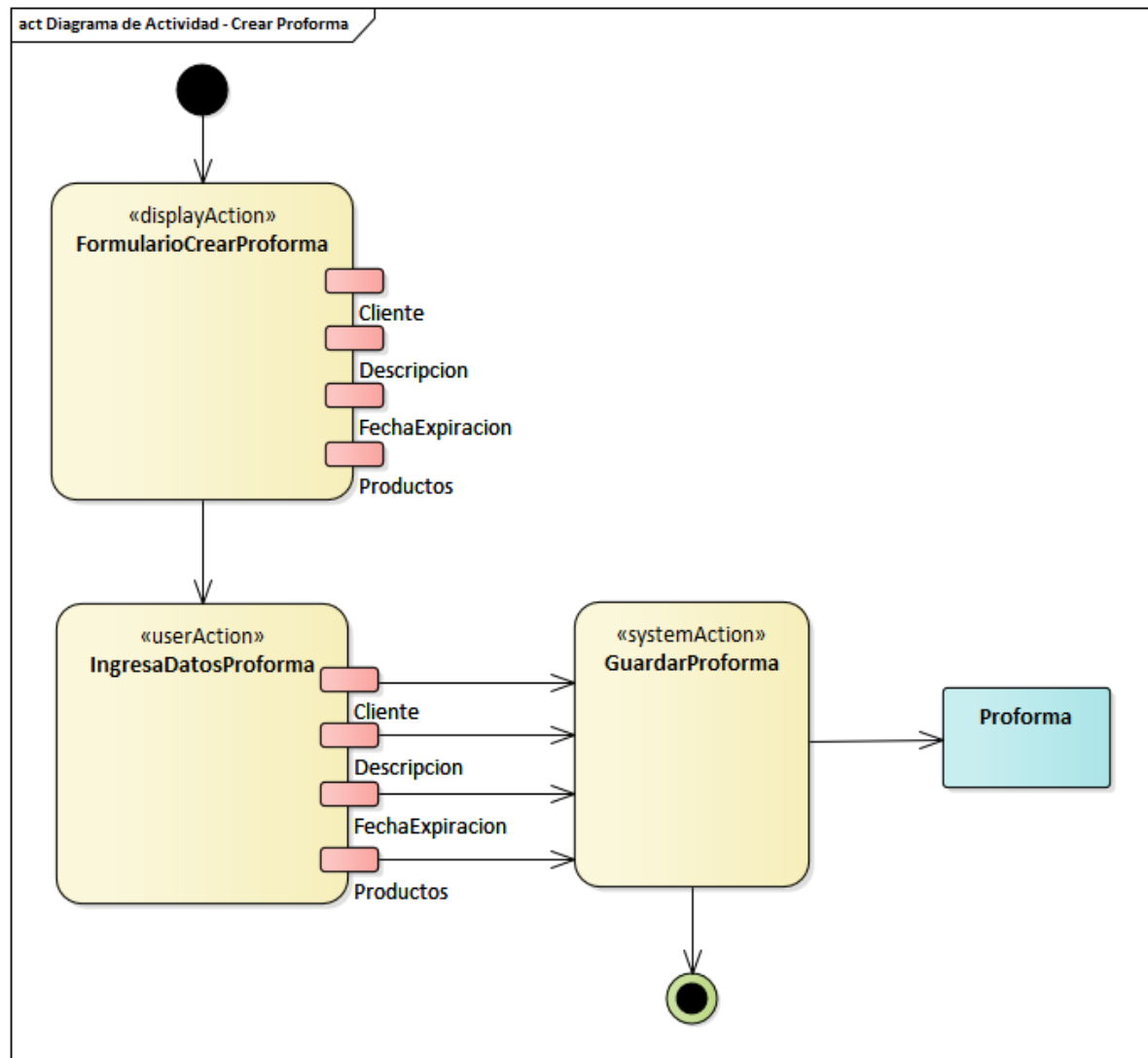
Diagramas de Actividad – Gestionar Ventas – Registrar Pago



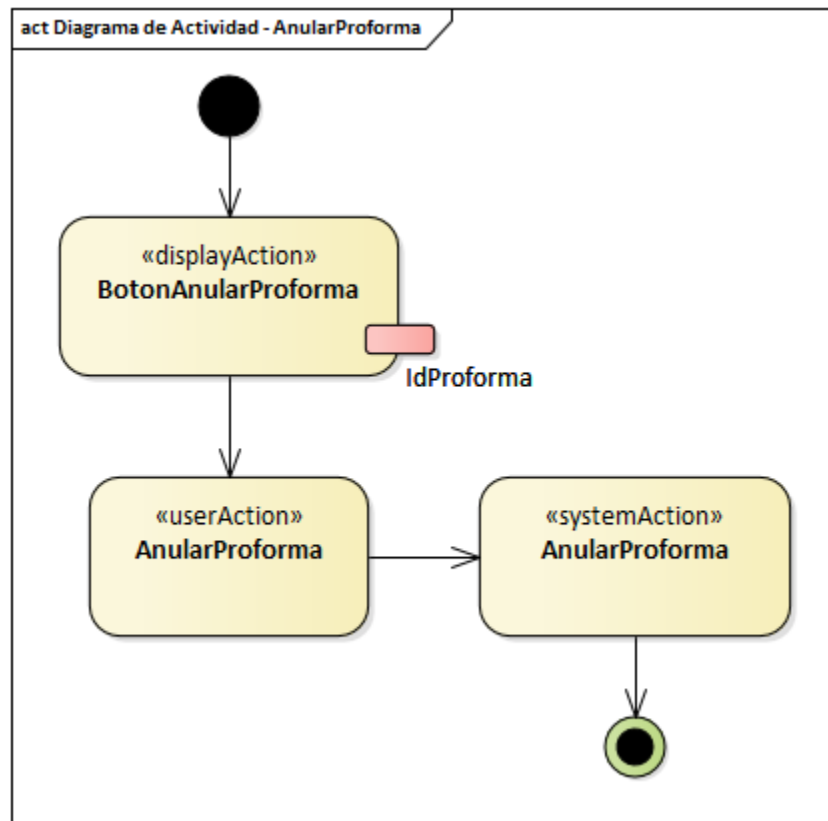
Diagramas de Actividad – Gestionar Reportes – Consultar Reportes



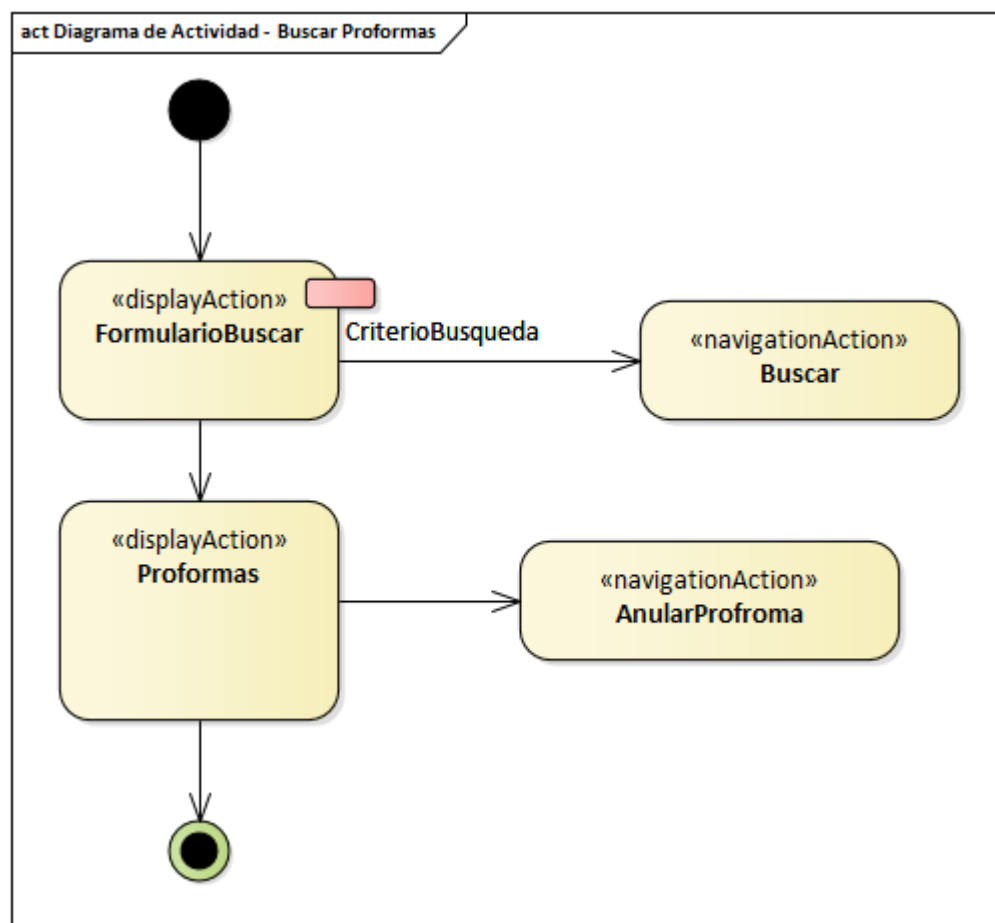
Diagramas de Actividad – Gestionar Proformas – Crear Proforma



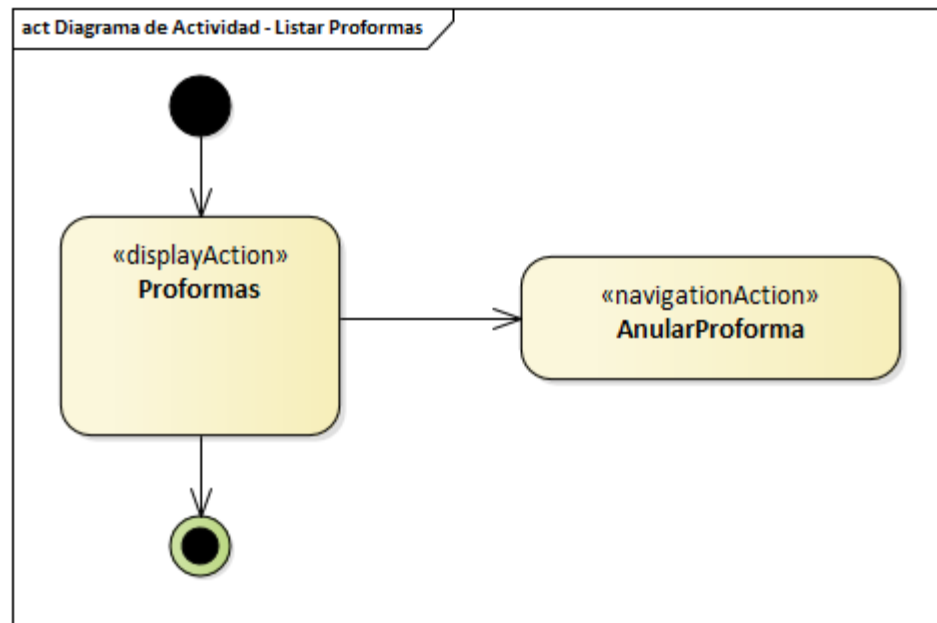
Diagramas de Actividad – Gestionar Proformas – Anular Proforma



Diagramas de Actividad – Gestionar Proformas – Buscar Proforma

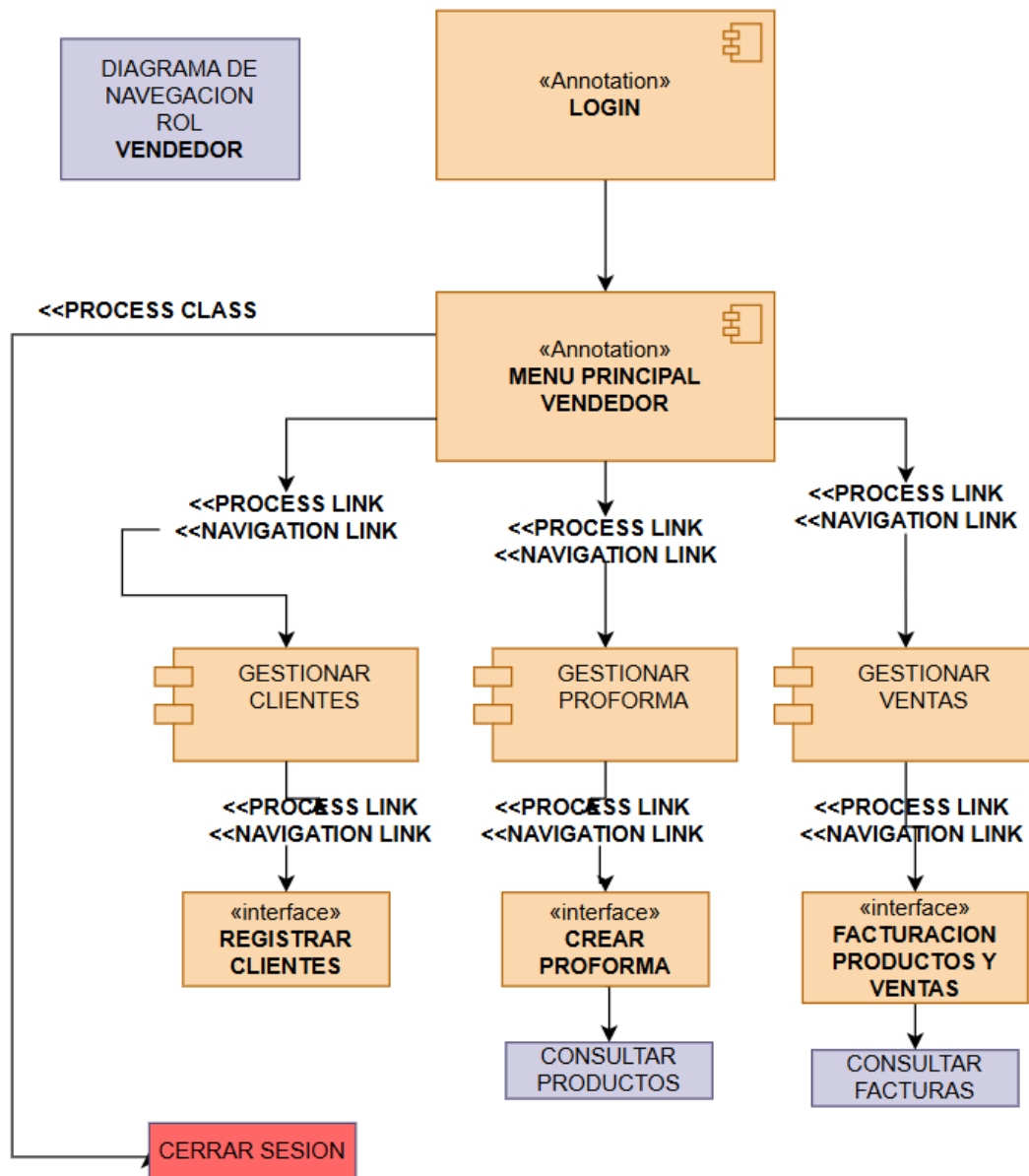


Diagramas de Actividad – Gestionar Proformas – Listar Proformas

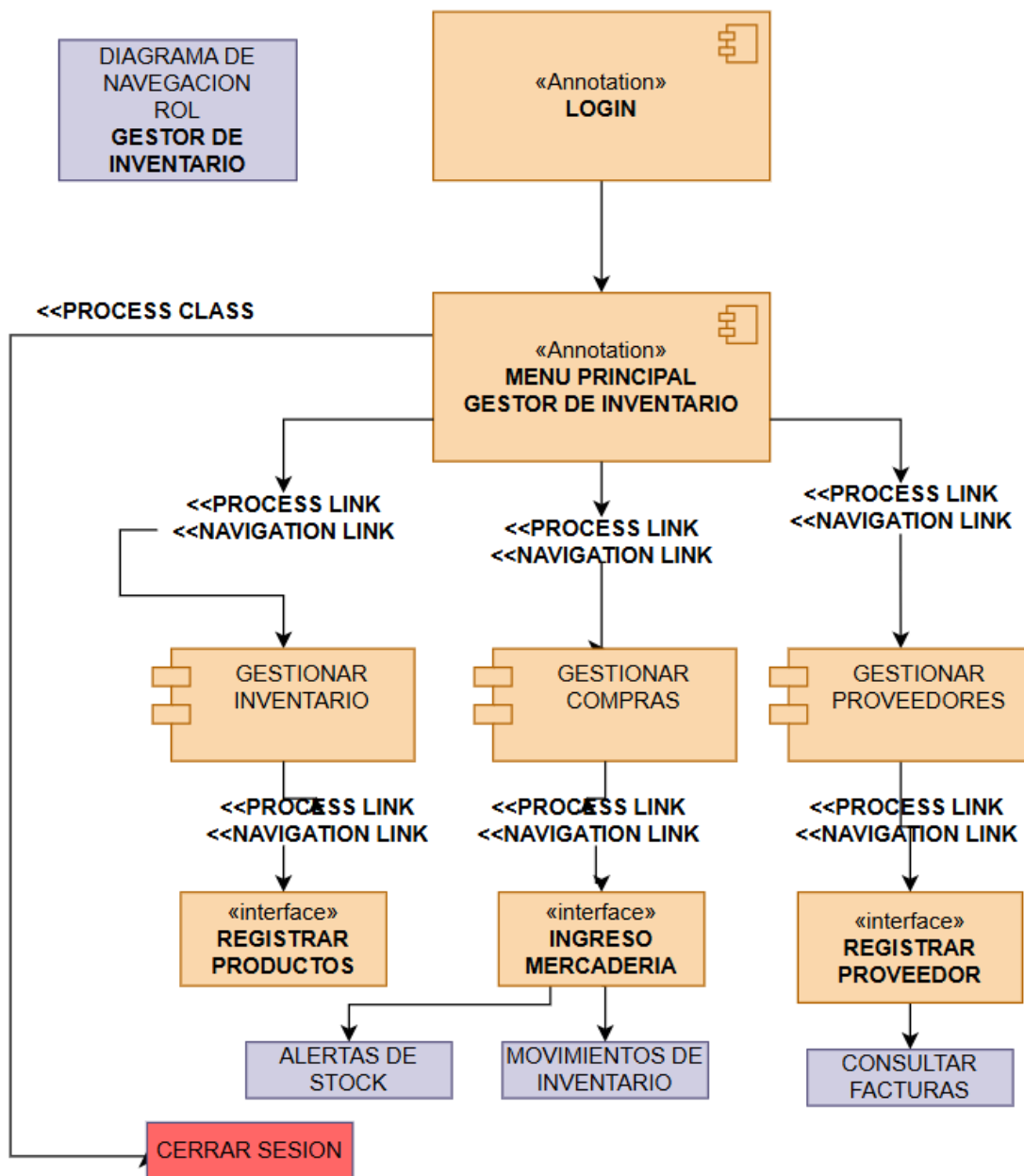


10.2. Anexo 2: Modelo Navegacional

Modelo Navegacional – Rol Vendedor

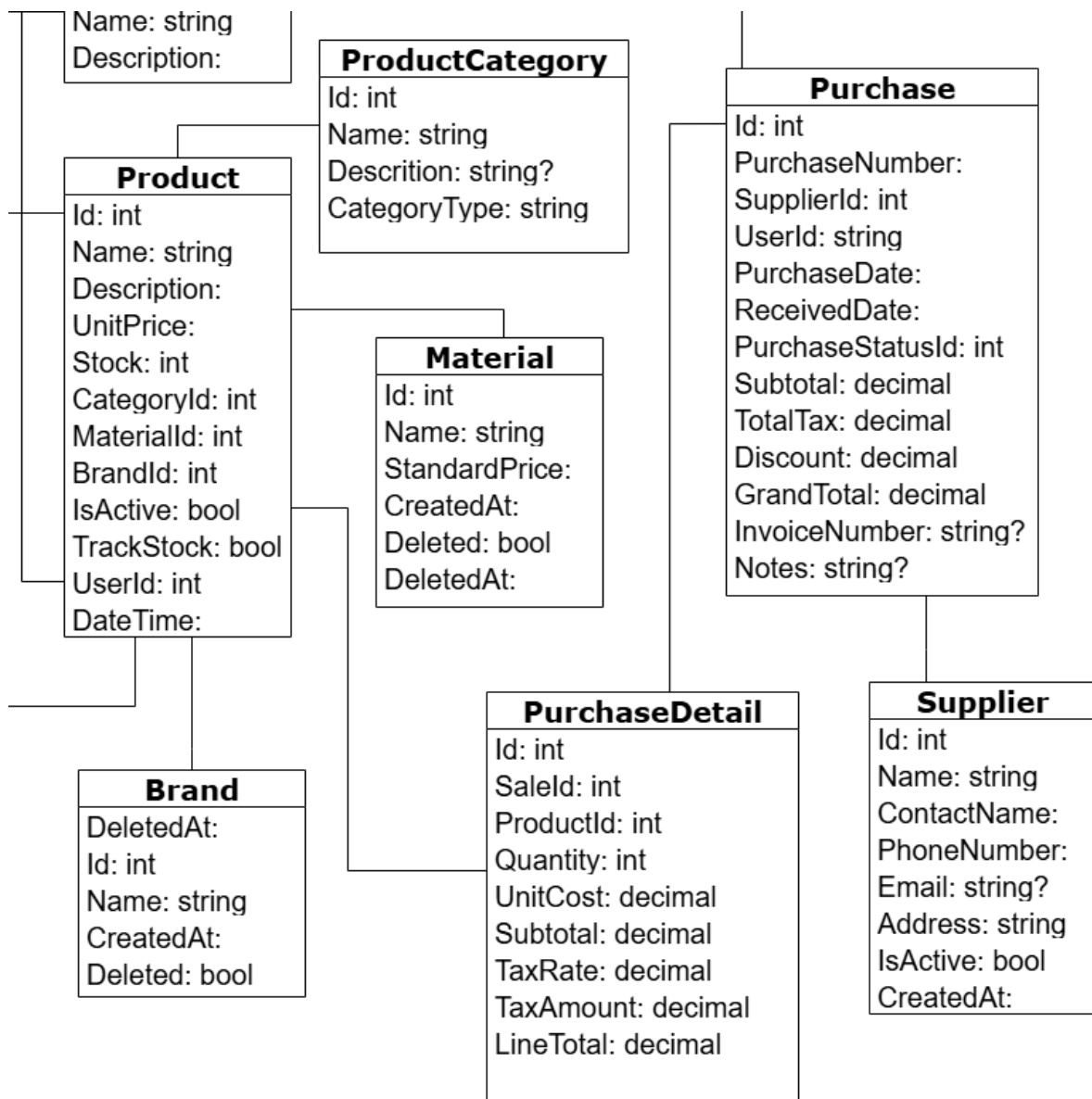


Modelo Navegacional – Rol Gestor de Inventario

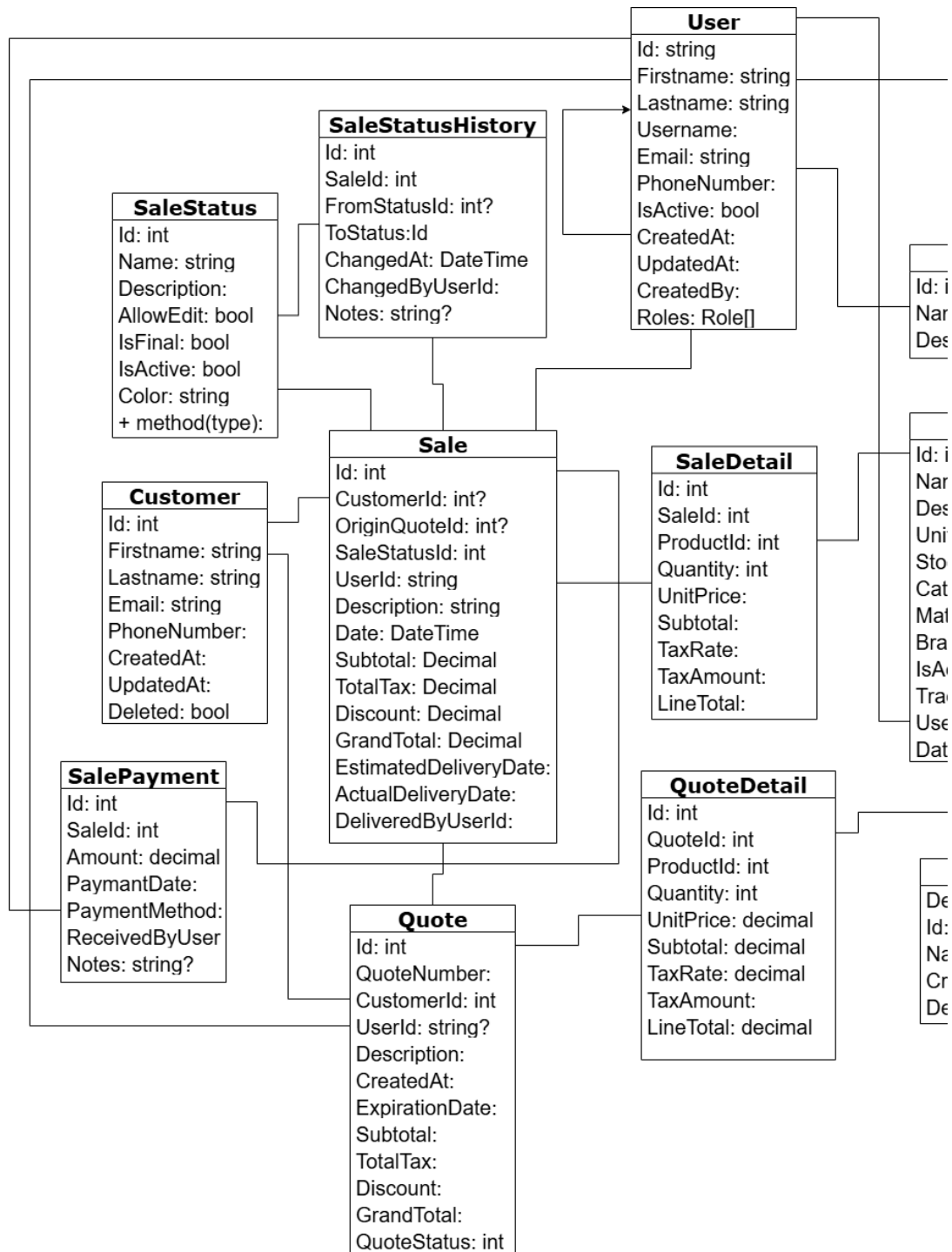


10.3. Anexo 3: Diagrama de Clases

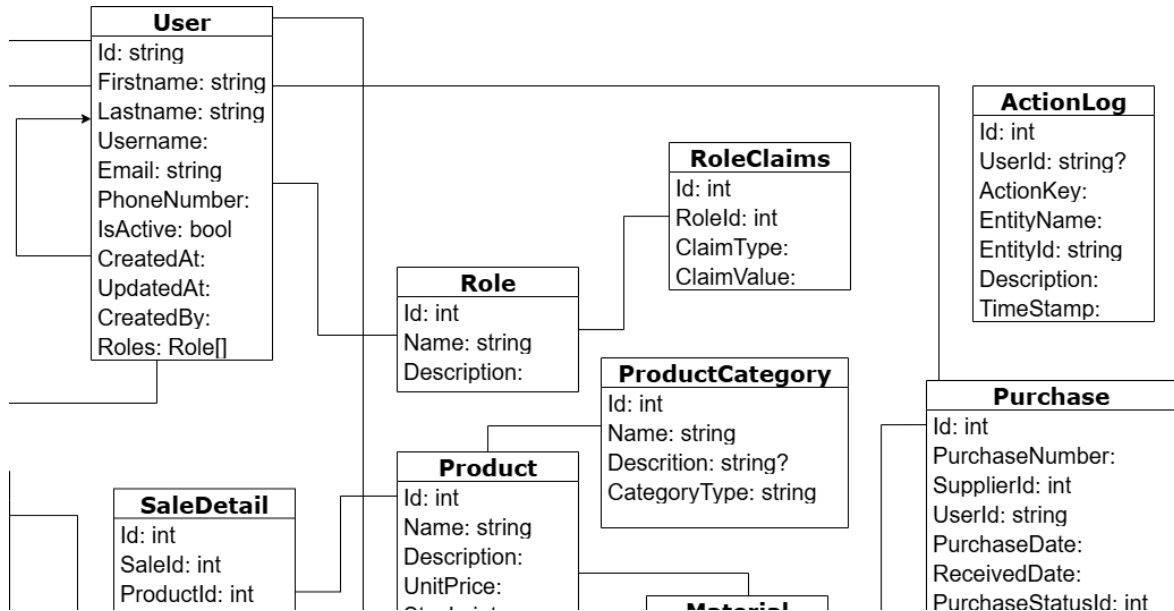
10.3.1. Diagrama de Clases – Sección Inventario y Compras



10.3.2. Diagrama de Clases – Sección Ventas y Proformas

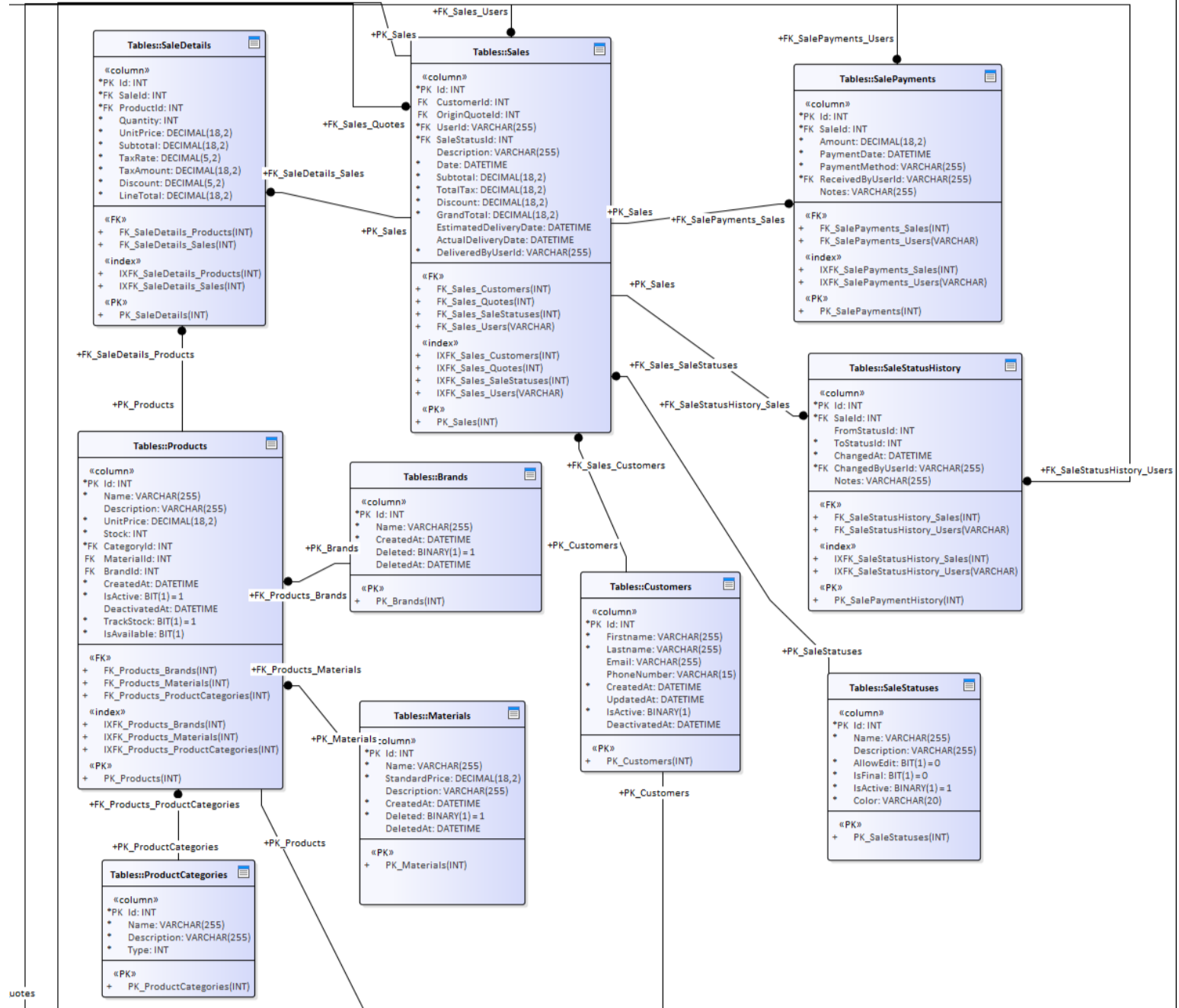


10.3.3. Diagrama de Clases – Sección Seguridad

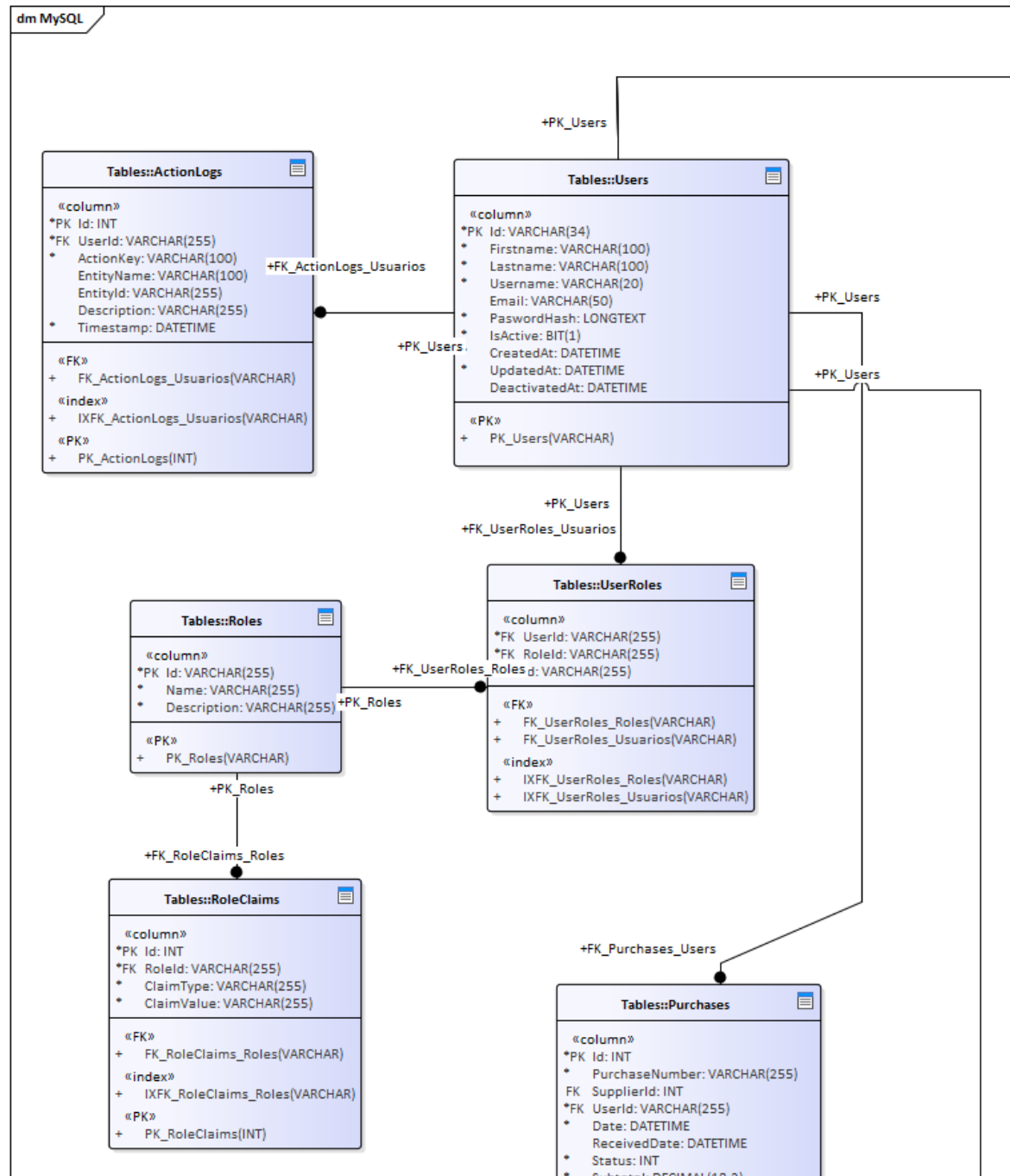


10.4. Anexo 4: Modelo de datos

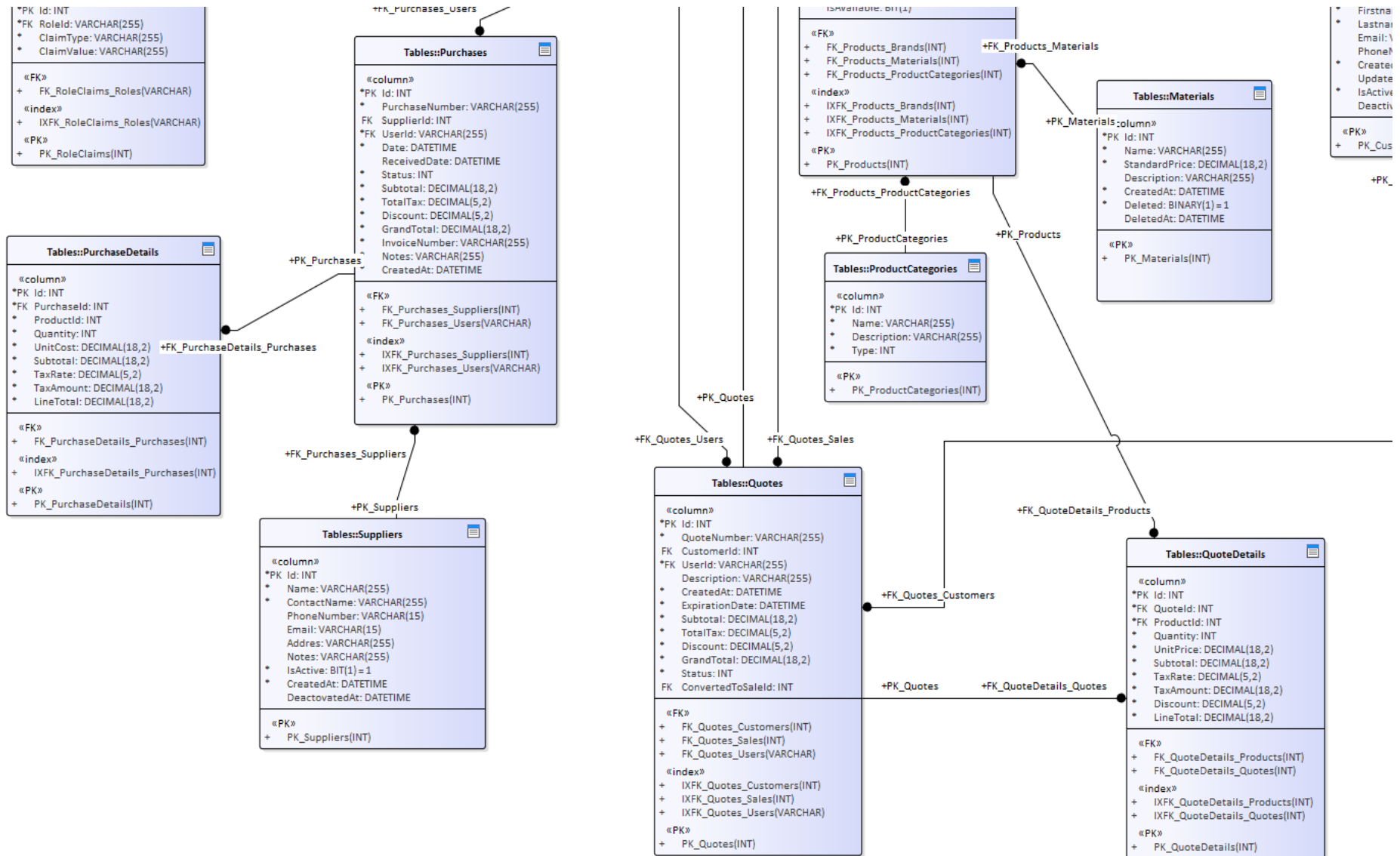
10.4.1. Modelo de Datos – Sección Inventario y Ventas



10.4.2. Modelo de Datos – Sección Seguridad

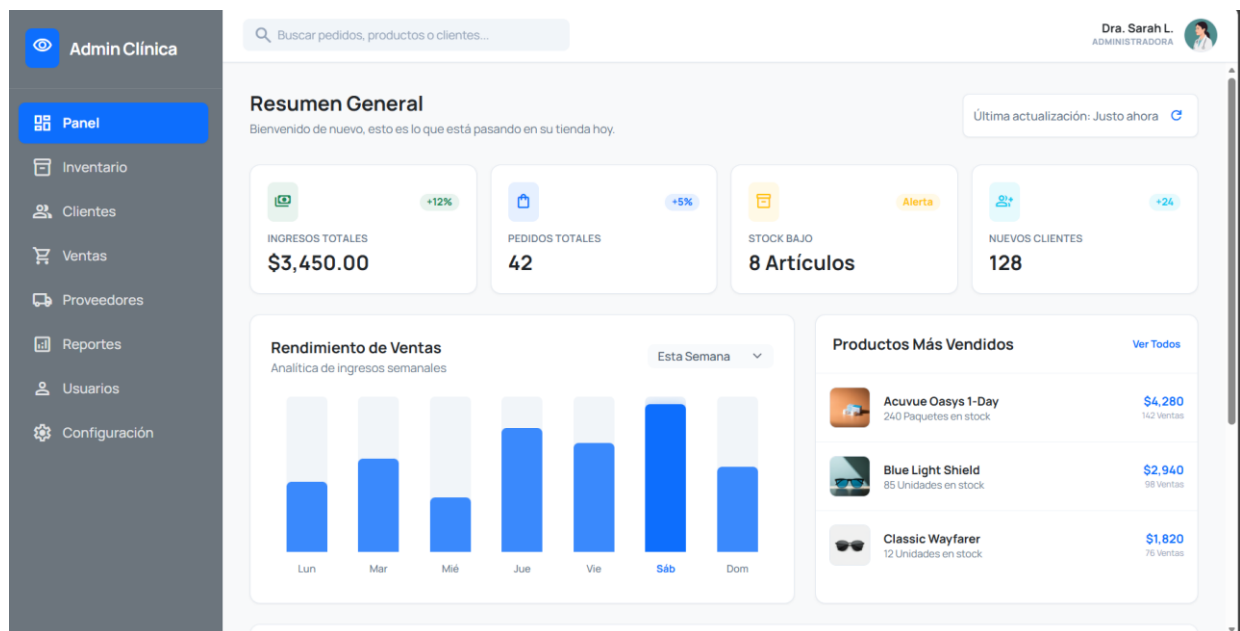


10.4.3. Modelo de Datos – Sección Compras y Proformas



10.5. Anexo 5: Modelo de presentación

Modelo de Presentación – Pantalla de Inicio



Modelo de Presentación - Inventario – Productos – Lista de productos

Admin Clínica

Panel

Inventario

Productos

Atributos

Ventas

Proveedores

Reportes

Usuarios

Configuración

Buscar en inventario...

Dra. Sarah L. Administradora

Gestión de Inventario

Administre su catálogo de productos, existencias y precios.

Buscar producto...

Todas las Categorías

+ Agregar Producto

IMAGEN	NOMBRE DEL PRODUCTO	CATEGORÍA	SKU	PRECIO	STOCK ACTUAL	ESTADO	ACCIONES
	Acuvue Oasys 1-Day Paquete de 30 lentes	Lentes de Contacto	LENS-001-A	\$850.00	240	En Stock	
	Blue Light Shield Pro Marco Negro Mate	Monturas	FRM-BL-042	\$1,250.00	85	En Stock	
	Classic Wayfarer Ray Polarizados UV400	Monturas	SUN-WF-101	\$2,100.00	5	Stock Bajo	

Mostrando 1-5 de 128 productos

Anterior Siguiente

Modelo de Presentación - Inventario – Producto – Crear producto

Admin Clínica

Panel

Inventario

Productos

Atributos

Ventas

Proveedores

Reportes

Usuarios

Configuración

Buscar en inventario...

Dra. Sarah L. Administradora

Inventario > Productos > Nuevo

Crear Nuevo Producto

Información General

Nombre del Producto

Ej: Lentes Acuvue Oasys

SKU (Código)

Ej: PROD-001 [Generar](#)

Categoría

Seleccionar categoría

Marca

Seleccionar marca

Material

Seleccionar material

Descripción

Detalles del producto, especificaciones...

Imagen del Producto

Click para subir o arrastra
SVG, PNG, JPG (Max: 2MB)

Inventario y Precios

Precio de Venta

\$ 0.00

Precio de Costo

\$ 0.00

Modelo de Presentación – Inventario - Atributos

Admin Clínica

Panel

Inventario

Productos

Atributos

Ventas

Proveedores

Reportes

Usuarios

Configuración

Buscar en atributos...

Dra. Sarah L.
Administradora

Inventario > Atributos

Gestión de Atributos

Categorías

Productos Físicos

Productos Personalizados

Servicios

3 categorías activas

Marcas

Ray-Ban

Oakley

Acuvue

Genérico

4 marcas registradas

Materiales

Acetato

Metal

Titanio

Plástico

4 materiales disponibles

Modelo de Presentación – Gestión de Ventas – Lista de Ventas

Admin Clínica

Panel

Inventario

Cientes

Ventas

Listado de Ventas

Proformas

Proveedores

Reportes

Usuarios

Configuración

Buscar...

Dra. Sarah L.
Administradora

Panel > Ventas

Gestión de Ventas

Buscar por folio, cliente...

Todos los Estados

+ Nueva Venta

FOLIO	CLIENTE	FECHA	MONTO TOTAL	ESTADO	ACCIONES
#VN-2023-1001	JP Juan Pérez	14 Oct 2023	\$1,250.00	Pagado	
#VN-2023-1002	MG María González	14 Oct 2023	\$3,400.00	Pendiente	
#VN-2023-1003	CR Carlos Rodríguez	13 Oct 2023	\$850.00	Cancelado	
#VN-2023-1004	AT Ana Torres	13 Oct 2023	\$2,100.00	Pagado	
#VN-2023-1005	LM Luis Martínez	12 Oct 2023	\$1,750.00	Pagado	

Mostrando 1 a 5 de 48 ventas

Anterior Siguiente

Modelo de Presentación – Gestión de Ventas – Crear Venta

Admin Clínica

- Panel
- Inventario
- Cientes
- Ventas**
 - Listado de Ventas
 - Proformas
- Proveedores
- Reportes
- Usuarios
- Configuración

Buscar función...

Ventas > Nueva Venta

Crear Nueva Venta

FOLIO ACTUAL: #VN-2023-1006

BUSCAR PRODUCTO

Escribe nombre de producto, código de barras o SKU...

Filtros

Productos Seleccionados (3)

Vaciar Carrito

ITEM / DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	SUBTOTAL
 Ray-Ban Aviator Classic SKU: RB-3025-L0205 Montura	\$2,850.00	1	\$2,850.00
 Lente Policarbonato Antirreflejante Graduación: OD -1.50 / OI -1.25 Micas	\$900.00	2	\$1,800.00
 Kit Limpieza Óptica Premium Incluye: Spray 60ml + Microfibra Accesorio	\$150.00	1	\$150.00

Resumen de Venta

CLIENTE

Juan Pérez
juan.perez@email.com

Registrar Nuevo Cliente

MÉTODO DE PAGO

Efectivo Tarjeta Transf.

NOTAS DE VENTA

Opcional: Instrucciones de entrega...

Subtotal	\$4,800.00
IVA (16%)	\$768.00
Descuento	-\$0.00

Modelo de Presentación – Gestión de Ventas – Proformas

Admin Clínica

- Panel
- Inventario
- Cientes
- Ventas**
 - Listado de Ventas
 - Proformas**
- Proveedores
- Reportes
- Usuarios
- Configuración

Buscar...

Panel > Ventas > Proformas

Gestión de Proformas

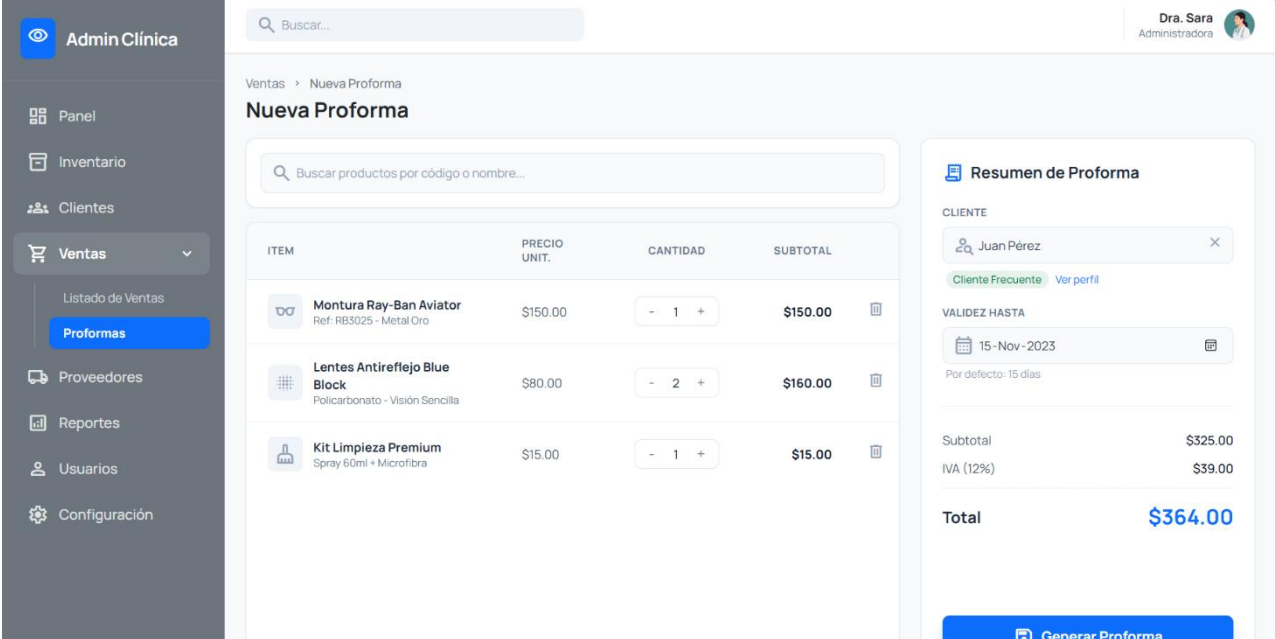
dd----yyyy + Nueva Proforma

NRO. PROFORMA	FECHA	CLIENTE	TOTAL	VALIDEZ	ESTADO	ACCIONES
#PF-2023-0892	15 Oct 2023	JP Juan Pérez	\$1,250.00	30 Oct 2023	Pendiente	 
#PF-2023-0893	14 Oct 2023	MG Maria González	\$3,400.00	29 Oct 2023	Convertida	 
#PF-2023-0894	12 Oct 2023	CR Carlos Rodriguez	\$850.00	27 Oct 2023	Vencida	 
#PF-2023-0895	10 Oct 2023	AT Ana Torres	\$2,100.00	25 Oct 2023	Pendiente	 
#PF-2023-0896	08 Oct 2023	LM Luis Martínez	\$1,750.00	23 Oct 2023	Convertida	 

Mostrando 1 a 5 de 24 proformas

Anterior Siguiente

Modelo de Presentación – Gestión de Ventas – Proformas – Crear Proforma



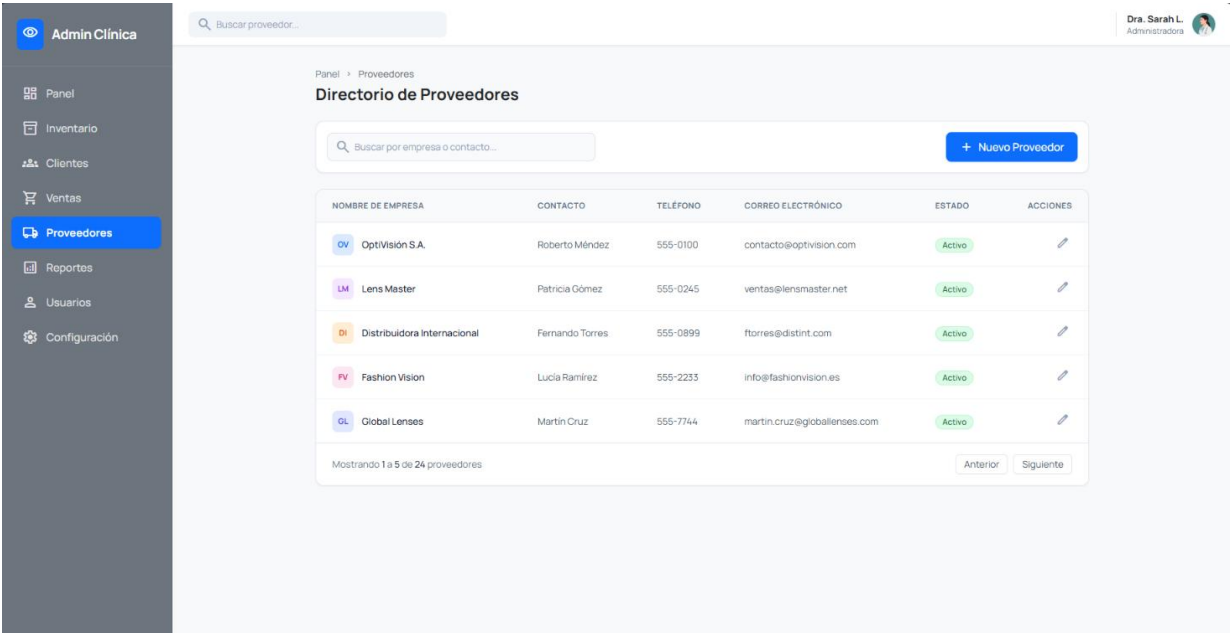
The screenshot shows the 'Nueva Proforma' (New Quote) form in the Admin Clínica system. The left sidebar contains navigation links: Admin Clínica, Panel, Inventario, Clientes, Ventas (selected), Proveedores, Reportes, Usuarios, and Configuración. The main content area is titled 'Nueva Proforma' and includes a search bar for products. Below the search bar is a table with columns: ITEM, PRECIO UNIT., CANTIDAD, and SUBTOTAL. The table lists three items: Montura Ray-Ban Aviator, Lentes Antirreflejo Blue Block, and Kit Limpieza Premium. To the right of the table is a 'Resumen de Proforma' (Quote Summary) section showing the client (Juan Pérez), validity date (15-Nov-2023), subtotal (\$325.00), IVA (12%) (\$39.00), and total (\$364.00). A 'Generar Proforma' (Generate Quote) button is at the bottom right.

ITEM	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	SUBTOTAL
Montura Ray-Ban Aviator Ref: RB3025 - Metal Oro	\$150.00	1	\$150.00
Lentes Antirreflejo Blue Block Policarbonato - Visión Sencilla	\$80.00	2	\$160.00
Kit Limpieza Premium Spray 60ml + Microfibra	\$15.00	1	\$15.00

Resumen de Proforma

CLIENTE: Juan Pérez
VALIDEZ HASTA: 15-Nov-2023
Subtotal: \$325.00
IVA (12%): \$39.00
Total: \$364.00

Modelo de Presentación – Proveedores



The screenshot shows the 'Directorio de Proveedores' (Supplier Directory) in the Admin Clínica system. The left sidebar contains navigation links: Admin Clínica, Panel, Inventario, Clientes, Ventas, Proveedores (selected), Reportes, Usuarios, and Configuración. The main content area is titled 'Directorio de Proveedores' and includes a search bar for suppliers. Below the search bar is a table with columns: NOMBRE DE EMPRESA, CONTACTO, TELÉFONO, CORREO ELECTRÓNICO, ESTADO, and ACCIONES. The table lists five suppliers: OptiVisión S.A., Lens Master, Distribuidora Internacional, Fashion Vision, and Global Lenses. A '+ Nuevo Proveedor' (New Supplier) button is at the top right. At the bottom, there is a pagination bar showing 'Mostrando 1 a 5 de 24 proveedores' and buttons for 'Anterior' and 'Siguiente'.

NOMBRE DE EMPRESA	CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	ESTADO	ACCIONES
OV OptiVisión S.A.	Roberto Méndez	555-0100	contacto@optivision.com	Activo	
LM Lens Master	Patricia Gómez	555-0245	ventas@lensmaster.net	Activo	
DI Distribuidora Internacional	Fernando Torres	555-0899	ftorres@distint.com	Activo	
FV Fashion Vision	Lucía Ramírez	555-2233	info@fashionvision.es	Activo	
GL Global Lenses	Martín Cruz	555-7744	martin.cruz@globallenses.com	Activo	

Mostrando 1 a 5 de 24 proveedores

Modelo de Presentación – Proveedores – Agregar Proveedor

Admin Clínica

Panel

Inventario

Clientes

Ventas

Proveedores

Reportes

Usuarios

Configuración

Buscar...

Dra. Sarah L.
Administradora

Proveedores > [Nuevo Registro](#)

Registrar Nuevo Proveedor

Nombre de la Empresa

Ej. OptiVisión S.A.

Nombre del Contacto

Ej. Roberto Méndez

Teléfono

+505 0000 0000

Correo Electrónico

ejemplo@correo.com

Dirección Física

Ingrese la dirección completa de la empresa

Cancelar

Guardar Proveedor

Modelo de Presentación – Gestión de Clientes – Lista de Clientes

Admin Clínica

Panel

Inventario

Cientes

Ventas

Proveedores

Reportes

Usuarios

Configuración

Buscar cliente...

Dra. Sarah L. Administradora

Panel > Cientes

Gestión de Cientes

Buscar por nombre, cédula o correo...

Todos los Estados

+ Nuevo Cliente

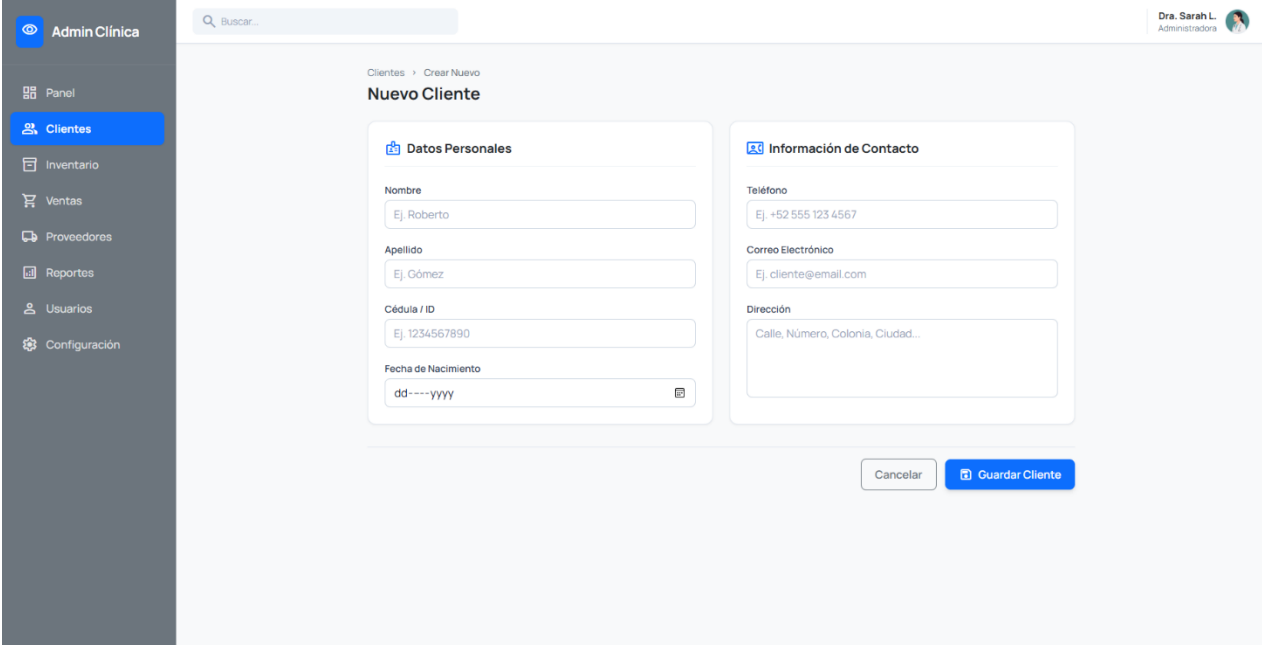
NOMBRE	CÉDULA / ID	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	ESTADO	ACCIONES
Juan Pérez	1234567890	555-0192	juan.perez@email.com	Activo	
Maria Gonzalez	0987654321	555-9821	maria.g@email.com	Activo	
Carlos Rodriguez	1122334455	555-3344	carlos.r@email.com	Inactivo	
Ana Torres	6677889900	555-7788	ana.torres@email.com	Activo	
Luis Martinez	4455667788	555-1122	luis.m@email.com	Activo	

Mostrando 1 a 5 de 48 clientes

Anterior

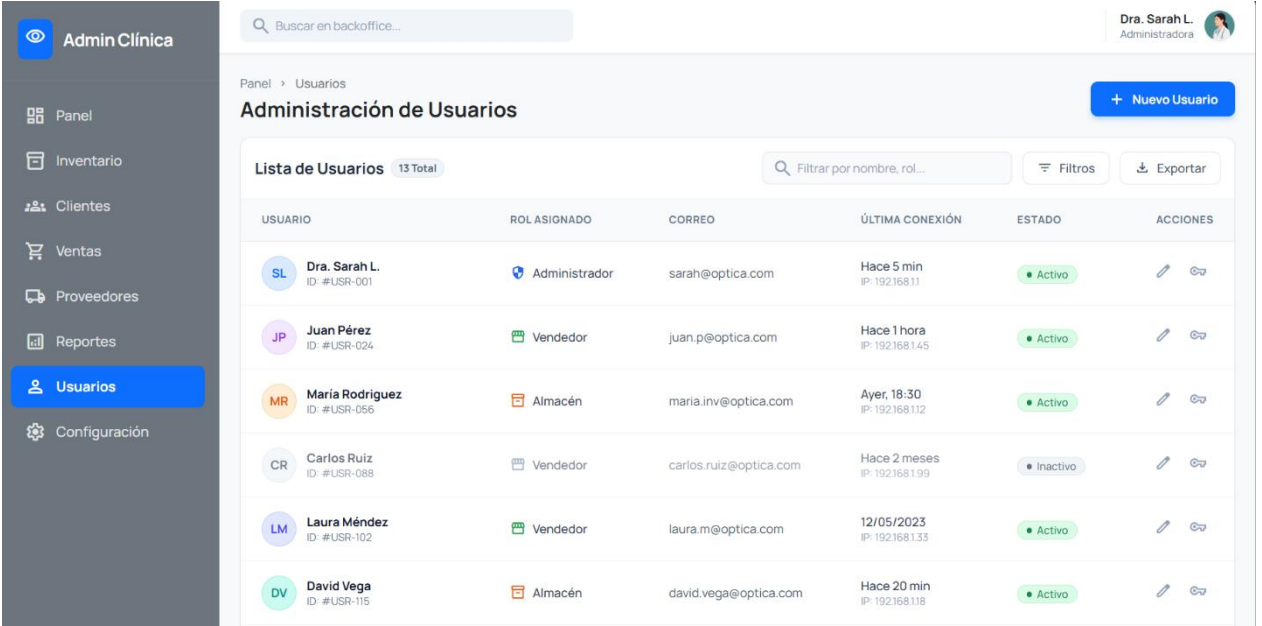
Siguiente

Modelo de Presentación – Gestión de Clientes – Agregar Cliente



The screenshot shows the 'Agregar Cliente' (Add Client) form in the Admin Clínica system. The form is divided into two main sections: 'Datos Personales' (Personal Data) and 'Información de Contacto' (Contact Information). The 'Datos Personales' section includes fields for 'Nombre' (Name), 'Apellido' (Last Name), 'Cédula / ID' (ID Card / ID), and 'Fecha de Nacimiento' (Date of Birth). The 'Información de Contacto' section includes fields for 'Teléfono' (Phone), 'Correo Electrónico' (Email), and 'Dirección' (Address). The form also features a 'Cancelar' (Cancel) button and a 'Guardar Cliente' (Save Client) button. The sidebar on the left shows the 'Admin Clínica' menu with options like 'Panel', 'Clientes', 'Inventario', 'Ventas', 'Proveedores', 'Reportes', 'Usuarios', and 'Configuración'. The top right corner displays the user profile of 'Dra. Sarah L. Administradora'.

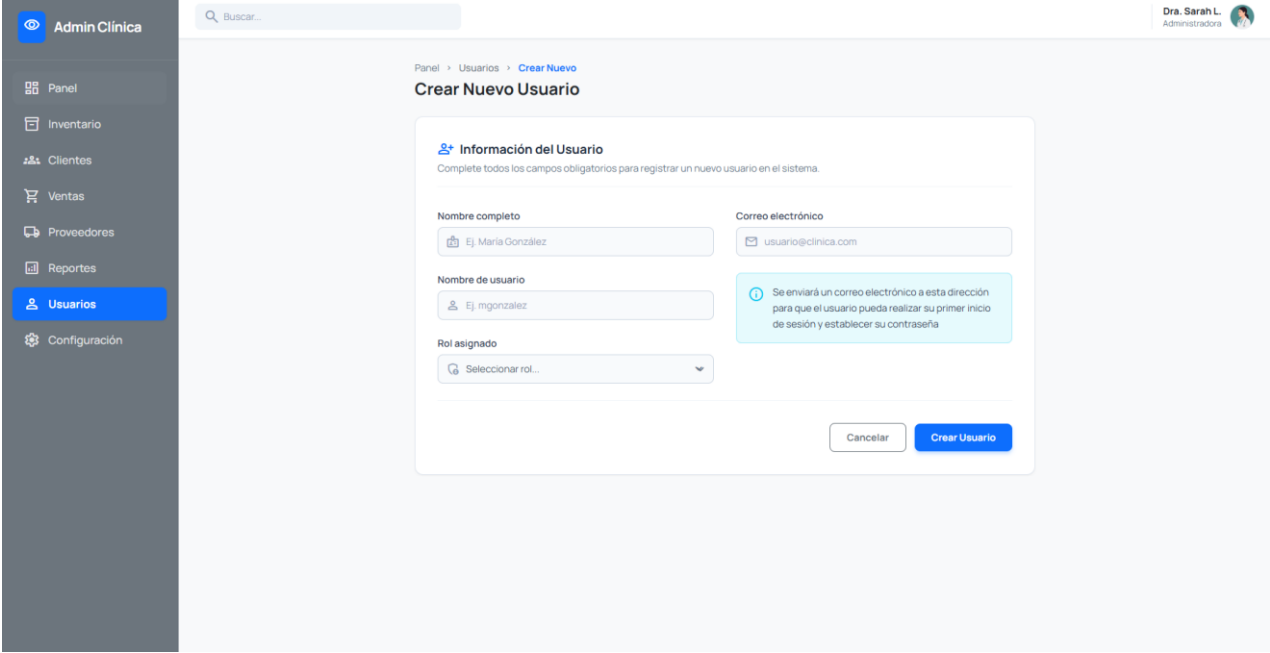
Modelo de Presentación – Gestión de Usuarios – Lista de Usuarios



The screenshot shows the 'Lista de Usuarios' (List of Users) table in the Admin Clínica system. The table displays a list of users with their roles, emails, last connection times, and status. The table has columns for 'USUARIO', 'ROL ASIGNADO', 'CORREO', 'ÚLTIMA CONEXIÓN', 'ESTADO', and 'ACCIONES'. The table also includes a search bar, a filter button, and an export button. The sidebar on the left shows the 'Admin Clínica' menu with options like 'Panel', 'Inventario', 'Clientes', 'Ventas', 'Proveedores', 'Reportes', 'Usuarios', and 'Configuración'. The top right corner displays the user profile of 'Dra. Sarah L. Administradora'.

USUARIO	ROL ASIGNADO	CORREO	ÚLTIMA CONEXIÓN	ESTADO	ACCIONES
SL Dra. Sarah L. ID: #USR-001	Administrador	sarah@optica.com	Hace 5 min IP: 192.168.1.1	Activo	 
JP Juan Pérez ID: #USR-024	Vendedor	juan.p@optica.com	Hace 1 hora IP: 192.168.1.45	Activo	 
MR María Rodríguez ID: #USR-056	Almacén	maria.inv@optica.com	Ayer, 18:30 IP: 192.168.1.12	Activo	 
CR Carlos Ruiz ID: #USR-088	Vendedor	carlos.ruiz@optica.com	Hace 2 meses IP: 192.168.1.99	Inactivo	 
LM Laura Méndez ID: #USR-102	Vendedor	laura.m@optica.com	12/05/2023 IP: 192.168.1.33	Activo	 
DV David Vega ID: #USR-115	Almacén	david.vega@optica.com	Hace 20 min IP: 192.168.1.18	Activo	 

Modelo de Presentación – Gestión de Usuarios – Crear Usuario



Admin Clínica

Panel > Usuarios > **Crear Nuevo**

Crear Nuevo Usuario

Información del Usuario

Complete todos los campos obligatorios para registrar un nuevo usuario en el sistema.

Nombre completo: Ej. María González

Correo electrónico: usuario@clinica.com

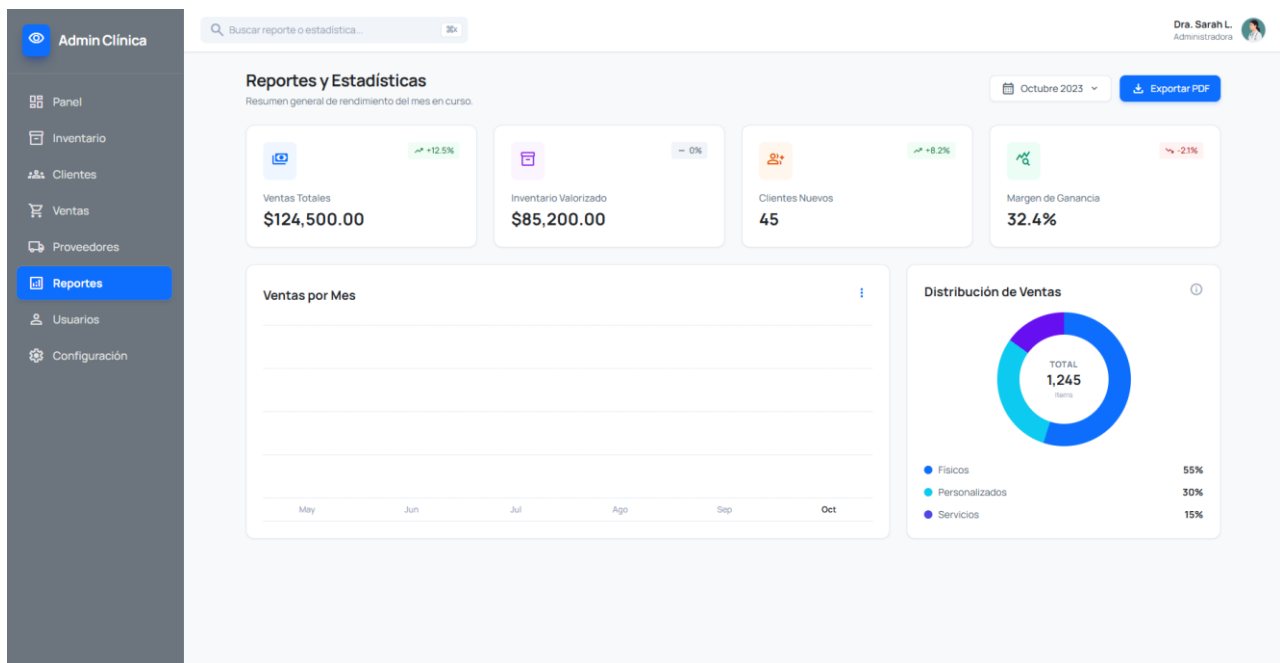
Nombre de usuario: Ej. mgonzalez

Se enviará un correo electrónico a esta dirección para que el usuario pueda realizar su primer inicio de sesión y establecer su contraseña.

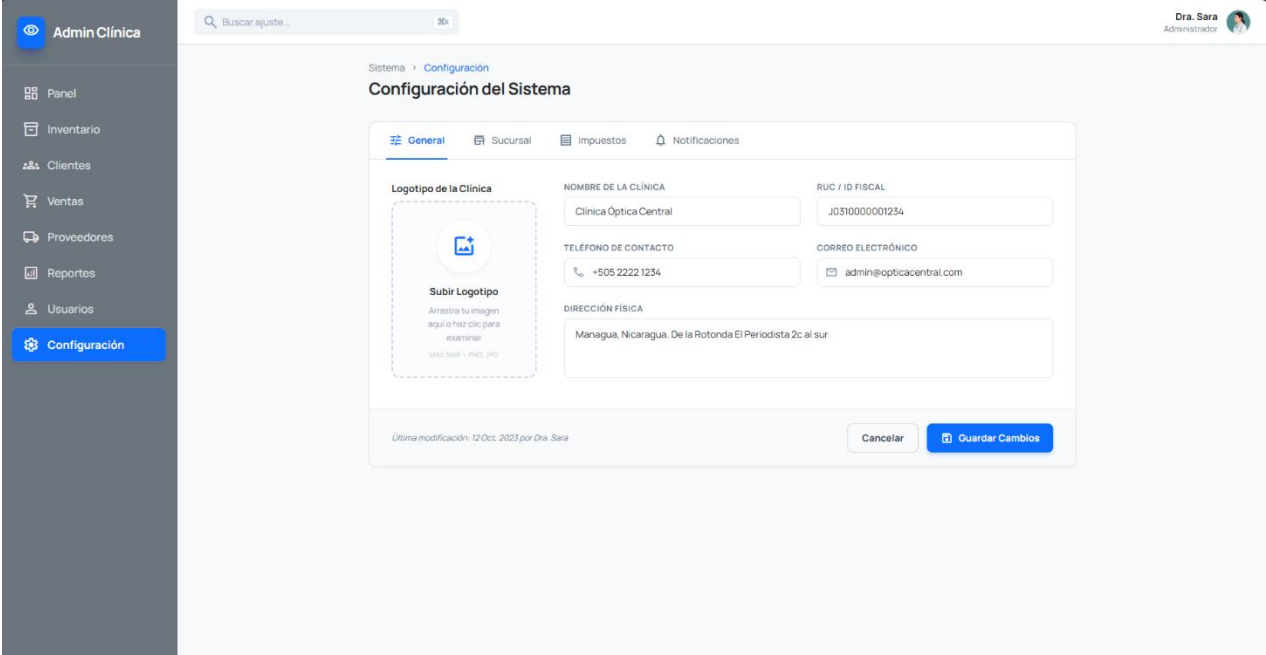
Rol asignado: Seleccionar rol...

Cancelar Crear Usuario

Modelo de Presentación – Reportería



Modelo de Presentación – Configuración del Sistema



Admin Clínica

Buscar ajuste...

Sistema > Configuración

Configuración del Sistema

General Sucursal Impuestos Notificaciones

Logotipo de la Clínica

Subir Logotipo
Arrastra tu imagen aquí o haz clic para examinar
MAX 3MB - PNG, JPG

NOMBRE DE LA CLÍNICA
Clinica Óptica Central

RUC / ID FISCAL
J031000001234

TÉLEFONO DE CONTACTO
+505 2222 1234

CORREO ELECTRÓNICO
admin@opticacentral.com

DIRECCIÓN FÍSICA
Managua, Nicaragua, De la Rotonda El Periodista 2c al sur

Última modificación: 12 Oct, 2023 por Dra. Sara

Cancelar Guardar Cambios