

**UNIVERSIDAD CENTRAL
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

ESCUELA DE INFORMÁTICA

**Desarrollo de un sistema informático de inventario en el restaurante
DND CHARLY'S PUB**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

ESTUDIANTE: CHRISTIAN CALDERÓN HERNÁNDEZ

TUTOR: ING. MAURICIO TORRES

SEDE CENTRAL SAN JOSÉ, COSTA RICA

MARZO, 2025

Tabla de contenido

Tabla de contenido	I
Dedicatoria y agradecimiento	XIII
Resumen.....	XIV
Abstract	XV
Capítulo I. Problema	1
Planteamiento del problema	2
Objetivos	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos.....	3
Justificación.....	3
Antecedentes internacionales	4
Antecedentes nacionales	5
Proyecciones.....	6
Alcances.....	6
Limitaciones	8
Capítulo II. Marco teórico.....	9
Gestión de inventarios en la industria gastronómica.....	10
Inventario	10
Tipos de inventario	11

Métodos de control de inventarios.....	12
Sistemas de información	13
Historia de los sistemas de información	13
Aplicaciones de los sistemas de información	14
Lenguajes usados en los sistemas informáticos.....	15
Bases de datos para la gestión de inventarios.....	20
Plataforma de almacenamiento MySQL.....	22
Metodologías para el desarrollo de software.....	25
Sistemas de información en la gestión de inventarios.....	29
Beneficios de la automatización de la gestión de inventarios	30
Softwares de inventario implementados con éxito	31
Seguridad en sistemas de inventario.....	32
Capítulo III. Marco metodológico	35
Marco metodológico	36
Enfoque investigativo.....	36
Diseño de la investigación.....	36
Población y muestreo.....	36
Técnicas e instrumentos.....	36
Procedimientos	37
Ética en la investigación	37
Importancia del marco metodológico.....	37
Desarrollo del marco metodológico	38

Enfoque metodológico.....	38
Justificación de uso del enfoque.....	39
Tipos de investigación.....	40
Diseño de la investigación.....	48
Población y muestra.....	51
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	53
Etapas para la recolección de datos.....	55
Técnicas de análisis de datos en una investigación.....	56
Limitaciones y delimitaciones en la investigación.....	58
Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	60
Capítulo IV. Análisis de resultados.....	61
Análisis de resultados de la investigación.....	62
Plan de Gestión de Riesgo.....	63
Componentes Principales de una Gestión de Riesgos.....	63
Matriz de riesgos.....	64
Estudio de Factibilidad.....	68
Preparación y organización de los datos.....	72
Situación inicial.....	72
Recopilación de los datos.....	72
Organización de los datos recopilados.....	75
Selección del método de análisis.....	76
Planificación de necesidades.....	76

Diseño con el usuario	79
Transición (Cutover).....	80
Presentación de resultados: desarrollo de sistema de inventario para DND CHARLY’S PUB.....	80
Importancia de la presentación de resultados	81
Interpretación de resultados: desarrollo de sistema de inventario para DND CHARLY’S PUB	82
Necesidad de un sistema de inventario.....	82
Percepción positiva del aplicativo por parte del personal	82
Impacto potencial en la reducción de costos	83
Limitaciones encontradas en el análisis de resultados	83
Limitaciones de recursos	83
Limitaciones temporales.....	83
Limitaciones en los registros	83
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones.....	84
Conclusiones	85
Recomendaciones.....	87
Capítulo VI. Análisis de requerimientos.....	89
Análisis de requerimientos	90
Requerimientos funcionales	90
Requerimientos no funcionales	99
Casos de uso	101

Caso de uso Login	101
Caso de uso Gestión de Usuario	103
Caso de uso Gestión de Productos.....	106
Caso de uso Gestión de Proveedores	109
Caso de uso Gestión de Ingredientes	112
Caso de uso Gestión de Recetas	115
Caso de uso Gestión del Inventario	118
Caso de uso Gestión de Pedidos	120
Caso de uso Gestión de Reportes	122
Diagramas de flujo	123
Diagramas de secuencia	130
Modelo Entidad Relación.....	140
Diccionario de datos.....	141
Desarrollo del Sistema	145
Pantalla de login	145
Pantalla de Menú Principal.....	146
Pantalla de Iniciar Pedido	147
Pantalla Gestión del Inventario.....	148
Pantalla Gestión de Productos	149
Pantalla Gestión de Ingredientes	150
Pantalla Gestión de Proveedores	151
Pantalla Gestión de Recetas.....	152

Pantalla Gestión de Usuarios.....	153
Anexos	160
Anexo 1. Constancia de revisión filológica	160

Índice de figuras

Figura 1: <i>Tipos de inventario</i>	10
Figura 2: <i>Métodos de control de inventario</i>	11
Figura 3: <i>Sistemas informáticos</i>	13
Figura 4: <i>Lenguajes de programación</i>	14
Figura 5: <i>Bases de datos para la gestión de inventarios</i>	20
Figura 6: <i>Motor de bases de datos MySQL</i>	22
Figura 7: <i>Metodologías para el desarrollo de software</i>	24
Figura 8: <i>Beneficios en la automatización</i>	30
Figura 9: <i>Caterpillar</i>	31
Figura 10: <i>Seguridad informática</i>	32
Figura 11: <i>Marco metodológico</i>	37
Figura 12: <i>Tipos de investigación</i>	40
Figura 13: <i>Diseño de la investigación</i>	47
Figura 14: <i>Población y muestra</i>	51
Figura 15: <i>Técnicas e instrumentos</i>	53
Figura 16: <i>Técnicas de análisis de datos</i>	56
Figura 17: <i>Limitaciones y delimitaciones en una investigación</i>	58
Figura 18: <i>Pizzería DND CHARLY'S PUB</i>	62
Figura 19: <i>Gestión de riesgos</i>	63
Figura 20: <i>Mapa de calor</i>	67
Figura 21: <i>Ingredientes y cantidades obtenidos en la entrevista</i>	74

Figura 22: <i>Ingredientes y cantidades obtenidos en la entrevista</i>	74
Figura 23: <i>Desarrollo rápido de aplicaciones</i>	75
Figura 24: <i>Motor de bases de datos MySQL</i>	78
Figura 25: <i>Visual studio community edition</i>	78
Figura 26: <i>Pantalla prototipo gestión de proveedores</i>	79
Figura 27: <i>Presentación de resultados</i>	80
Figura 28: <i>Diagrama de caso de uso - login</i>	101
Figura 29: <i>Diagrama de caso de uso – gestión de usuario</i>	103
Figura 30: <i>Diagrama de caso de uso – gestión de productos</i>	106
Figura 31: <i>Diagrama de caso de uso – gestión de proveedores</i>	109
Figura 32: <i>Diagrama de caso de uso – gestión de ingredientes</i>	112
Figura 33: <i>Diagrama de caso de uso – gestión de recetas</i>	115
Figura 34: <i>Diagrama de caso de uso – gestión del inventario</i>	118
Figura 35: <i>Diagrama de caso de uso – gestión de pedidos</i>	120
Figura 36: <i>Gestión de reportes</i>	122
Figura 37: <i>Diagrama de flujo login</i>	123
Figura 38: <i>Diagrama de flujo ingreso menú</i>	124
Figura 39: <i>Diagrama de flujo gestión de recetas</i>	125
Figura 40: <i>Diagrama de flujo gestión de inventario</i>	126
Figura 41: <i>Diagrama de flujo gestión de pedidos</i>	127
Figura 42: <i>Diagrama de flujo gestión de reportes</i>	128

Figura 43: <i>Diagrama de flujo de gestión (productos, ingredientes, proveedores, usuarios)</i>	129
Figura 44: <i>Diagrama de secuencia login</i>	130
Figura 45: <i>Diagrama de secuencia gestión de usuario</i>	131
Figura 46: <i>Diagrama de secuencia gestión de producto</i>	132
Figura 47: <i>Diagrama de secuencia gestión de ingredientes</i>	133
Figura 48: <i>Diagrama de secuencia gestión de recetas</i>	134
Figura 49: <i>Diagrama de secuencia gestión de proveedores</i>	135
Figura 50: <i>Diagrama de secuencia gestión de inventario</i>	136
Figura 51: <i>Diagrama de secuencia gestión de pedido</i>	137
Figura 52: <i>Diagrama de secuencia gestión de reportes</i>	138
Figura 53: <i>Diagrama de secuencia cerrar sesión</i>	139
Figura 54: <i>Modelo entidad relación</i>	140
Figura 55: <i>Login</i>	145
Figura 56: <i>Menú principal</i>	146
Figura 57: <i>Iniciar pedido</i>	147
Figura 58: <i>Gestión del inventario</i>	148
Figura 59: <i>Gestión de productos</i>	149
Figura 60: <i>Gestión de ingredientes</i>	150
Figura 61: <i>Gestión de proveedores</i>	151
Figura 62: <i>Gestión de recetas</i>	152
Figura 63: <i>Gestión de usuarios</i>	153

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Matriz de riesgos</i>	66
Tabla 2: <i>Factibilidad económica</i>	69
Tabla 3: <i>Factibilidad técnica</i>	70
Tabla 4: <i>Factibilidad operativa</i>	71
Tabla 5: <i>Control de producto terminado</i>	73
Tabla 6: <i>Hardware necesario</i>	77
Tabla 7: <i>Requerimiento funcional RFM01</i>	90
Tabla 8: <i>Requerimiento funcional RFM02</i>	91
Tabla 9: <i>Requerimiento funcional RFM03</i>	92
Tabla 10: <i>Requerimiento funcional RFM04</i>	93
Tabla 11: <i>Requerimiento funcional RFM05</i>	94
Tabla 12: <i>Requerimiento funcional RFM06</i>	95
Tabla 13: <i>Requerimiento funcional RFM07</i>	96
Tabla 14: <i>Requerimiento funcional RFM08</i>	97
Tabla 15: <i>Requerimiento funcional RFM09</i>	98
Tabla 16: <i>Requerimiento no funcional RNFM01</i>	99
Tabla 17: <i>Requerimiento no funcional RNFM02</i>	99
Tabla 18: <i>Requerimiento no funcional RNFM03</i>	100
Tabla 19: <i>Login</i>	102
Tabla 20: <i>Registrar usuario</i>	104
Tabla 21: <i>Modificar usuario</i>	105

Tabla 22: <i>Registrar producto</i>	107
Tabla 23: <i>Modificar producto</i>	108
Tabla 24: <i>Registrar proveedores</i>	110
Tabla 25: <i>Modificar proveedores</i>	111
Tabla 26: <i>Registrar ingredientes</i>	113
Tabla 27: <i>Modificar ingredientes</i>	114
Tabla 28: <i>Registrar Recetas</i>	116
Tabla 29: <i>Eliminar recetas</i>	117
Tabla 30: <i>Registrar inventario</i>	119
Tabla 31: <i>Crear pedido</i>	121
Tabla 32: <i>Tabla bitácora de acceso</i>	141
Tabla 33: <i>Tabla bitácora de movimientos</i>	141
Tabla 34: <i>Tabla detalle de ventas</i>	142
Tabla 35: <i>Tabla ingredientes</i>	142
Tabla 36: <i>Tabla inventario</i>	142
Tabla 37: <i>Tabla pizza</i>	143
Tabla 38: <i>Tabla pizza_ingredientes</i>	143
Tabla 39: <i>Tabla proveedores</i>	144
Tabla 40: <i>Tabla usuarios</i>	144
Tabla 41: <i>Tabla ventas</i>	145

Dedicatoria y agradecimiento

Le dedico este proyecto de investigación a las personas más influyentes en mi vida académica. A esos seres que siempre han estado para mí, empujándome a cada día esforzarme más por ser una persona plena e íntegra. A mis padres William Calderón Rojas y Marjorie Hernández Salas, así como a mi compañera, esa que ha sabido combatir conmigo miles de batallas que te da la vida, Eylin Adriana Porras Barrantes.

Su apoyo incondicional me ha permitido exigirme y dar todo por el todo, para ser una mejor persona en todas las áreas. No tengo cómo agradecer sus acciones, sin las cuales, nunca hubiera llegado a ser la persona en la que me he convertido ahora.

Resumen

Las micro y pequeñas empresas gastronómicas enfrentan diversas dificultades para la gestión de sus insumos e inventarios, lo que puede conducir a pérdidas económicas y desperdicio de productos. Este trabajo de investigación aborda dicha problemática mediante el desarrollo de un sistema para el control del inventario de la pizzería artesanal DND CHARLY'S PUB, ubicada en el Carmen de Guadalupe. Lo anterior centrado en optimizar el control de los ingredientes esenciales utilizados en la elaboración de platillos, maximizando así el aprovechamiento de los insumos y reduciendo sobrantes.

El sistema informático permitirá registrar y supervisar en tiempo real los insumos adquiridos en el inventario. Mediante una plataforma propuesta de aplicaciones .Net en código C#, así como el motor de base de datos MySQL. Lo anterior con técnicas de programación que brinden un debido control de las salidas inmediatas a la hora de elaborar los productos, así como de sus ingresos cuando se adquieren con diferentes proveedores. Adicionalmente, contará con funcionalidades de seguridad avanzadas, incluyendo la creación de perfiles de usuario con distintos niveles de acceso, lo que garantiza un mayor control sobre la manipulación del inventario. Además, de manera informativa, el sistema generará información de valor al negocio, implementando reportes detallados de consumo y alertas sobre niveles críticos en el *stock* del inventario.

El programa también incluirá una configuración previa de las recetas, estandarizando prácticas de preparación utilizadas en el negocio. Con esta automatización, se espera, de forma preliminar, la optimización de las técnicas de producción y una gestión correcta de insumos del inventario, los cuales son procesos claves que contribuirán en la rentabilidad del negocio.

Abstract

Micro and small-sized gastronomic businesses face various difficulties in managing their supplies and inventories, which can result in economic losses and product waste. This research project addresses this issue through the development of an inventory control system for the artisanal pizzeria DND CHARLY'S PUB, located in El Carmen de Guadalupe. The focus is on optimizing the management of essential ingredients used in dish preparation, maximizing the utilization of supplies, and reducing waste.

The proposed computer system will allow real-time registration and monitoring of acquired inventory supplies. It will be developed using a .NET application platform in C# along with the MySQL database engine. The system will incorporate programming techniques that ensure proper control of immediate ingredient withdrawals during food preparation, as well as tracking incoming supplies from different providers.

Additionally, the system will feature advanced security functionalities, including the creation of user profiles with different access levels, ensuring greater control over inventory management. From an informational perspective, the system will generate valuable business insights by implementing detailed consumption reports and alerts for critical stock levels.

The program will also include a pre-configured recipe module, standardizing the preparation practices used in the business. Through this automation, the system aims to optimize production techniques and ensure effective inventory management, which are key processes that will contribute to the business's profitability.

Capítulo I. Problema

Planteamiento del problema

En la actualidad, muchos negocios en el ámbito gastronómico enfrentan dificultades que los llevan al fracaso, no por la calidad de sus productos, sino por deficiencias en la administración interna. En el caso de DND CHARLY'S PUB, un restaurante de pizza artesanal ubicado en el Carmen de Guadalupe, no cuenta con un control eficiente del inventario, lo que afecta la gestión de los productos que comercializa. La falta de automatización en estos procesos genera un descontrol en la administración de insumos, lo que impide una gestión óptima y un aprovechamiento eficiente de los recursos.

Al no existir controles que administran el inventario, se limita la capacidad del negocio para competir en el mercado, principalmente, frente a restaurantes que ya han implementado estas correctas prácticas de gestión. Por lo tanto, para solventar la problemática, se propone el desarrollo de un sistema informático de gestión de inventario, que permitirá un mejor control de las existencias, optimizando el uso de los ingredientes con que se elaboran los platillos.

En síntesis, esta investigación busca ofrecer una solución tecnológica que facilite la gestión eficiente de los insumos, aplicando técnicas claves para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad del negocio.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un sistema informático para la gestión de inventario, basado en las mejores prácticas de programación web, donde se optimice el control de existencias en el restaurante DND CHARLY'S PUB.

Objetivos específicos

1. Analizar los requerimientos en el restaurante de pizza artesanal DND CHARLY'S PUB, con la finalidad de identificar las principales problemáticas en los procesos de gestión de inventario.
2. Diseñar el modelo de lenguaje unificado de modelado (UML), con el propósito de aplicar las mejores prácticas de programación web, asegurando escalabilidad, seguridad y una fácil manipulación de la herramienta.
3. Desarrollar una solución informática que gestione el inventario, mediante el uso de herramientas de programación con la plataforma .Net lenguaje C#, así como un motor de base de datos MySQL.
4. Emitir conclusiones y recomendaciones de una posible implementación del sistema de inventario en el restaurante de pizza artesanal DND CHARLY'S PUB.

Justificación

En cualquier negocio gastronómico, el buen manejo de la materia prima ha sido fundamental para alcanzar el éxito. No solo se trata de adquirir insumos, sino también de cuánto conseguir y cuándo hacerlo. Lo anterior para evitar los desperdicios y que siempre se tenga en *stock* lo necesario para elaborar los platillos. Esto es precisamente en lo que se centra la investigación del restaurante de pizza artesanal DND CHARLY'S PUB, ya que, debido a la falta de un sistema de inventario en la administración, no se cuenta con un cálculo claro del consumo de la materia prima.

Dicha situación genera que se busquen alternativas tales como el desarrollo de una solución informática, que ayude a solventar la falta de control en tiempo real de las entradas y salidas de los elementos del inventario. Adicionalmente, esta herramienta permitiría a la

gerencia del restaurante, identificar cuáles productos son de reposición más anticipada que otros, optimizando la gestión del abastecimiento.

Como punto adicional a considerar, además del beneficio directo para el restaurante, esta investigación podría inspirar a otras empresas gastronómicas de calidades comerciales similares, al ver una solución práctica en la gestión de insumos. Lo cual les motivaría a incursionar en herramientas tecnológicas que optimicen la administración eficiente y tecnológica.

Antecedentes internacionales

En el estudio realizado por Ladrón de Guevara (2020), se analizan diversas estrategias para la gestión de inventarios, destacando enfoques orientados a la optimización del manejo de materias primas. Este análisis resulta particularmente relevante para el presente trabajo, ya que aborda de manera precisa el problema identificado por el propietario del restaurante, quien manifestó preocupaciones respecto al escaso monitoreo y control de inventario. La investigación de Guevara no solo proporciona un marco de referencia sólido, sino que también habilita prácticas aplicables para mejorar la eficiencia y la precisión en el control de existencias.

A nivel internacional, el estudio elaborado por estudiantes de la carrera de Informática de la Universidad de Perú, Aurelio y Katerin (2017), constituye una referencia relevante para el presente trabajo, debido a su enfoque similar en la descripción, desarrollo e implementación de sistemas informáticos de gestión de inventarios. Aunque dicho estudio se centra en el sector de la ferretería, mientras que el presente trabajo aborda un mercado diferente, sus aportes resultan significativos en términos de la descripción de casos, uso de diagramas y la aplicación de diversas técnicas de diseño para sistemas de inventario. Esta investigación proporcionara una guía sólida y posibles técnicas aplicables para optimizar la gestión de inventarios y, en especial, aportando al objetivo propio de esta investigación.

Una de las referencias consultadas en este apartado se trata de un sistema de inventario periódico (Gerencie, 2020), que presenta una alternativa en la formulación de conteo de existencias de manera física por un cálculo matemático; haciéndolo conocer como juego de inventarios, el cual radica en tomar el inventario inicial y sumarle las compras, restarle las devoluciones en compras y tener como resultado el inventario final. Como aprovechamiento en la investigación, esta fórmula podría ser aplicada en los cálculos necesarios en el desarrollo del sistema de inventario; siempre y cuando, se valoren los insumos de las ventas, generados por el sistema de facturación del restaurante utilizado como referente en la investigación.

Por su parte, el estudio realizado por Salazar (2023) destaca el uso innovador de la inteligencia artificial en la gestión de inventarios a través de un sistema llamado Sentinella, implementado por una de las cadenas más grandes de comida rápida. Esta investigación evidencia la agilidad en la logística de inventarios y tiene como objetivo principal optimizar la reposición de *stock* para garantizar un servicio más eficiente. La aplicación de dicho modelo resulta especialmente relevante para el restaurante de comida artesanal DND CHARLY'S PUB, ya que podría adaptarse como modelo de aprendizaje, permitiendo a la administración establecer eventos previos para determinar cuándo adquirir ciertos insumos de manera eficiente.

Antecedentes nacionales

En el trabajo correspondiente a una tesis desarrollada por Álvarez Rodríguez (2023), enfocada en ilustrar e identificar oportunidades de mejora en el manejo de materia prima correspondiente a diferentes productos utilizados en la Distribuidora La Ruta Costa Rica, se identifican procesos de adquisición y ventas, así como brinda recomendaciones y propuestas de corrección de problemas identificados, más que todo en el almacén; de esta manera, propone varias herramientas útiles para la actividad de ventas y compra de dicha distribuidora. En lo

referente a la investigación del presente proyecto, despliega un panorama de cómo es posible plantear los puntos de recomendación en la gestión del inventario para el restaurante.

Como segundo antecedente a nivel nacional, se considera el proyecto de graduación elaborado por Alfaro (2021), el cual se trata de una optimización en la gestión de inventarios en la empresa Distribuidora Fama en Alajuela. Su objetivo general presenta la incorporación de un sistema de control de inventarios para control y manejo de gastos; aportando gran valor a la investigación, al brindar técnicas sobre cómo analizar los procesos del restaurante (la información por tomar el cómo y el cuál, cómo modelar la información y que brinde valor en los procesos de desarrollo del sistema de inventario).

Este artículo corresponde al análisis de manejo de inventarios y herramientas de control en empresas pequeñas y medianas en Costa Rica, elaborado por (Luis Ricardo Sánchez, 2016). El objetivo de este es determinar la utilización de modelos y sistemas de gestión de inventario, para evaluar los mejores impactos y resultados en su respectiva gestión y así determinar buenas prácticas de gestión y manejo en estos dos tipos de empresas. Como aplicativo para el desarrollo de un sistema informático de inventario en DND CHARLY'S PUB, representaría un alto valor a la hora de seleccionar las herramientas más adecuadas para la creación del programa.

Proyecciones

Alcances

1. Optimización del control de inventario. Se desarrolla un sistema informático para mejorar la gestión de los procesos de inventario en la pizzería artesanal DND CHARLY'S PUB. Con esto se permitirá un control eficiente de las entradas y

salidas de los insumos, lo que conlleva a una administración más precisa de los ingredientes usados en la elaboración de platillos.

2. Desarrollo de módulo. Se implementan módulos específicos para la configuración de los productos, ingredientes y proveedores, así como un módulo de gestión de entradas al inventario, donde se registrará y actualizará la materia prima adquirida.
3. Automatización de salida de productos. Se crea un módulo de pedidos que, basado en la configuración previa de los productos, permitirá despachar de manera exacta y automatizada los ingredientes del platillo seleccionado. Esto mejorará el control en tiempo real del consumo de ingredientes.
4. Implementación de mecanismos de seguridad y control de accesos. Se implementan esquemas de seguridad basados en perfiles de usuario creados y gestionados por el administrador del sistema. Estos perfiles tendrán diferentes tipos de roles según sea la necesidad del negocio. Los mismos se podrán agregar y modificar (restablecer contraseña, desbloquear usuario) garantizando la integridad y fiabilidad de la información.
5. Cifrado de credenciales. Se implementa el cifrado de contraseñas para proteger la información sensible de cada usuario, mediante el estándar AES-256 integrado en la base de datos MySQL. Además, se establecerán reglas de seguridad para la creación de contraseñas, con la finalidad de fortalecer el acceso al programa.
6. No se proporcionará manual de usuario ni capacitación postdesarrollo al personal del restaurante. La capacitación y uso del programa quedará en manos del administrador del restaurante.

7. No se realizarán estudios de factibilidad en términos financieros, de tiempo o aspectos legales.

Limitaciones

1. Pocos conocimientos técnicos en herramientas informáticas. Al ser un aplicativo nuevo o con poco conocimiento de gestión de inventarios por parte del administrador del restaurante, se podría generar dificultad en la adopción inicial del programa y requerir un periodo de adaptación.
2. Resistencia al cambio por parte de los usuarios autorizados, los cuales deberán registrar las configuraciones iniciales de forma manual. Eso podría generar una resistencia o desmotivación, al ser una tarea o carga adicional.
3. Limitaciones de infraestructura tecnológica. El proyecto no considera la calidad del *hardware* o costes adicionales debido al estado del equipo en el cual se albergará la herramienta.
4. Incorporación de información previa resguardada en plataformas tecnológicas. Posibilidad casi nula de implementar datos previos, al no contar con un sistema de gestión.

Capítulo II. Marco teórico

Gestión de inventarios en la industria gastronómica

La gestión de inventarios en la industria gastronómica ha sido punto clave para reducir costos, minimizar desperdicios y garantizar la disponibilidad de materia prima necesaria en la elaboración de los productos. Además, la ausencia de controles adecuados puede generar pérdidas económicas y dificultades en la operatividad del negocio. En su manual de gestión de inventarios Ladrón de Guevara (2020) resalta la importancia de establecer métodos efectivos de aprovisionamiento de mercancías. Señala que la falta de conocimiento sobre los productos almacenados dificulta la adquisición de materia prima.

A diferencia de otros sectores, por la naturaleza perecedera de sus insumos, el mercado gastronómico enfrenta desafíos únicos en su especie. Todo esto ha generado la necesidad de mejorar controles e incorporarlos con la mayor antelación posible.

Inventario

El inventario es todo aquello que una empresa tiene almacenado para vender, usar o transformar en productos. Puede ser desde materias primas hasta productos terminados listos para el cliente. Administrarlo bien es clave para evitar pérdidas, optimizar costos y garantizar que siempre haya lo necesario en el momento adecuado (Westreicher, 2020).

Figura 1:

Tipos de inventario



Fuente: (CHAIN, 2022)

Tipos de inventario

Existen diferentes tipos de inventario, según su propósito. Entre ellos se encuentran:

Inventario de materias primas. Son los inventarios basados en materiales básicos utilizados en la producción.

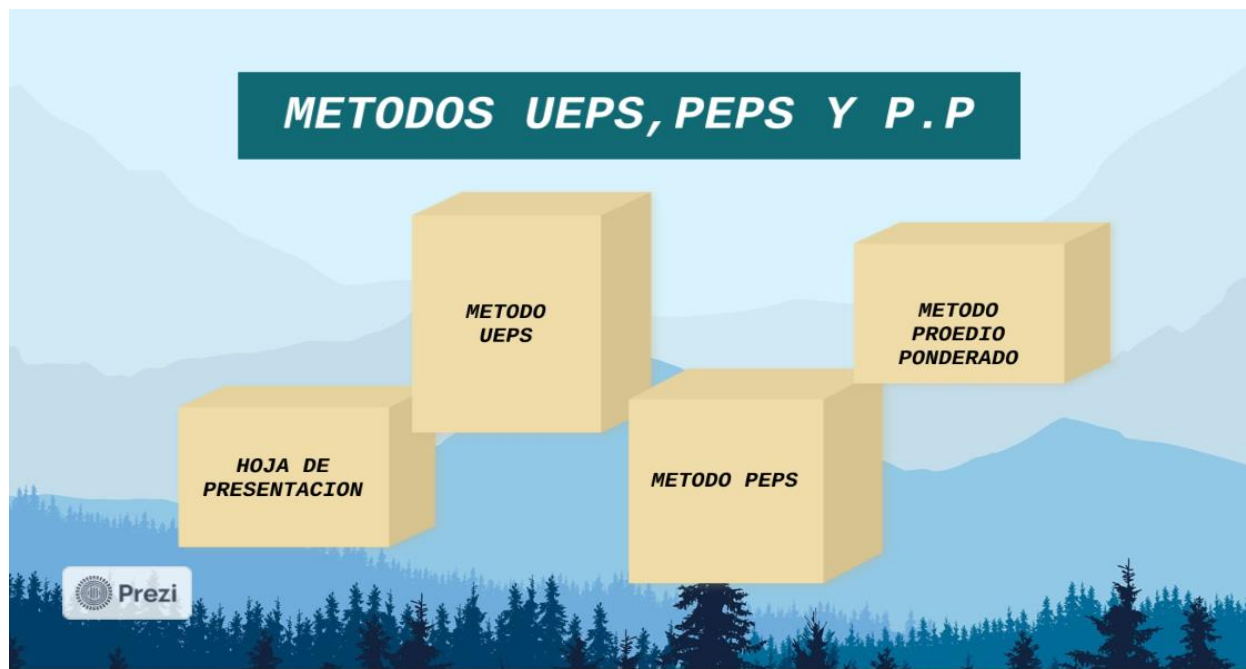
Inventarios en proceso. Son los inventarios basados en lo que está en medio de la fabricación.

Inventarios de productos terminados. Los inventarios basados en los bienes o productos listos para su comercialización.

Inventarios de seguridad. Son los inventarios que se centran en existencias adicionales para evitar el desabastecimiento o quedarse sin *stock* (Zapata Cortes, 2014).

Figura 2:

Métodos de control de inventario



Fuente: (Trejo, 2020)

Métodos de control de inventarios

Según la investigación desarrollada por Ortega-Blacio (2022), es posible detallar los siguientes métodos para el control de inventarios:

Método PEPS (primero en entrar, primero en salir). Es un método basado en la premisa de que los primeros productos en ingresar son los primeros en salir o en venderse. Normalmente usado en comercios donde los productos tienen alguna vida útil o caducidad. Además, por lo general, es usado en industrias alimenticias y farmacéuticas.

Método UEPS (último en entrar, primero en salir). En este método los productos más recientes son los primeros en salir. Utilizado en sectores donde los costos de adquisición fluctúan. En muchos países no es permitido para fines contables y fiscales.

Inventario perpetuo. Inventario que mantiene los registros en tiempo real. Esto gracias a tecnologías de conteo en el lugar, así como los sistemas ERP. Reduce errores y facilita la toma de decisiones en tiempo real.

Inventario periódico. Inventario que realiza conteos físicos en un periodo de tiempo determinado. Usado en empresas con bajo volumen de productos. La información puede generar datos inconsistentes.

Justo a tiempo. Método de inventario desarrollado en Japón. El mismo se basa en minimizar el almacenamiento y comprar o fabricar productos cuando se necesiten. Se reducen los costos de almacenamiento. Para su correcta aplicación, requiere una cadena de almacenamiento altamente eficiente.

Método ABC. Método de inventario que cataloga los productos según la importancia.

- **A.** Productos de alto valor y baja cantidad de *stock*.
- **B.** Demanda intermedia y productos de valor.

- C. Productos de alta rotación y bajo valor.

Figura 3:

Sistemas informáticos



Fuente: (Francés, 2020)

Sistemas de información

Historia de los sistemas de información

Los sistemas de información han avanzado de la mano con la informática y la gestión empresarial. Inicialmente, en la década de 1950, las empresas utilizaban grandes computadoras centralizadas para almacenar y procesar datos básicos. En los años 70 y 80, con el desarrollo de los microprocesadores y las bases de datos relacionales, surgieron los primeros sistemas de gestión empresarial (ERP). La llegada de internet en los 90 permitió el acceso remoto a la información y la integración de múltiples plataformas. Actualmente, los sistemas de información

se apoyan en tecnologías como la inteligencia artificial, la computación en la nube y el análisis de BigData (García Bravo, 2000).

Aplicaciones de los sistemas de información

El aplicativo de los sistemas de información tiene una gran variedad dependiendo del sector (Andreu, 1998):

Educación. Usado en plataformas didácticas y sistemas de evaluación.

Salud. Gestión y almacenamiento del historial clínico, así como en la telemedicina.

Financiero. En transacciones financieras y análisis de riesgos.

Empresarial. Usado en los ERP (*Enterprise Resource Planning*) para la gestión de los recursos empresariales.

Logística. Para el control de los inventarios, optimización de procesos y trazabilidad de los recursos.

Figura 4:

Lenguajes de programación



Fuente: (itmastersmag, s.f.)

Lenguajes usados en los sistemas informáticos

Los sistemas de información son elaborados con diferentes lenguajes o combinación de ellos, según la necesidad del negocio (Edwards, 1998):

Back-end (Procesos internos y logística). Java, Python, C#, Node.js.

- **Java.** es un lenguaje de programación desarrollado a principios de la década de 1990 bajo el nombre de proyecto “Oak”. En ese entonces, se creó para atender a las demandas de la industria de la televisión digital por cable. No obstante, sus creadores tenían en mente un uso más amplio que eso. Fue lanzado oficialmente en 1995 por Sun Microsystems a través de un grupo de ingenieros denominado Green Team, que incluía a James Gosling, Mike Sheridan y Patrick Naughton. El propósito inicial era la creación de un lenguaje de programación que fuese más fácil de usar y abierto para que las personas comunes y corrientes pudiesen programar aplicaciones en general y no solo expertos. Su sintaxis es similar a la de C++, para permitir a quienes conocían la notación de C sintaxis, que aprender este lenguaje sea menos difícil. En abril de 2009, Oracle adquirió Sun Microsystems y absorbió todas sus tecnologías. Para el año siguiente, James Gosling decide dejar Oracle (Squirrels, 2023). Entre sus principales características, se puede encontrar: independencia de plataforma, orientado a objetos, seguridad modular robusta, gestión automática de la memoria (libera el espacio usado por objetos que ya no lo usan) y capacidad de multihilo (varios procesos ejecutándose al mismo tiempo) (AWS, s.f.).
- **Python.** Es un lenguaje de programación creado por Guido Van Rossum a finales de los 80. Desarrollado en sus tiempos libres y presentado ya de manera formal en el 1991 bajo el nombre de Python. Su nombre se deriva de un programa humorístico que

el mismo Van Rossum observaba en la cadena BBC. La flexibilidad de su uso y aplicativo han permitido integrarlo a programas para computadoras, aplicaciones móviles y sitios web. Es un lenguaje orientado a objetos donde su flexibilidad y programación estructurada lo han catalogado entre los principales idiomas de codificación a nivel mundial. Entre sus llamativas características, se encuentra su posibilidad de implementación en multiplataforma (macOS, Linux o Windows) (Porto, 2024).

- **C#**. Desarrollado por Andrés Hejlsberg en 1999. Su función principal era competir con Java, debido a que no le permitían a Microsoft modificar bibliotecas de ese lenguaje. Su nombre inicial era “Cool”, pero, por situaciones de marca registrada, decidió cambiarlo y denominarlo C-Sharp. Entre sus ventajas se puede denotar la fácil implementación con el sistema operativo Windows, ya que no se necesita ninguna configuración adicional para su uso. También se puede destacar el alto conocimiento por parte de los programadores del medio. La mayoría de los centros educacionales presentan programas didácticos en este lenguaje, lo cual aumenta el uso en la creación de aplicativos. Al presentarse cercanía con Java, lo hace de fácil integración en los desarrollos en C#. Entre sus aspectos de seguridad, implementa un cifrado binario a nivel de almacenamiento en un servidor público. Con lo anterior, se reducen los ataques informáticos. Igualmente, como Java es un lenguaje orientado a objetos y gestiona su memoria de manera automática (elimina procesos “basura”) (RecluiT, 2020).

Front-end (Interfaz de usuario). HTML, CSS, JavaScript, TypeScript, Elm, Angular, entre otros (back4app, s.f.).

- **HTML (*Hypertext Markup Language*)**. Lenguaje base para la creación de páginas web. Su primera aparición fue desarrollada por Tim Berners-Lee en 1991. El HTML es un lenguaje que funciona con marcadores donde se agrupan diferentes configuraciones que se desplegarán en la página web. Entre sus componentes básicos, se encuentran los elementos y atributos. Los primeros agrupan el contenido y sus atributos. En los atributos se configuran los colores, tamaños de fuentes, entre otros (Etecé, concepto, s.f.).
- **CSS (*Cascading Style Sheets*)**. El CSS es un lenguaje de programación web que tiene inicios en 1990. Fue propuesto por Hakon Wium Lie con la finalidad de separar el HTML de la presentación del contenido. Con esto pasa de ser una herramienta de estilo a la base para generar páginas web. Su aporte fundamental se centra en la creación de páginas web más estéticas, funcionales y personalizables. Actualmente, el CSS ha evolucionado desde el CSS1 hasta el CSS3 (CYBERSTREAM, 2024).
- **JavaScript**. Es un lenguaje de programación implementado por Brendan Eich en el año 1985. Se nombró en un inicio como Mocha, luego LiveScript y, finalmente, JavaScript. Lo anterior como estrategia de *marketing*. El JavaScript es una herramienta clave para los desarrolladores, ya que les permite crear experiencias interactivas en sitios web y aplicaciones. Su integración con el HTML y CSS aporta dinamismo y funcionalidades avanzadas que mejoran la usabilidad y la experiencia del usuario. Para su implementación, se inicia dentro de etiquetas `<script>` mediante una ejecución secuencial. Entre sus principales características, se encuentra: multiparadigma, dinámico y flexible, basado en eventos, compatible con todos los navegadores y manejo en paralelo de diferentes tareas (Jaciél-A, 2025).

- **TypeScript.** Lenguaje de programación creado en el 2012 por Microsoft con la finalidad de corregir falencias que presentaba el JavaScript. Con la implementación se subsanaron problemas tales como la ausencia de Language Aids y Refractors automáticos. Entre sus principales características, se encuentran: conformación de superset o conjunto de JavaScript, lo cual le permite ser utilizado de manera estructural en proyectos existentes. También brinda la posibilidad de programar códigos más detallados, los cuales minimizan errores. Con su mejora al “runtime” permite la detección temprana de errores (VIDABYTES, s.f.).
- **ELM.** Lenguaje de programación que se basa en la simplicidad y la confiabilidad, con interfaces de usuario sólidas. Su principio de inmutabilidad brinda al programador la ventaja de que aparezcan errores por situaciones de mutación en el código. En su arquitectura (The Elm Architecture), se denotan tres partes principales: Modelo, Actualización y Ver. Con esto garantiza una separación de los procesos de desarrollo, lo cual minimiza tiempos en revisión de errores y brinda una depuración más limpia (beecrowd, 2023).
- **Angular.** Herramienta creada por Google para la creación de páginas web dinámicas. Implementa unas interfaces intuitivas para los usuarios. Su gran comunidad permite la colaboración entre múltiples programadores. Además, se basa en un *framework* de JavaScript en la cual no se despliegan múltiples páginas, sino que carga todo su aplicativo y funcionalidad en una sola. Entre sus características, se denota la facilidad de división de cargas de trabajo con el uso de módulos, lo que permite a los programadores el desarrollo en diferentes fases del aplicativo de forma simultánea. La reutilización de código también es un punto alto, así como la capacidad de enlazar

datos por su comunicación bidireccional. Lo ventajoso de este lenguaje es el aumento en la productividad, un mayor rendimiento del aplicativo, además de una amplia comunidad (Miró, 2023).

Bases de datos (Almacenamiento de información)

- **SQL (*Structured Query Language*)**. Es uno de los lenguajes más usados en el planeta para el manejo de motores de bases de datos. Desarrollado por Donald Chamberlin y Raymond Boyce, ambos investigadores de IBM en el año 1974. Fue denominado inicialmente como SEQUEL (*Structured English Query Language*). Aunque el que lo implementaría por primera vez fue la compañía Oracle en 1979. Fue estandarizado por el ANSI (American Standard Institute) para, finalmente, terminar siendo acogido por ISO en 1987 (Historia, s.f.).
- **NoSQL (*JSON, BSON, BaaS*)**. Diferentes formas de organizar y almacenar los datos de una manera no relacional, por ende, sin el uso del lenguaje SQL. Entre sus organizaciones y tipos de almacenamientos, se encuentran diferentes lenguajes, entre ellos, los centrados en datos documentales de Clave-Valor, columnares, gráficos, entre otros (González, 2024).

Figura 5:

Bases de datos para la gestión de inventarios



Fuente: (EDteam, s.f.)

Bases de datos para la gestión de inventarios

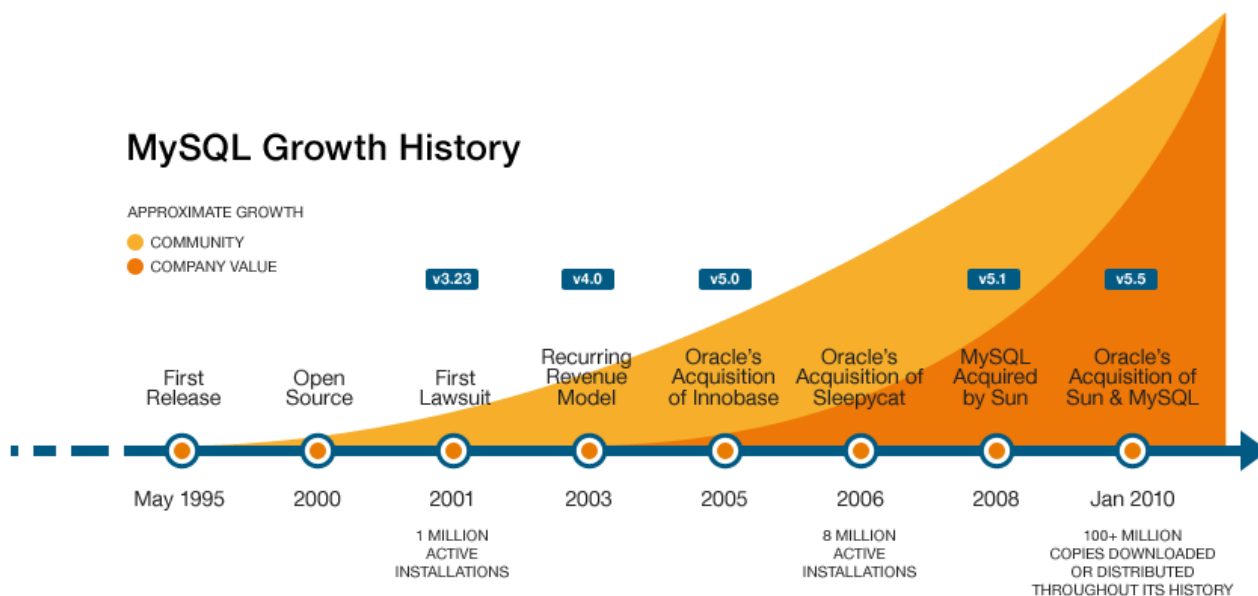
La gestión y cuantificación de los inventarios han existido desde épocas muy antiguas en la historia de la humanidad. La necesidad de tener conocimiento y control de las existencias en los depósitos donde se almacenan los productos, materias primas, siempre ha sido fundamental en los inventarios. Al implementar estos controles, se logró organizar las líneas de producción (TriFact365, 2024). En la actualidad, estos conteos se realizan por medio de plataformas automatizadas denominadas bases de datos. Entre los principales, se pueden mencionar:

Bases de datos relacionales. Modelo publicado a principio de los años 70 por el investigador Edgar Frank Codd. Su artículo presentaba un modelo relacional, el cual cambiaría de manera radical la forma de organizar los datos. Su principal característica de almacenamiento se basa en un sistema de tablas relacionadas con filas y columnas (Mosquera, 2024). Entre sus ventajas, se destaca:

- Representación de la información.
- Separación de los datos al agruparse en tablas según el contexto de cada una de ellas.
- Fórmulas matemáticas y lógicas para su almacenamiento.

Bases de datos no relacionales (Not Only SQL). Es un modelo de organización y almacenamiento, que difiere del clásico relacional. No utiliza el lenguaje SQL, sino otro tipo de codificación para sus instrucciones. El lenguaje varía según la plataforma de base de datos. Su almacenamiento no requiere de un esquema fijo y predefinido como en las bases de datos relacionales. Este tipo de representación hace el esquema de almacenamiento más flexible. Además, su implementación no siempre quiere decir que es BigData (grandes volúmenes de almacenamiento) (thedataschools, 2024). Entre sus principales ventajas, se encuentran:

- Modelos de datos más flexibles. Al no tener una definición previa (tablas, filas y columnas), este modelo permite un almacenamiento y consulta más flexible.
- Escalabilidad horizontal. Su diseño está orientado en el crecimiento horizontal. Lo cual permite la implementación de servidores según lo requieran sus nodos. Esto facilita la segmentación de grandes volúmenes de datos, así como el aumento en el almacenamiento.
- Alta disponibilidad y tolerancia de fallos. Su arquitectura basada en nodos distribuidos entre varios servidores permite minimizar los riesgos de pérdida de datos y reducir significativamente los tiempos de recuperación. Esto se debe a que, en caso de fallo, solo es necesario restaurar el nodo afectado y no toda la plataforma.
- Rendimiento optimizado. Su diseño está orientado a la simplificación de consultas, lo cual minimiza el uso de recursos en sus instrucciones, tanto en pequeños como en altos volúmenes de datos.

Figura 6:*Motor de bases de datos MySQL*

Fuente: (Robledano, 2019)

Plataforma de almacenamiento MySQL

El motor de base de datos MySQL nace cuando el programador Michael Widenius buscaba facilidades para sus proyectos sin usar el *software* de terceros. Con esto inicia la gestación de una herramienta de tipo *software* libre, con la cual iniciaría este importante *software* implementado en cadenas tecnológicas prestigiosas en la actualidad. En principios, carecía de integridad referencial, así como el uso de transacciones, pero su maleabilidad sedujo a muchos programadores. Al ver su crecimiento, su creador decide crear la empresa MySQL AB de la mano de Allan Larsson y David Axmark. Su éxito llevó a que el proyecto fuera adquirido por Sun Microsystems en 2008 como *software* de almacenamiento competencia de Oracle. Al ver el

potencial de la herramienta, Oracle decide hacerse de la plataforma en el año 2010 (Robledano, 2019).

Ventajas:

- Distribución libre y gratuita.
- Al ser OpenSource, su código puede ser modificado a gusto y necesidad del programador.
- De ejecución óptima y rápida. De los más rápidos del mercado.
- Multiplataforma.
- Su instalación y configuración es sencilla.
- Implementa la capacidad de cifrado de datos.

Desventajas:

- Con bases de datos de alto volumen, su eficiencia se reduce.
- A pesar de que su propietario es un gigante corporativo en el medio de almacenamiento tecnológico, su soporte no suele ser igual que con otras herramientas de pago del mismo proveedor.
- Suelen existir limitaciones en la seguridad. Lo anterior debido a que, si no se configura adecuadamente, pueden generar problemas de seguridad.
- Poca documentación.

MySQL Workbench. Es un *software* visual implementado en las últimas versiones del motor de base de datos MySQL, el cual unifica el modelado de datos, desarrollo de SQL y herramientas necesarias para las configuraciones del servidor. Además, permite la multiplataforma. Su última versión es la 8.0.41, la cual implementa las últimas modificaciones implementadas por Oracle (Oracle, 2025).

Cifrado en MySQL. La seguridad siempre ha ido de la mano con los motores de bases de datos. Es un campo que no se debe omitir cuando se almacena información propia o de terceros. MySQL implementa en su configuración, la posibilidad de encriptar datos con el estándar simétrico AES_128 y AES_256. Este método es uno de los más avanzados y confiables en el proceso de cifrado y descifrado de datos. Para implementar este estándar, las variables deben crearse con el tipo BLOB. Adicionalmente, incluye un cifrado propio de atributo tipo PASSWORD, el cual no es recomendado por su inferioridad con el AES (Donnierock, 2012).

Figura 7:

Metodologías para el desarrollo de software



Fuente: (Emprende-con-tu-web, 2019)

Metodologías para el desarrollo de software

Guruis (2024) define metodologías de desarrollo de *software* como enfoques estructurados que guían la planificación, creación y mantenimiento de sistemas informáticos. Estas metodologías buscan optimizar recursos, mejorar la calidad del producto final y asegurar que el *software* cumpla con los requisitos del cliente. Las mismas también tienen en punto alto la comunicación del cliente interno con el externo.

Modelo en Cascada (*Waterfall*). Este modelo se fundamenta en un enfoque de trabajo secuencial, caracterizado por la necesidad de completar cada etapa antes de proceder a la siguiente. A diferencia de otras metodologías, no es posible avanzar hasta que la fase en curso haya sido concluida en su totalidad. Cascada es efectivo donde los requisitos están bien definidos y no presentarán muchos cambios en su ejecución. Finalmente, la metodología se estructura en las siguientes etapas de ejecución (IONOS, 2019):

- **Análisis:** esta etapa consiste en realizar la recolección de los requisitos del *software* de manera amplia y detallada.
- **Diseño:** etapa donde se define la arquitectura por usar en la elaboración del *software*.
- **Implementación:** se realiza la programación del código, pruebas unitarias y desarrollo del aplicativo.
- **Verificación:** se da una integración del producto realizado, así como las pruebas generales respectivas a su uso en conjunto.
- **Mantenimiento:** se implementa el *software* en un entorno de producción, se corrigen errores y se realizan mejoras.

Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD). A finales de la década de 1980, James Martin introdujo el concepto de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (*Rapid Application*

Development), una metodología enfocada en la construcción ágil y flexible de *software* a través de ciclos iterativos. Destacó, además, que la participación temprana y continua del usuario final es un aspecto clave en esta técnica, ya que permite garantizar que el producto final responda eficazmente a sus necesidades y problemas (Miguel, 2019). Entre las principales fases de este modelo, se encuentran:

- Planificación de necesidades: se establecen las necesidades del proyecto, así como el alcance de este.
- Diseño y *feedback* con el usuario: se realiza un nexo con el usuario, según sus experiencias y necesidades. Se crean modelos y prototipos iniciales. Con la información recopilada y clara, se desarrolla el aplicativo. Este paso se puede repetir cuantas veces sea necesario.
- Transición: etapa final también denominada “cutover”. Se implementa el aplicativo a un entorno de producción y se realizan las pruebas finales del sistema.

Metodologías Ágiles. Son metodologías que nacen en 1950 y se centran en la agilidad y el cambio constante. Su desarrollo es iterativo y exponencial. Además, se adaptan a los cambios incluso cuando el proyecto esté muy avanzado (ADEN, 2024). Algunas de las más usadas son:

- Scrum: se caracteriza en el desarrollo por medio de “sprints” (procesos rápidos y que deben ser de corta duración). Al finalizar estos “sprints”, los mismos son validados por el “Owner” para su revisión. Este proceso ágil establece tres roles: Scrum Máster (gestiona cambios y aplicaciones), Product Owner (representación del interesado en el producto), SkateHolder (cliente final) y Team (generan el producto final).
- Kanban: metodología desarrollada en japonés por el ingeniero de Toyota en los 40. Su significado en español es tarjeta visual. Kanban se centra en los procesos mediante un

tablero visual enfocándose en la mejora continua y eficiente. Es compatible con Scrum (Martins, 2025).

- Extreme Programming (XP): se centra en la velocidad y simplicidad de los ciclos de desarrollo (menos documentación). Al igual que las anteriores vistas, se enfatiza en la calidad del *software* y la flexibilidad ante los cambios. Su diferencia es que está basado en cinco valores, cinco reglas y 12 prácticas de programación (ASANA, 2025).

Metodología espiral. Metodología presentada por el matemático y profesor Barry Boehm. Este modelo combina elementos de cascada y prototipado, integrando una fuerte valoración en la gestión de riesgos (Corvo, 2021). Entre sus principales etapas, se encuentran:

- Determinar objetivos, alternativas y restricciones: se definen los objetivos del proyecto, sus posibles alternativas a la solución, así como una serie de restricciones que puedan afectar al aplicativo.
- Evaluación de riesgos: con la información recopilada en el anterior punto, se procede a realizar un análisis de cuáles son las opciones más viables; las que generen menos costo, donde se tiene mayor experiencia para su desarrollo. Esto permite seleccionar las estrategias más rentables y con menor riesgo para el proyecto.
- Desarrollo y prueba: en esta etapa se da todo el desarrollo del aplicativo mediante las técnicas previamente seleccionadas y que cumplen con los objetivos propuestos. Se realizan las pruebas necesarias y se corrige el desarrollo las veces que sean necesarias.

- Planificación del próximo ciclo: si se alcanzaron los objetivos del ciclo, se procede con la planificación del siguiente. Esta etapa puede ser utilizada también, para corregir alguna etapa previa que haya salido defectuosa.

Desarrollo basado en componentes (CBD). Es una metodología que promueve la integración de modelos existentes, impulsando la reutilización y modularidad. Su desarrollo está enfocado en la creación individualizada de componentes. Los módulos generados son independientes (Lorry, s.f.). Entre sus beneficios, se pueden destacar:

- Reducción del tiempo de desarrollo. La reutilización de componentes previamente desarrollados permite agilizar el proceso de construcción de *software*, reduciendo significativamente el tiempo requerido para el desarrollo de nuevos módulos. Esto no solo acelera la entrega del producto final, sino que también mejora la eficiencia y optimiza el uso de recursos.
- Mantenibilidad. La independencia de los módulos facilita actualizaciones y mejoras al sistema.
- Interoperabilidad. Permite la integridad de diferentes sistemas y que pueda funcionar de manera eficiente.

Desarrollo dirigido por modelos (MDD). Esta metodología se distingue por el uso de modelos abstractos y estructuras de *software* que, posteriormente, se convierten en código ejecutable, logrando una estrecha integración entre el diseño y la implementación. Estos modelos no solo facilitan el seguimiento detallado del proceso de desarrollo, sino que también brindan una mayor flexibilidad para incorporar cambios de manera eficiente. Generalmente, se complementa con otras metodologías de desarrollo de *software*, como Desarrollo Ágil o

Programación Extrema (XP), optimizando así la adaptabilidad y la entrega del producto final (Teena, s.f.).

Sistemas de información en la gestión de inventarios

Los sistemas de información juegan un papel fundamental en la gestión de inventarios, a la hora de optimizar los procesos de almacenamiento, minimizar costos y mejorar la disponibilidad de los insumos. Algunos de los más utilizados son:

Sistemas de punto de venta. Mejoran el control de entrada y salida de los productos en tiempo real (COVERMANAGER, 2024).

Sistemas de gestión de inventarios (IMS). Monitorean niveles de *stock*, programan pedidos y gestionan las ubicaciones de las materias primas. Resalta cualquier inexactitud en el inventario (ROYAL4SYSTEMS, s.f.).

Sistemas ERP. Integran la gestión de los inventarios con los demás ámbitos empresariales (Finanzas, compras, logística) (Que es un ERP, s.f.).

Internet de las cosas (IoT) y Identificación por Radiofrecuencia (RFID). Con la gestión por parte del Internet de las cosas, se permite monitorear en tiempo real los niveles de *stock* en el inventario, lo que brinda muchos beneficios en lo referente al desabastecimiento y a la fluctuación del mercado. Este mecanismo, aunado a la identificación por radiofrecuencia, facilita el seguimiento preciso de los productos y su estado (Timly, s.f.).

Figura 8:

Beneficios en la automatización



Fuente: (TEGA, s.f.)

Beneficios de la automatización de la gestión de inventarios

Según la información del sitio web (SAP, s.f.), la optimización de la gestión de inventario es estrategia clave para mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad del negocio. En un ambiente de competitividad, el uso de sistemas informáticos brinda una importante ventaja en la optimización de procesos, lo cual permite reducir errores humanos y tener un mayor control de la disponibilidad de los productos. Entre los principales beneficios, se resaltan:

Reducción de errores. Se reducen los errores que pueda ocasionar el conteo a nivel humano. Al implementarse mecanismos informáticos, se aumenta la precisión en conteos, duplicidad en los registros, información desactualizada, entre otros.

Mejora en los tiempos y en el costo. La automatización agiliza tareas que previamente se hacían de forma manual. Esto genera una reducción en costos operativos, al minimizar el uso humano en tareas repetitivas.

Controles en tiempo real. La implementación de herramientas informáticas permite conocer en tiempo real el estado de los productos o materias primas en el inventario. Con esto se facilita la toma de decisiones en lo relacionado a reposición de *stock* y tendencias de compra basado en los datos generados por el sistema.

Integración con otros procesos. La información generada por la automatización permite integrar esos datos con otros procesos del negocio y facilita la toma de decisión empresarial.

Satisfacción del cliente. La automatización permite la gestión de pedidos con mayor rapidez y precisión, lo cual mejora la experiencia del cliente.

Figura 9:

Caterpillar



Fuente: (Forbes-México, 2021)

Softwares de inventario implementados con éxito

Caterpillar. Empresa líder en la venta y distribución de maquinaria pesada. La misma presentaba dificultades por lo disperso de su inventario. Por lo que, para solucionar esta problemática, ejecutaron un sistema de gestión de inventario que une toda la información de su logística, ventas y producción; lo cual les proporcionó una mayor trazabilidad de sus productos. Se mejora el flujo de productos, minimiza costos y mejora la satisfacción del cliente (Inventarios, s.f.).

Wonders. Empresa de índole manufacturera de calzado. Para la gestión del inventario implementa el *software* de gestión de inventario ClaveiPro ERP (Clavei, 2024).

Banco de Sangre y Tejidos Aragón (BTSA). Empresa del ámbito salud, la cual ha implementado un innovador sistema informática de gestión de inventario llamado LHEMA que, mediante cálculos matemáticos, maneja *stocks* óptimos en los niveles de plaquetas con lo cual optimizan el procesamiento de sangre (SER, s.f.).

Figura 10:

Seguridad informática



Fuente: (Rob-Farrell, 2016)

Seguridad en sistemas de inventario

En los sistemas de inventario, la seguridad desempeña un papel fundamental para garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información asociada a los activos de una compañía. Una gestión inadecuada puede exponer a la empresa a riesgos significativos, como accesos no autorizados, pérdida de datos o interrupciones en las operaciones, afectando la continuidad del negocio y la protección de sus recursos. Para mitigar

estos riesgos y fortalecer la seguridad, diversas investigaciones sugieren la adopción de las siguientes medidas:

Inventario de activos. Es altamente recomendable realizar revisiones periódicas del inventario disponible, las cuales permitan crear comparativas con lo registrado en la solución informática. Estas evaluaciones permiten detectar discrepancias, tomar medidas correctivas y mejorar la exactitud de los datos. Las auditorías periódicas de los *stocks* son fundamentales para garantizar la fiabilidad en el aplicativo (FasterCapital, 2024).

Actualización y mantenimiento regular. En la actualidad es fundamental que tanto el *hardware* como *software* se mantengan actualizados con las últimas versiones y parches de seguridad. La obsolescencia tecnológica y falta de mantenimiento pueden generar vulnerabilidades hacia la información sensible de los sistemas y aplicaciones. Además, disponer de un programa de mantenimiento continuo permite optimizar el rendimiento y la corrección de errores, los cuales mitigan las brechas de seguridad (neDigital, s.f.).

Controles en los accesos. La implementación de políticas sobre quién puede o no acceder a los aplicativos es esencial para proteger los sistemas de inventario, así como para salvaguardar información sensible del negocio. Según diferentes citas textuales obtenidas de la investigación, es posible detallar los siguientes:

- Autenticaciones con multifactor (MFA): esta política implementa la autenticación con más de un paso que simplemente una contraseña. Solicita de manera adicional un código enviado al correo, una pregunta secreta, reconocimiento facial, entre otros (AWS, s.f.).

- Gestión de privilegios: política que implica brindar permisos a la cuenta, según sus responsabilidades y necesidades específicas. Valida quién puede agregar, modificar y eliminar información en el aplicativo (IBM, s.f.).
- Registro de acceso. Consiste en el registro acumulado de los accesos al sistema informático. Esto permite monitorear los ingresos y detectar posibles comportamientos inusuales o maliciosos (WBSgo, s.f.).

Estos controles son fundamentales para minimizar el riesgo de manipulaciones indebidas de los datos sensibles del sistema.

Capítulo III. Marco metodológico

Marco metodológico

El marco metodológico es una sección fundamental en las investigaciones, que indica los métodos, procedimientos, técnicas usadas, el análisis y recolección de datos, los cuales permitirán el desarrollo de un proyecto. Con esto se garantiza la formalidad en la investigación, así como su transparencia y rigor. El uso de estas pautas permitirá a otros investigadores, evaluar los resultados obtenidos (Hernández Sampieri, 2014). Según estos autores, la implementación del marco metodológico describirá la ruta o los pasos a seguir para ejecutar un correcto análisis. Entre sus componentes claves, es posible encontrar los siguientes:

Enfoque investigativo

Define el tipo de investigación que se desarrollará. Es posible encontrar estudios cualitativos, cuantitativos o mixtos (Hernández Sampieri, 2014).

Diseño de la investigación

Bernal (2010) menciona que el diseño de la investigación indicará el tipo de estudio aplicado. Pueden ser experimentales, descriptivos, correlacionales o exploratorios.

Población y muestreo

Este componente describe cuál es la población por usar, así como la selección de la muestra (Tamayo y Tamayo, 2004).

Técnicas e instrumentos

Este apartado describe cuáles son las herramientas posibles para recolectar los datos necesarios en la investigación. Entre ellas, se encuentran los cuestionarios, entrevistas, entre otras.

Procedimientos

Estos procedimientos explican el momento en el que se aplican las técnicas e instrumentos.

Ética en la investigación

Define cómo tratar los datos e información recolectada y así garantizar la privacidad de estos.

Figura 11:

Marco metodológico



Fuente: (thumbnails, s.f.)

Importancia del marco metodológico

El marco metodológico es clave en cualquier investigación científica. Gracias a estos, se puede organizar el documento de manera clara, lo que facilita su comprensión y asegura que

otros investigadores lo puedan verificar más fácilmente. Según lo mencionado por los autores anteriores, hay varios puntos importantes al utilizar este enfoque:

- **Transparencia y objetividad:** la mención de los métodos de recolección y análisis de datos permite a otros académicos e investigadores, verificar la información obtenida y hasta replicar los estudios realizados.
- **Minimiza errores potenciales y sesgos en la investigación:** con la definición previa del tipo de estudio, poblaciones a tomar en cuenta y métodos de análisis, se reduce la incertidumbre por parte del lector, de la obtención de los datos para la investigación. Esto ayuda a construir una base sólida y confiable de conocimientos científicos.
- **Facilita toma de decisiones:** una correcta definición de los pasos y procedimientos evita que los investigadores se desvíen de los objetivos iniciales, lo cual minimiza tiempos de investigación y brinda resultados más relevantes y útiles.
- **Rigurosidad científica:** es de los apartados principales o más importantes con el uso del marco metodológico. Este garantiza que la investigación y los resultados obtenidos sean justificados por medio de datos realistas.
- **Ética y responsabilidad:** con la documentación de los datos obtenidos, la investigación permite demostrar que el estudio se realizó bajo rigurosas técnicas éticas, las cuales garantizan el correcto manejo de la información obtenida.

Desarrollo del marco metodológico

Enfoque metodológico

El enfoque se refiere a la manera o estrategia en que se abordará la investigación. Esto es clave para indicar cómo se va a generar el estudio, desde su etapa de recolección y análisis hasta

la emisión de resultados (Hernández Sampieri, 2014). Los principales enfoques del marco metodológico son:

Cuantitativo. Se basa en herramientas de recolección y análisis por medio de datos matemáticos. Está enfocado en mediciones estadísticas con las cuales se pueda generalizar hacia poblaciones más amplias. Entre los métodos cuantitativos, se encuentran: encuestas, experimentos controlados y análisis estadísticos.

Cualitativo. Se diferencia del cuantitativo, ya que este enfoque no busca la medición, sino la comprensión de las situaciones que acontecen en la investigación. Según Flick (2018), el enfoque cualitativo permite comprender los fenómenos a detalle, ya que se enfoca en narrativas y en interpretaciones subjetivas de la información. Entre las técnicas cualitativas, es posible destacar: entrevistas, observaciones y análisis de situaciones.

Mixto. Según Creswell (2014), el enfoque mixto combina los enfoques cuantitativo y cualitativo, lo que proporciona flexibilidad y permite una comprensión más profunda y enriquecida de la información. Este facilita la recolección de datos tanto numéricos como cualitativos, para luego analizarlos de manera conjunta. Es normalmente utilizado por investigadores con fortalezas en ambos ámbitos.

Justificación de uso del enfoque

La elección del enfoque es decisiva a la hora de iniciar una investigación. La misma dependerá de los objetivos, así como la naturaleza del estudio. Esta escogencia influirá de manera directa en las técnicas y métodos que se empleen. Por su parte, las ventajas y limitaciones varían según el tipo de enfoque, por lo que es importante tomar una decisión bien fundamentada basada en un análisis previo que respalde el desarrollo de la investigación.

Figura 12:*Tipos de investigación*

Fuente: (Molina L. , 2016)

Tipos de investigación

Exploratoria. Según Hernández Sampieri (2014), es una investigación cuyo objetivo general es proporcionar una comprensión inicial del problema para luego generar ideas o hipótesis de estudios futuros. Esta se centra en la flexibilidad y apertura hacia las ideas. Se emplea en situaciones donde el problema no ha sido delimitado o en áreas donde casi no se ha estudiado el caso. Además, emplea métodos cualitativos para obtener información, tales como las entrevistas y charlas en grupo focalizados. Lo anterior permite obtener datos claves para la investigación.

Descriptiva. Tiene como objetivo identificar situaciones o problemáticas, de un suceso o fenómeno en particular. Se centra en el análisis de escenarios particulares sin entrar en suposiciones o contacto directo con la problemática. Puede ser un enfoque tanto a nivel cuantitativo como cualitativo. Busca no generar suposiciones, sino una vista clara de las circunstancias (Etecé, concepto, 2024).

Características:

- Se centra en la descripción de las variables.
- Usa métodos sistemáticos para recopilar y analizar datos.
- El empleo de herramientas para la recolección de datos puede variar (encuestas, entrevistas, observaciones, análisis).
- Su enfoque puede ser cuantitativo o cualitativo.
- Ofrece descripciones más precisas.
- Su investigación sirve de base para otras investigaciones.

Cómo realizar esta investigación:

- Definir el tema específico para iniciar el estudio.
- Revisar estudios previos sobre el mismo tema, para definir cuál será el aporte de la investigación.
- Definir métodos y herramientas apropiadas para el estudio.
- Recolectar la información con los instrumentos seleccionados.
- Analizar la información obtenida por los instrumentos.
- Comparar la información obtenida con estudios previos y así discutir los hallazgos.
- Presentar el proceso para el caso de estudio, cómo se recolectó y los posibles resultados en un informe detallado.

Ventajas:

- Conocimiento detallado sobre temas nuevos o poco estudiados.
- Flexible.
- Basado en conocimientos previos que ayudan a otros puntos de la investigación.
- Resultados de fácil entendimiento.
- Poco tiempo de ejecución y bajos recursos según la circunstancia.

Desventajas:

- Su explicación de las causas de los fenómenos es casi nula o inexistente.
- No profundiza el análisis de las variables del fenómeno.
- Para nuevas teorías o modelos, no es apropiada.
- Al no estudiar las causas, no proporciona conocimiento aplicable.
- Al reducirse los costos, puede comprometer la calidad del estudio.

Correlacional. Según Etecé (concepto, 2024), es una investigación cuyo objetivo es medir y relacionar variables para analizar el nexo en un caso en particular. Se considera un estudio basado en la observación y análisis no experimental, donde la ética o la manipulación de variables no es posible. A diferencia de la descriptiva, esta investigación evalúa cómo es la relación entre los diferentes aspectos del objeto analizado.

Características:

- Observa variables.
- Mide relaciones.
- Usa herramientas matemáticas.
- Analiza escenarios no experimentales.
- Versatilidad en diferentes contextos.

Cómo realizar esta investigación:

- Definir el tema específico con sus respectivas variables para iniciar el estudio.
- Revisar estudios previos sobre el mismo tema, para definir cuál será el aporte de la investigación.
- Formulación de hipótesis que proponga la relación.
- Definir la población o muestra donde se realizará la investigación.
- Recolectar la información con los instrumentos seleccionados.
- Comparar la información obtenida con estudios previos y así discutir los hallazgos y alcances.
- Presentar el proceso para el caso de estudio, cómo se recolectó y los posibles resultados en un informe detallado.

Ventajas:

- No necesita experimentos para identificar relaciones.
- Permite vínculos entre diferentes ámbitos de estudio.
- Fabrica investigaciones previas que permite el estudio de los fenómenos.
- Permite el análisis sobre fenómenos donde se pueden realizar estudios.

Desventajas:

- No establece la causa, sino solo relaciones.
- Puede carecer de profundidad.
- Depende de conocimientos previos.
- Puede requerir de exploraciones más profundas para aterrizar los conocimientos a la realidad.

Explicativa. Investigación que busca explicar las causas y efectos de fenómenos estudiados. En su ejecución genera definiciones operativas y su modelo proporciona más complejidad en la investigación. Su objetivo es ampliar detalles donde existe poca información para un determinado tema de estudio (Dupuis, 2020).

Características:

- Manejo de esquemas de investigación donde se presentará la idea principal.
- No brinda evidencia concluyente.
- Aumenta la comprensión del problema.
- Adaptable a nuevos temas y conocimientos.
- Analiza escenarios no experimentales.
- Versatilidad en diferentes contextos.

Propósitos de la investigación:

- Aumentar la comprensión sobre un tema en específico.
- Dar validez a la literatura y los datos publicados usados para esta investigación.
Siempre y cuando se tenga cuidado, elegir el alcance de estas fuentes imparciales.
- Aumentar la comprensión de investigaciones previas.

Desafíos:

- Evitar la obtención de información en fuentes imprecisas que puedan generar datos no concluyentes.
- Controlar y analizar las muestras de manera correcta para así evitar sondeos con poblaciones incorrectas o no específicas.

Técnicas de investigación:

- Investigación de fuentes literales.

- Análisis o estudios profundos de cada problema.
- Investigación con grupos específicos donde se debatan los temas interesados. Pueden conformarse entre 8 a 12 personas.
- Análisis de casos previos de otras organizaciones.

Ventajas:

- Visión profunda de los temas.
- Tipo de investigación que resulta valiosa para ámbitos sociales.
- Satisface la curiosidad y comprensión del investigador.
- Es más flexible que las investigaciones descriptivas.

Desventajas:

- Sesgo de información.
- Muestras inútiles.
- No brinda evidencia concluyente.

Aplicativa. De acuerdo con el autor Etecé (concepto, 2025), la investigación aplicada se centra en el análisis dirigido hacia un objetivo concreto, con el propósito de abordar un tema en particular. Conocida también como investigación práctica o empírica. Como lo dice su nombre, su propósito principal es que se resulte en un aplicativo hacia diferentes áreas de la vida cotidiana, tales como agricultura, economía, industria, tecnología, entre otras. Finalmente, se fundamenta en conocimientos previos y en la aplicación práctica de conceptos generales.

Características:

- Busca soluciones a temas en específico.
- Al basarse en un enfoque práctico, crea soluciones o conceptos, que pueden ser aplicados a la vida real.

- Su principal fuente son los conocimientos desarrollados en investigaciones teóricas, los cuales tienen como objetivo ser plasmados en situaciones específicas para así obtener resultados tangibles.
- Combina diversas disciplinas, lo que permite abordar el tema desde distintas perspectivas.
- Estas investigaciones suelen ser colaborativas involucrando distintas áreas (gobierno, empresarial, industrial), ya que normalmente coinciden con necesidades o dificultades en común.
- Sus resultados pueden ser medidos conforme al impacto que tiene en su aplicación.

Cómo realizar esta investigación:

- Definir el tema o problema específico.
- Revisar estudios previos sobre el mismo tema, para definir cuál será el aporte de la investigación, así como el conocimiento actual del investigador.
- Definir objetivos.
- Seleccionar el enfoque, las herramientas, los métodos de recolección de datos y la forma de análisis que se adecúe a la situación y solvente los objetivos.
- Recolectar la información con los instrumentos seleccionados.
- Analizar la información obtenida por los instrumentos.
- Desarrollar posibles soluciones. Estas se pueden evaluar mediante pruebas piloto.
- Aplicar la solución en un entorno real. Tener en cuentas temas tales como la capacitación, soporte, recursos, etc.
- Evaluar el impacto para denotar si la solución solventa la problemática.

- Presentar el proceso para el caso de estudio, cómo se recolectó, pruebas, impacto y los posibles resultados en un informe detallado.

Ventajas:

- Solución aplicada en temas específicos.
- Impacto directo a la población seleccionada.
- Se tienen resultados más tangibles al ponerse en práctica la investigación.
- Solventa necesidades reales, con prioridad y necesarias para la vida cotidiana.

Desventajas:

- Al enfocarse únicamente en un área específica, el desarrollo de conocimientos es limitado.
- Al tener que limitarse a estudios previos, se puede perder la originalidad.
- Estudio poco profundo o meramente literal.
- Para su ejecución, puede depender de la aprobación de recursos de los patrocinadores.
- Si no es económicamente viable, es posible que la investigación nunca llegue a implementarse.

Figura 13:

Diseño de la investigación



Fuente: (Mitjana, Psicología y mente, 2024)

Diseño de la investigación

Denominado conjunto de técnicas y enfoques que un investigador selecciona para llevar a cabo un experimento o proyecto de investigación. En otras palabras, el diseño de investigación es un plan detallado y específico que guía la creación e implementación de un experimento. Incluye una serie de pasos o reglas claras que ayudan al investigador a alcanzar su objetivo, que en este caso es desarrollar un experimento, ya sea observacional, experimental o cuasiexperimental (Mitjana, Psicología y Mente, 2019).

Diseño experimental. Diseño enfocado en la manipulación de una o más variables para analizar el comportamiento de su respuesta al cambio. Con esto el investigador establece relaciones causales con las que responde el ¿por qué? de las cosas (Hernández Sampieri, 2014). Estos estudios, por lo general, son ejecutados en ambientes previamente controlados por el investigador, con lo cual pueda medir el alcance de las variables manipuladas. Estos estudios se conforman por grupos de control y de tratamiento, lo que permite realizar comparaciones que refuercen los resultados obtenidos. Normalmente usados en áreas tales como la psicología, ámbitos sociales, medicina y biología. Su principal objetivo es demostrar las razones detrás de los fenómenos, siempre y cuando sea en un ambiente controlado, ya que, si no se hace de esa manera, se podrían invalidar los resultados.

Diseño no experimental. Investigación que se centra en la naturaleza de los fenómenos sin modificar su entorno. Por ende, el investigador no tiene el control sobre las variables, solo se dedica a observar y analizar. No interrumpe ni modifica su ambiente natural (Salkind, 2010). Normalmente es aplicado cuando no es viable o ética la modificación de las variables. Su causalidad no es clara y se utiliza frecuentemente donde el objetivo de la investigación es identificar comportamientos y patrones de las variables.

Diseño transversal. Es una investigación basada en la observación de un momento en el tiempo a un grupo de variables específicas. Su idea es obtener una “instantánea” del momento seleccionado o sujeto de forma precisa. Creswell (2014), en su libro, menciona a la investigación de diseño transversal, de alta utilidad cuando se quiere estudiar una población en específico y obtener datos que describan una situación sin necesidad de realizar un seguimiento a largo plazo. Entre sus ventajas, se encuentra la eficacia para obtener datos rápidos y útiles para la toma de decisiones.

Diseño longitudinal. En contraste con el transversal, el diseño longitudinal implica la observación de sujetos durante un tiempo extendido, lo que permite el estudio de los cambios en las variables y ver cómo evolucionan con el tiempo. Comúnmente es aplicado en el entendimiento de tendencias y patrones a largo plazo. Así como usado en áreas de desarrollo, salud y comportamiento (Ortega, s.f.).

Diseño aplicativo. Es un diseño de investigación que se caracteriza por responder incógnitas o problemas específicos. Su población puede variar según sea la circunstancia (individual, grupal o social). Su aplicación conlleva el uso de herramientas científicas, las cuales ponen en práctica para encontrar respuestas a una situación (Ortega, s.f.).

Usos:

- En el desarrollo de nuevas tecnologías y productos.
- En el mejoramiento de procesos.
- En el desarrollo de técnicas de enseñanza y programas educativos.

Ventajas:

- Resuelve situaciones o problemas específicos.
- Recibe colaboración de diferentes sectores por la utilidad del producto que genera.

- Al desarrollar nuevas soluciones, proyectos y servicios, fomenta el crecimiento económico y se impulsa el progreso.
- Contribuye en la ampliación del conocimiento de un campo en específico, al aplicar teorías y conceptos en situaciones reales.

Cómo realizar:

- Definir el tema o problema específico.
- Revisar estudios previos sobre el mismo tema, para definir cuál será el aporte de la investigación, así como el conocimiento actual del investigador.
- Formular una hipótesis.
- Diseñar la investigación según la hipótesis.
- Recolectar la información con los instrumentos seleccionados.
- Analizar la información obtenida por los instrumentos.
- Desarrollar posibles soluciones. Estas se pueden evaluar mediante pruebas piloto.
- Interpretar los resultados y evaluar si la solución solventa la problemática.
- Presentar el proceso para el caso de estudio, cómo se recolectó, pruebas, impacto y los posibles resultados en un informe detallado.

Figura 14:*Población y muestra*

Fuente: (mindomo, s.f.)

Población y muestra

Población. Según Hernández Sampieri (2014), se define población como “el conjunto de todos los casos que concuerden con una serie de especificaciones”. En una investigación es definida como el conjunto de individuos, elementos o eventos de donde se necesita obtener cierta información. Los mismos comparten características en común. Además, que el hallazgo sea representativo y aplicable, dependerá de una correcta selección de la población.

Muestra. La muestra corresponde a la selección de un subconjunto de la población, la cual represente utilidad para el estudio. De igual manera que la población, el tamaño y elección deben ser adecuados para que el hallazgo sea representativo y aplicable. Es posible encontrar diferentes tipos de muestreo:

- **Muestreo probabilístico.** El muestreo probabilístico es un método estadístico que se utiliza para examinar y analizar grupos estadísticos dentro de una población. Su principal condición es que los individuos tengan la misma posibilidad de ser

escogidos, garantizando así la imparcialidad y representatividad de los resultados. Su selección es aleatoria (*Grudemi, 2019*). Entre sus tipos se encuentran:

- Muestreo aleatorio simple: de selección simple. El funcionamiento de este muestreo es la asignación de números según el tamaño de la muestra previamente elegida y realizar un sorteo aleatorio.
- Muestreo sistemático: es un método que consiste en dividir la población en subgrupos para luego seleccionar una muestra representativa de cada uno de ellos.
- Muestreo estratificado: la población es dividida en grupos que compartan características similares. Luego se realiza un método aleatorio simple para su selección.
- Muestreo por conglomerados: la población es seleccionada en función a divisiones ya establecidas previamente (por ejemplo, por provincia en Costa Rica). Es usado cuando el investigador enfrenta dificultades para agrupar las poblaciones.
- **Muestreo no probabilístico:** muestreo donde se selecciona la muestra según criterios subjetivos del investigador. Se diferencia del probabilístico debido a que su selección no es al azar. El conocimiento del investigador es un punto primordial en estos muestreos (*Balderix, s.f.*).
 - Muestreo intencional: se eligen los participantes según criterios del investigador.
 - Muestreo por conveniencia: elección de la muestra por facilidad de obtención.

- Muestreo por conveniencia: selección de la muestra basada en accesibilidad y conveniencia de los elementos.
- Muestreo consecutivo: se van seleccionando muestras de manera consecutiva para su estudio hasta encontrar respuestas o conclusiones.
- Muestreo por cuotas: se subdivide la población y se va tomando muestras de cada grupo.
- Muestreo por bola de nieve: se seleccionan los primeros elementos y estos van seleccionando otros sujetos para llevar a cabo el estudio.

Figura 15:

Técnicas e instrumentos



Fuente: (Narvaez, s.f.)

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Son herramientas utilizadas en los estudios con las cuales los investigadores recolectan información. Estas permiten analizar fenómenos y compararlos con datos. El uso de estas herramientas fortalece la credibilidad del estudio (Narvaez, s.f.).

Cuestionarios y encuestas. Formularios aplicados a través de medios físicos, así como digitales para obtener información. Son de bajo costo y fácil aplicación. Los cuestionarios son parte indispensable en las encuestas. Obtienen información sobre acontecimientos o temas.

Observaciones. Como su nombre lo indica, el objetivo principal de esta herramienta es observar y registrar lo obtenido. Las observaciones pueden ser cualitativas, así como cuantitativas. Es de los métodos más aplicados en las investigaciones.

Entrevistas. Herramienta que facilita el intercambio de información entre el investigado con el entrevistador. Existen diferentes tipos de entrevistas, entre ellas se destacan:

- Estructurada: conformada por un cuestionario donde se obtendrá el punto de vista del participante acerca de un tema en específico.
- Semiestructurada: entrevista donde se maneja un cuestionario que guía la entrevista.
- No estructurada: entrevista que no sigue una guía o cuestionario. Busca generar conversación con el participante.

Seguimiento transaccional. Es una técnica que da seguimiento a las transacciones realizadas por los clientes. Se orienta a un ámbito más comercial. Además, permite obtener datos sobre tendencias de adquisición.

Seguimiento redes sociales. Conocido como monitorización de las redes sociales. Se centra en la obtención de información mediante el historial de los clientes.

Análisis textual o de contenido. Se utiliza como método de recolección de datos secundarios. Analiza medios de organizaciones, perspectivas de grupos, entre otros.

Herramientas digitales. En la actualidad, existen numerosos *softwares* que se encargan de recopilar grandes volúmenes de datos en tiempo real. La combinación de estos con diversos algoritmos aplicados permite generar información valiosa para las investigaciones.

Etapas para la recolección de datos

La recolección de datos es una fase clave para la investigación. Esto permite obtener los datos necesarios para responder las incógnitas previamente planteadas. Estos procedimientos suelen dividirse en etapas, la cuales ayudan a reafirmar la validez de la investigación (Creswell, 2014) . Para la recolección de datos, se presentan las siguientes etapas:

Definición de objetivos y variables. Para todo inicio de investigación, se deben tener claros los objetivos y variables que se desean medir. La definición precisa de estas variables garantizará una correcta orientación del proceso de recolección.

Selección del método de recolección. De acuerdo con los objetivos, se deberá elegir el enfoque o los enfoques adecuados (cuantitativo, cualitativo o mixto), que faciliten la recolección de los datos.

Diseño y validación de los instrumentos. Luego de validar el enfoque de recolección, se deberán elaborar los instrumentos para la recolección de los datos. Confeccionar entrevistas, cuestionarios, diarios de campo, etc. que garanticen la correcta recolección de estos.

Selección de investigadores capacitados. Según el tipo de investigación con sus complementos, se deberá seleccionar personal capacitado para cada campo investigativo. Con esto se garantiza una correcta aplicación de las herramientas de recolección de datos.

Recolección de datos. En esta etapa implica aplicar las herramientas de recolección de datos a los participantes.

Revisión y documentación de los datos recolectados. Después de recolectar la información pertinente, debe revisarse para facilitar el análisis. Se corrigen posibles errores.

Ética en la recolección de los datos. Los investigadores deben garantizar un manejo adecuado de la información recolectada. Además, respetar la confidencialidad de los participantes, así como la integridad de sus testimonios (Resnik, 2018).

Documentar los hallazgos. Al finalizar las etapas, se debe documentar los hallazgos, así como los instrumentos, criterios de selección de los participantes, fechas, lugares, entre otros aspectos relevantes que acontecieron en el proceso.

Figura 16:

Técnicas de análisis de datos



Fuente: (Durniat, s.f.)

Técnicas de análisis de datos en una investigación

El análisis de los datos obtenidos en el estudio es pieza fundamental de toda investigación. De esto dependerán los resultados en el informe final (Ideas, 2023). Existen diferentes técnicas de análisis, entre ellas se detallan:

Análisis de datos cualitativos. Es un análisis que se centra en la interpretación y comprensión de sucesos de las percepciones y experiencias de los individuos. Este análisis evalúa patrones, temas y eventos emergentes. Entre sus principales técnicas, se encuentran:

Análisis de contenido. Utilizado para identificar patrones, temas y significados.

Codificación. Técnica donde se etiquetan los hallazgos para facilitar su organización. Permite la relación entre los conceptos.

Categorías. Consiste en agrupar la información que tiene características en común. Esto simplifica el proceso de análisis.

Análisis de datos cuantitativos. Técnica que basa su análisis en ciencias matemáticas, tales como la estadística. Permite medir y cuantificar la información recopilada.

Estadística descriptiva. Es utilizada para agrupar y resumir la información de manera comprensible. Entre sus principales medidas, se encuentran:

- Frecuencia: usado para cuantificar la ocurrencia de un suceso o fenómeno.
- Promedios: media central usada para medir un valor.
- Categorías: consiste en agrupar la información que tiene características en común. Esto simplifica el proceso de análisis.

Estadística inferencial. Usada para realizar conjeturas y generalizaciones con base en los datos cuantitativos. Con este análisis se da la posibilidad de generar conclusiones más allá de los datos específicos recolectados. Incluye técnicas tales como las siguientes:

- Correlaciones: con esta técnica se evalúa variables en las cuales se mide si una decrece o no.
- Pruebas e hipótesis: se emplea la estadística para determinar si las muestras son significativas y no se deben fenómenos al azar.

Figura 17:*Limitaciones y delimitaciones en una investigación*

Fuente: (ClipArt, 2023)

Limitaciones y delimitaciones en la investigación

En las investigaciones es determinante reconocer las limitaciones, así como las delimitaciones. Mientras las limitaciones indican los factores que se salen del control del investigador, las delimitaciones son fronteras determinadas por este. Estas últimas son decisiones voluntarias que definen el alcance (Hernández Sampieri, 2014).

Limitaciones. Aspectos o condiciones que afectan el resultado de la investigación sobre los cuales no se tiene control. Identificarlas aumenta la capacidad del investigador para reconocer el alcance de la investigación y su autocrítica.

Limitaciones temporales. Limitaciones influenciadas por factores de tiempo, como plazos y temporadas específicas. Estas restricciones pueden causar que los experimentos deban repetirse para obtener resultados más precisos (Creswell, 2014).

Limitaciones de recursos. Tanto la falta de recursos económicos como de materiales pueden llegar a frenar o detener por completo una investigación. Por lo que hacer una buena planificación de costos y recursos minimiza este tipo de limitación.

El acceso a la información y participantes. La información es un recurso esencial para las investigaciones. Sin embargo, acceder a estos datos no siempre es sencillo, debido a restricciones legales o a la falta de colaboración de algunas fuentes.

Factores externos incontrolables. En este apartado, se denotan los factores incontrolables, tales como pandemias, desastres naturales, crisis internas a nivel país o guerras (Kerlinger, 2002).

Delimitaciones. Se define como las restricciones en la investigación planteadas a criterio propio del investigador. Estos establecen límites, normalmente son términos geográficos, población, variables, entre otros (Creswell, 2014).

Delimitaciones de tiempo. Igual que en las limitaciones, estas delimitaciones son influenciadas por factores de tiempo. Pueden ocasionar la repetición de los experimentos.

Delimitaciones geográficas. Estas delimitaciones mencionan el área específica donde se realizará la investigación.

Delimitaciones en la población. Indican los sectores de la población o individuos, que participarán en el estudio.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El UML (Unified Modeling Language por sus siglas en inglés) consiste en técnicas de diseño y documentación de sistemas enfocadas a objetos. Su desarrollo fue implementado por los autores (Booch, 1999) en los años 90. Este mecanismo proporciona una serie de diagramas que permite el entendimiento a los desarrolladores, analistas e interesados en el aplicativo. Entre los diagramas clave se pueden denotar:

Diagramas de casos de uso. Son diagramas que permiten describir las interacciones entre los actores y el programa sin detalles muy técnicos (Jacobson, 1999).

Diagramas de flujo. Son diagramas que representan de manera lógica las acciones del aplicativo. Se visualizan las decisiones y acciones que ejecuta el sistema para cumplir una tarea (Allen P, 2004).

Diagramas de secuencia. Son diagramas que se enfocan en la secuencia de cómo interactúan los objetos con el programa en un tiempo determinado. Este transmite de forma gráfica los intercambios de mensajes entre objetos para cumplir una función específica (Fowler, 2003).

Capítulo IV. Análisis de resultados

Análisis de resultados de la investigación

Según Hernández Sampieri (2014): “el análisis de resultados comprende la fase donde se interpretan y se evalúan los datos obtenidos a partir de los instrumentos de recolección, relacionándolos con los objetivos y la hipótesis de la investigación”. En resumen, consiste en organizar los datos de una manera entendible y coherente, aplicar métodos de análisis según corresponde y compararlos con otras investigaciones para así lograr respuestas sólidas y con fundamento.

Del mismo modo, es importante tener en cuenta las limitaciones para así lograr conclusiones relevantes y aplicables a un medio real.

Figura 18:

Pizzería DND CHARLY'S PUB



Fuente: (Pizzería DND CHARLY'S PUB)

Plan de Gestión de Riesgo

La gestión de riesgos siempre ha sido clave desde la antigüedad. Su aplicación no solo no solo ayuda a prevenir problemáticas significativas, sino que también permite reducir costos en cualquier tipo de negocio. Como disciplina formal su aplicación comenzó en el siglo XX, cuando se utilizó de manera probabilística para prevenir desastres financieros e industriales (Risk, 1996).

Con la transformación digital, las empresas han integrado herramientas tecnológicas en diversos campos, desde la seguridad cibernética hasta la gestión de inventarios, optimizando así procesos y aumentando los controles en sus operaciones (Kerzner, 2017).

Figura 19:

Gestión de riesgos



Fuente: (Esan, s.f.)

Componentes Principales de una Gestión de Riesgos

Identificación del riesgo. Para ejecutar este punto, se debe realizar un análisis del negocio y preguntarnos ¿que podría salir mal? ¿Vulnerabilidades del proyecto? ¿Histórico de riesgos anteriores? (Kerzner, 2017).

Evaluación y priorización del riesgo. Cuando se identifica el riesgo, debe evaluarse su impacto y probabilidad. Entre las herramientas claves encontramos para evaluar y priorizar el riesgo encontramos: la matriz de riesgos, mapa de calor y el análisis cualitativo y cuantitativo.

Diseño de estrategias de mitigación del riesgo. Este paso consiste en definir estrategias para evitar, reducir, transferir o aceptar cada riesgo.

Implementar plan de acción. Ya después de tener las estrategias bien definidas, se debe poner en marcha con responsables asignados así plazos consistentes.

Monitoreo y mejora continua. La aplicación de controles no es suficiente en la mitigación de los riesgos. Por lo tanto, se deben ejecutar planes de monitorización constantes que verifiquen el estado de la situación actual.

Matriz de riesgos

Es una herramienta visual utilizada para identificar, evaluar y priorizar los riesgos. Su principal objetivo es el de dar soporte en la toma de decisiones en lo relacionado a riesgos del proyecto o proceso. Los riesgos en este mecanismo se clasifican en probabilidad de que ocurran y sus implicaciones (Kerzner, 2017). Los riesgos pueden agruparse en las siguientes categorías:

Riesgos operativos. Comprende situaciones o problemas internos, fallas en procesos técnicos hasta errores humanos.

Riesgos financieros. Identifica situaciones económicas, mala gestión de los recursos o fraudes.

Riesgos estratégicos. Evalúa situaciones que implican problemáticas en la dirección del negocio.

Riesgos tecnológicos. Vulnerabilidades en sistemas informáticos.

Riesgos legales y regulatorios. Comprende situaciones en normas que puedan terminar en sanciones para el negocio.

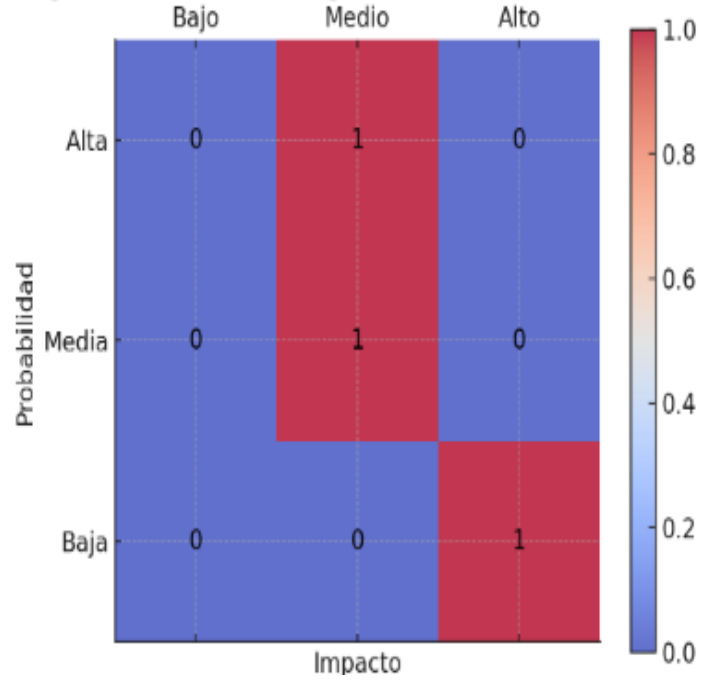
Riesgos ambientales. Se centra en la evaluación de factores externos o medioambientales.

Aplicar correctamente una matriz de riesgos permite a las empresas y equipos de investigación, anticiparse a las problemáticas antes de que afecten sus operaciones.

Tabla 1:*Matriz de riesgos*

ID	Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Respuesta al Riesgo	Acciones Específicas	Impacto de la Respuesta
R1	Fallas tecnológicas	Posibilidad de errores en el software o caídas del sistema	Media	Alta	Alto	Plan de contingencia con respaldo de datos y soporte técnico	Definir revisiones del aplicativo por parte del proveedor	Bajo
R2	Resistencia al cambio	Personal que este en contra de la implementación del nuevo sistema	Alta	Media	Alto	Capacitación y comunicación del beneficio del sistema	Sesiones de capacitación y comunicaciones abiertas con el personal	Medio
R3	Ciberseguridad	Posibles vulnerabilidades que comprometa la información del sistema	Baja	Alta	Medio	Autenticación por medio de credenciales, cifrado de datos, copias de seguridad	Protocolos de seguridad y auditorías de la información constante	Bajo

Tabla 1, matriz de riesgos.

Figura 20:*Mapa de calor***Mapa de Calor de Riesgos - Fallas Tecnológicas, Resistencia al Cambio y Ciberseguridad**

Estudio de Factibilidad

Los estudios de factibilidad son puntos clave en las investigaciones y proyectos. Se basan en análisis previos con el objetivo de determinar la viabilidad y la posibilidad de éxito. La importancia de estos estudios es la visión que proporciona de los recursos necesarios, dificultades y oportunidades del proyecto. Al ejecutarlos de manera correcta, se evitan inversiones innecesarias en proyectos no viables lo cual garantiza una planificación efectiva (Quiroa, 2020).

Factibilidad económica. Se analizan costos relacionados al proyecto, beneficios esperados, fuentes de financiamiento e inversión. Su principal función es validar si lo que se obtendrá del proyecto es factible en relación con el gasto.

El actual proyecto al ser un desarrollo educativo, no se incurrirá en gastos adicionales para su creación. Las licencias del software tampoco reflejarán costos. Esto debido a que tanto el IDE como el motor de base de datos, es gratuito.

Tabla 2:*Factibilidad económica*

Características	Especificaciones	Costo
Inversión tecnológica	Se usará la infraestructura y hardware del restaurante.	0\$
Licencias	Las licencias seleccionadas son gratuitas	0\$
Costos de desarrollo	Al ser un proyecto educativo, no generara gastos al restaurante	0\$
Capacitación	No se brindará capacitación al personal. Su desarrollo fue en colaboración del administrador. El mismo se encargará de canalizar la información a sus empleados	0\$
Mantenimiento y soporte	En el desarrollo del aplicativo, será contemplado de manera gratuita por el desarrollador	0\$
Seguridad	Se rehusará el implementado en el restaurante. El cifrado de datos va incluido de forma gratuita por el motor de base datos	0\$
Horas de programación	La elaboración de este sistema requirió aproximadamente 48 horas de trabajo. Según (Talently, s.f.), el costo estimado para un desarrollador senior es de 16,93\$ la hora. No obstante, este monto no representó un gasto directo al negocio ya que se trató de un desarrollo con fines educativos*.	812\$*

Tabla 2, factibilidad económica en función al gasto generado por el desarrollo.

Factibilidad técnica. Se analiza la tecnología que requerirá la implementación del aplicativo. Se revisa el equipo del negocio, así como posibles costos de nuevo hardware o capacitación del personal.

El actual proyecto al ser un desarrollo educativo, no se incurrirá en gastos adicionales en lo relacionado a hardware. Se usará el equipo informático existente en el restaurante.

Tabla 3:*Factibilidad técnica*

Características	Especificaciones
Marca del equipo	Permita ejecución SO Microsoft
Sistema Operativo	Microsoft Windows 10 u 11
Almacenamiento	250 Gb
Pantalla	Normal / Touchscreen
Memoria RAM	4 Gb en DDR4
Procesador	Core i3 o Ryzen 3

Tabla 3, factibilidad técnica en función al recurso informático.

Factibilidad operativa. Se define como la capacidad del negocio para implementar en producción el aplicativo. Se analiza si la organización cuenta con el recurso humano para efectuar los procesos del sistema y se cumplan con los objetivos de la herramienta.

Para este punto se mantuvieron conversaciones constantes con el administrador del restaurante y se llega a la conclusión de que, con el personal actual se puede implementar (en caso de que se llegue a poner en marcha el sistema) sin ningún inconveniente el aplicativo.

Tabla 4:*Factibilidad operativa*

Personal	Tareas
Administrador	Cargar inventario, administrar módulos de configuración y reportería
Cajero (1)	Tomar pedidos del cliente
Cocinero (2)	Visualizar los pedidos y elaborar los platillos
Mesero (1)	Tomar pedidos del cliente en mesa

Tabla 4, factibilidad operativa en función al recurso humano.

Preparación y organización de los datos

La investigación se llevó a cabo en el restaurante de pizza artesanal DND CHARLY'S PUB, ubicado en el Carmen de Guadalupe, distrito primero del cantón de Goicoechea. El cual contempla una estructura organizacional conformada por cinco personas: un mesero, dos cocineros, un cajero y el administrador del local comercial.

Situación inicial

La pizzería, a la hora de abordar el estudio, enfrentaba ciertas deficiencias, entre ellas se encuentran:

- No se posee un sistema formal de gestión de inventario.
- Falta de información histórica de consumo para su análisis.
- La adquisición de materia prima en el restaurante se lleva a cabo únicamente cuando se agota en las existencias del restaurante. Esto ocasiona desabastecimientos y compras de emergencia.
- Falta de controles que midan consumo de los ingredientes en un cierto tiempo determinado. El único rastro era el generado por las compras a nivel contable.
- El único sistema en funcionamiento es el de facturación para gestionar las ventas, sin ninguna vista o registro del movimiento de los insumos.

Esta situación evidencia la necesidad de implementar una solución informática para el control de existencias, tanto su ingreso como salida de estas.

Recopilación de los datos

Para enfrentar la faltante de registros y datos generados por un control preciso de inventario en el restaurante de pizza artesanal DND CHARLY'S PUB, se adoptaron las siguientes estrategias:

- **Registro manual de salidas del producto terminado.** Se solicitó la colaboración del personal para que anotaran la salida de productos finalizados. Se prepararon plantillas físicas para facilitar la toma de los datos. Esto permitirá el análisis de cuáles productos terminados tienen más rotación en el restaurante.

Tabla 5:

Control de producto terminado

Control de producto terminado			
Producto terminado	Cantidad	Fecha	Hora
Jamón y hongos grande	1	01-02-2025	11:00 a.m.
Carnívora	1	01-02-2025	11:30 a.m.

Tabla 5, registro de rotación de productos terminados.

- **Recopilación de datos de los insumos usados en los productos, así como los proveedores para el abastecimiento.** Se realiza una recopilación de datos sobre los insumos utilizados en la elaboración de platillos, así como de los proveedores encargados de abastecer al restaurante. Para ello, se aplicó una entrevista no estructurada con el administrador del restaurante, quien proporcionó detalles sobre las cantidades de los ingredientes usados en cada producto finalizado. Esto permitirá contabilizar la salida de ingredientes cuando se prepara cada pizza. Adicionalmente, en la entrevista, el administrador destaca los principales proveedores usados para abastecer el *stock* del inventario.

Figura 21:

Ingredientes y cantidades obtenidos en la entrevista

Pizza Margarita (Tamaño Grande)

Ingredientes:

- 300 g de **masa para pizza**
- 200 ml de **salsa de tomate**
- 250 g de **queso mozzarella**
- 10-12 **hojas de albahaca fresca** (20g)
- 2-3 **cucharadas de aceite de oliva** (30ml)
- Sal y pimienta al gusto

Preparación:

1. Precalienta el horno a 220 °C.
2. Extiende la masa sobre una superficie enharinada hasta formar un círculo de 30-35 cm.
3. Cubre con la salsa de tomate de manera uniforme.
4. Añade el queso mozzarella en rodajas o rallado.
5. Coloca las hojas de albahaca y rocía con aceite de oliva.
6. Hornea por 12-15 minutos, hasta que el queso esté derretido y la masa dorada.

Pizza Hawaiana (Tamaño Grande)

Ingredientes:

- 300 g de **masa para pizza**
- 200 ml de **salsa de tomate**
- 250 g de **queso mozzarella**
- 200 g de **jamón en trozos**
- 200 g de **piña en trozos**
- **Orégano seco** al gusto (5g)

Preparación:

1. Precalienta el horno a 220 °C.
2. Extiende la masa en forma de círculo de 30-35 cm.
3. Esporoca la salsa de tomate sobre la base y cubre con el queso mozzarella.
4. Distribuye el jamón y la piña de manera uniforme.
5. Espolvorea con orégano seco.
6. Hornea por 12-15 minutos hasta que esté dorada y burbujeante.

Pizza de Pepperoni y Hongos (Tamaño Grande)

Ingredientes:

- 300 g de **masa para pizza**
- 200 ml de **salsa de tomate**
- 250 g de **queso mozzarella**
- 100 g de **pepperoni** en rodajas
- 150 g de **champiñones** frescos en láminas
- **Orégano seco** o **seca** al gusto (5g)

Preparación:

1. Precalienta el horno a 220 °C.
2. Extiende la masa y colócala en una bandeja.
3. Esporoca la salsa de tomate y cubre con el queso mozzarella.
4. Coloca las rodajas de pepperoni y las láminas de champiñones sobre el queso.
5. Espolvorea con orégano o albahaca seca.
6. Hornea por 12-15 minutos.

Pizza Carnívora (Tamaño Grande)

Ingredientes:

- 300 g de **masa para pizza**
- 200 ml de **salsa de tomate**
- 250 g de **queso mozzarella**
- 100 g de **chorizo** en rodajas
- 100 g de **salami**
- 100 g de **jamón**
- 100 g de **tocino** en trozos (previamente cocido)
- **Orégano seco** al gusto (5g)

Preparación:

1. Precalienta el horno a 220 °C.
2. Extiende la masa y colócala en una bandeja o piedra para pizza.
3. Cubre con la salsa de tomate y el queso mozzarella.
4. Agrega las carnes (chorizo, salami, jamón y tocino) de forma uniforme.
5. Espolvorea con orégano seco.
6. Hornea durante 12-15 minutos hasta que la pizza esté dorada.

Pizza Tres Quesos (Tamaño Grande)

Ingredientes:

- 300 g de **masa para pizza**
- 200 ml de **salsa de tomate**
- 100 g de **queso mozzarella**
- 100 g de **queso parmesano** rallado
- 100 g de **queso azul** o gorgonzola
- Pimienta negra al gusto

Preparación:

1. Precalienta el horno a 220 °C.

Fuente: (Pizzería DND CHARLY'S PUB)

- **Observación directa.** Se realizaron observaciones directas en el restaurante con la finalidad de comprender cómo se gestionaban los ingredientes en tiempo real, así como evaluar la existencia de posibles factores que afecten la preparación.

Figura 22:

Ingredientes y cantidades obtenidos en la entrevista



Fuente: (Pizzería DND CHARLY'S PUB)

Organización de los datos recopilados

Una vez recopilada la información con las herramientas seleccionadas en el restaurante de pizza artesanal DND CHARLY'S PUB, se procedió a organizar los datos para una mejor comprensión de estos. Esta etapa permitió entender cómo se manejan las salidas y entradas de los insumos usados para la elaboración de productos. La organización usada fue:

- Clasificación de los ingredientes: se clasificaron los ingredientes por diferentes tipos, entre ellos los básicos como masa para pizza, salsa de pizza y queso (al ingrediente queso se le creó una subcategoría por la variedad de estos), proteínas, embutidos como jamón, pepperoni, salami, chorizo, tocino, así como los complementos (albahaca, aceite de oliva, orégano, piña, champiñones).

Figura 23:

Desarrollo rápido de aplicaciones



Fuente: (García, 2023)

Selección del método de análisis

La metodología seleccionada para el desarrollo del sistema informático de inventario en el restaurante DND CHARLY'S Pub fue el modelo de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD). Esta decisión se basó en la proactiva actitud demostrada por el administrador, ya que, desde que se planteó la idea de sistematizar la gestión del inventario, su disposición por participar y colaborar fue un punto a destacar. Su respaldo continuo facilitó la elección de este modelo.

Planificación de necesidades

En esta fase, fueron identificadas las necesidades tecnológicas que satisfagan el alcance planteado al inicio de la investigación, priorizando funciones clave como el control de entradas y salidas de insumos, la manera en que se implementarán las recetas de los productos, así como sus ingredientes. Adicionalmente, se analizó la representación del consumo por medio de reportes mensuales.

Necesidades de hardware. Con respecto al *hardware* mínimo requerido para la implementación del aplicativo, se detallan los siguientes:

Terminales donde se ejecutará el sistema. Se necesitarán dos equipos donde el aplicativo será puesto en producción. El primer computador será instalado en la oficina del administrador del restaurante, con la función de controlar el ingreso de suministros, creación de usuarios, recetas, nuevos ingredientes y todo lo relacionado a usuarios. El segundo equipo contará con una pantalla táctil que será instalada en el área de la cocina. Su objetivo será desplegar el menú de los productos (pizzas) previamente configurados y seleccionables. Cabe destacar que el restaurante ya cuenta con este *hardware* y sistema operativo de ambos equipos en el local. Esto no implicará un gasto al dueño.

Tabla 6:*Hardware necesario*

Características	Especificaciones
Marca del equipo	Permita ejecución SO Microsoft
Sistema Operativo	Microsoft
Almacenamiento	250 Gb
Pantalla	Normal / TouchScreen
Memoria Ram	4 Gb en DDR4
Procesador	Core i3 o Ryzen 3

Tabla 6, Hardware mínimo necesario para ejecutar el aplicativo.

Software requerido. Para el desarrollo del sistema informático de inventario en el Restaurante DND CHARLY'S PUB, se requirieron diferentes tipos de *software*. Se utilizó el motor de bases de datos de *software* libre MySQL para resguardar la información generada por el aplicativo. Con Visual Studio se llevó a cabo la configuración del código necesario. Estos programas no generan ningún gasto al dueño del restaurante. Esto debido a que ambas herramientas no requieren ningún licenciamiento para el uso.

Figura 24:

Motor de bases de datos MySQL



Fuente: (pngplay, s.f.)

Figura 25:

Visual studio community edition



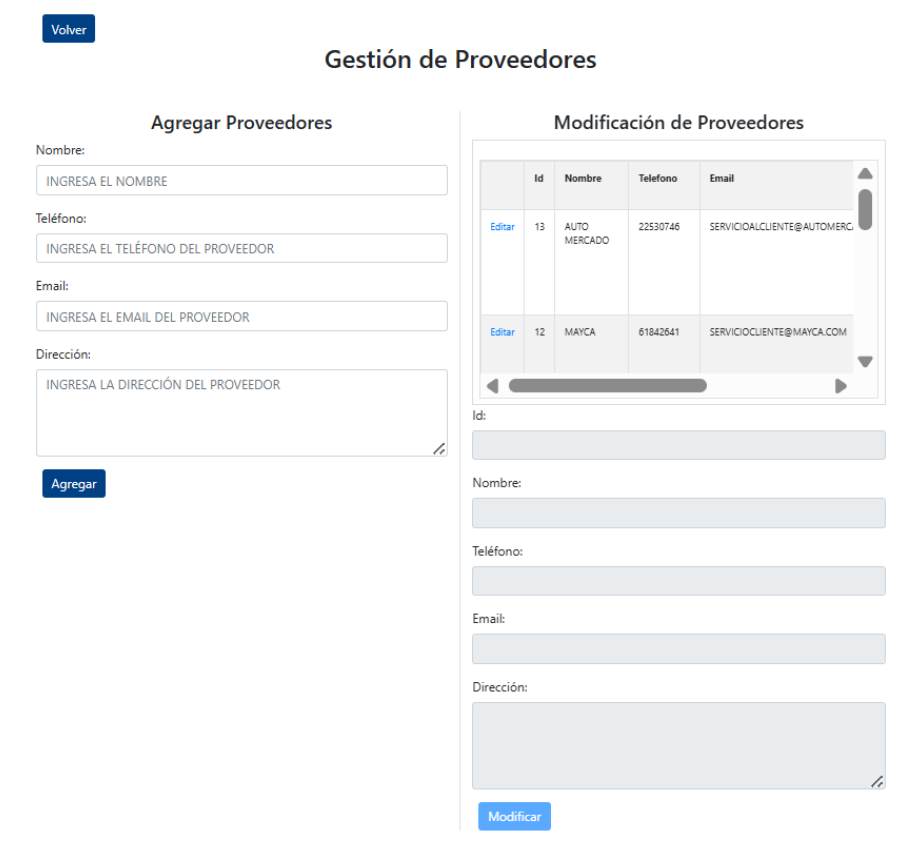
Fuente: (deskmodder, s.f.)

Diseño con el usuario

Etapa que se centró en el desarrollo de prototipos de pantallas donde, de la mano del administrador, así como de los empleados, se iban creando interfaces interactivas. Estas se iban mostrando con la finalidad de recibir comentarios que pudieran mejorar el aplicativo. Los prototipos incluían pantallas sencillas que demostraban cómo ingresan los ingredientes, la configuración de las recetas y el despacho del producto final hacia el cliente. Este proceso se repitió las veces que fueran necesarias según recomendaciones de los interesados.

Figura 26:

Pantalla prototipo gestión de proveedores



El prototipo de pantalla de gestión de proveedores se divide en dos secciones principales: "Agregar Proveedores" y "Modificación de Proveedores".

Sección "Agregar Proveedores": Incluye un botón "Volver" en la parte superior izquierda. A continuación, se encuentran cuatro campos de texto con sus respectivos labels: "Nombre:" (con el placeholder "INGRESA EL NOMBRE"), "Teléfono:" (con el placeholder "INGRESA EL TELÉFONO DEL PROVEEDOR"), "Email:" (con el placeholder "INGRESA EL EMAIL DEL PROVEEDOR") y "Dirección:" (con el placeholder "INGRESA LA DIRECCIÓN DEL PROVEEDOR"). Un botón "Agregar" está ubicado al final de esta sección.

Sección "Modificación de Proveedores": Comienza con un encabezado "Modificación de Proveedores" y una tabla de proveedores. La tabla tiene las siguientes columnas: "Id", "Nombre", "Telefono" y "Email".

	Id	Nombre	Telefono	Email
Editar	13	AUTO MERCADO	22530746	SERVICIOCLIENTE@AUTOMERC
Editar	12	MAYCA	61842641	SERVICIOCLIENTE@MAYCA.COM

Debajo de la tabla, se encuentran los campos de texto para editar un proveedor: "Id:", "Nombre:", "Teléfono:", "Email:" y "Dirección:". Un botón "Modificar" está ubicado al final de esta sección.

Transición (Cutover)

Según Miguel (2019), la etapa de transición o denominada también como “cutover” es donde se implementa el aplicativo a un entorno de producción y se realizan las pruebas finales del sistema. Al ser una investigación de carácter académico, desde la definición del alcance, se tomó la decisión de no implementar el sistema informático de inventario DND CHARLY’S PUB en el restaurante.

Figura 27:

Presentación de resultados



Fuente: (pngplay, s.f.)

Presentación de resultados: desarrollo de sistema de inventario para DND CHARLY’S PUB

La presente sección del capítulo de análisis de resultados tiene como objetivo exponer los hallazgos obtenidos durante la investigación del desarrollo del aplicativo, aunque el sistema no

fue implementado por la naturaleza académica del proyecto. A continuación, se indican teorías y prácticas que podrían sustentar una futura aplicación.

Importancia de la presentación de resultados

Según el autor Hernández Sampieri (2014), este apartado permite comunicar de manera clara y precisa lo encontrado en la investigación, de forma que facilite al lector la comprensión y toma de decisiones. Así mismo, Creswell (2014) destaca que la correcta manera de presentar la información es de forma ordenada, usando gráficos y tablas según el fenómeno presentado. Con esto se permite una presentación más efectiva.

La presente investigación denota en su objetivo general el desarrollo de un sistema informático de inventario en el restaurante DND CHARLY'S PUB; lo anterior con la finalidad de resolver la problemática del control de insumos y reducción de desperdicios. Entre los posibles resultados de una supuesta implementación, se encuentra:

Automatización y control. Basado en lo indicado por el autor Bernal (2010), la implementación de un sistema de inventario permite tener un control preciso de las existencias, evitando excesos y reduciendo errores humanos, lo cual se traduce en reducción de costos y, finalmente, en una mayor percepción del cliente final.

Optimización en el abastecimiento. La implementación de un sistema inteligente de inventario permite sugerir adquisiciones basadas en datos generados por el aplicativo. Con esto también se mejora la disponibilidad de los ingredientes en esta investigación en específico (O'Brien, 2019).

Disminución de pérdidas. Sistematizar el control de los inventarios, según Laudon (2020), aumenta la comprobación y seguimiento de las fechas de caducidad de los productos, lo cual disminuye las pérdidas por productos vencidos en un 20%.

Interpretación de resultados: desarrollo de sistema de inventario para DND CHARLY'S PUB

La interpretación de los resultados permite al investigador comprender de forma más clara y detallada la problemática actual. Además, brinda información valiosa y relevante sobre los beneficios potenciales que podría traer su implementación. Al entender mejor los datos, se pueden identificar ventajas y oportunidades que, de otro modo, podrían pasar desapercibidas.

Según Hernández Sampieri (2014), la interpretación de los resultados conlleva a relacionar los hallazgos con el objetivo y las preguntas planteadas al inicio de la investigación, explicando cómo estos aportan a la solución del problema.

A pesar de que el sistema no fue implementado, se podrían denotar los siguientes resultados (hipótesis) después de la interpretación de los datos:

Necesidad de un sistema de inventario

La nula existencia de un control de salidas y entradas en la materia prima reveló la necesidad de un sistema formal para gestionar el inventario. Las compras de insumos son ejecutadas por el administrador del restaurante cuando estos se agotan, lo que evidencia poca planificación y resultan en adquisición por emergencia.

Percepción positiva del aplicativo por parte del personal

La falta de un aplicativo que facilite el manejo del inventario obliga a los empleados a estar pendientes de las existencias de los ingredientes. Esto genera una carga de trabajo adicional para los meseros, cajero y cocineros. Al proponerles la eliminación de esta tarea adicional por medio de un sistema automatizado, la investigación reveló una respuesta positiva por parte del personal.

Impacto potencial en la reducción de costos

Según el autor Gitman (2015), esta investigación coincide con la proyección de ahorro, al implementar una correcta gestión de inventario. Este caso de estudio al ser aplicado podría, de manera hipotética, reducir los costos innecesarios.

Limitaciones encontradas en el análisis de resultados

Aunque los resultados de la investigación desarrollo de sistema de inventario para DND CHARLY'S PUB son alentadores, a la hora de analizar los datos, se denotaron ciertas limitantes, las cuales se mencionan, a continuación:

Limitaciones de recursos

La falta de presupuesto limita la adquisición de *software* licenciado para el control de inventarios. La investigación analizó esta limitante y recomendó el reusar el equipo de *hardware* actual, así como el uso de *software* gratuito o libre.

Limitaciones temporales

Debido a que la investigación tenía un enfoque educativo, el periodo de estudio fue menor al ideal. Esto incurrió en que las herramientas de recopilación de datos no lograran obtener la información deseada, limitando parte del alcance.

Limitaciones en los registros

Sobre los datos que se solicitaron para el registro de los productos terminados, en un inicio, algunos estaban incompletos o sin información. Esta situación generó que se replicaran las instrucciones al personal para aclarar dudas. Como resultado, los primeros registros limitaron el alcance y la precisión del análisis.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- **Análisis de requerimientos:** esta investigación revela que la ausencia de controles adecuados en la gestión del inventario del restaurante DND CHARLY'S PUB ha generado múltiples dificultades en la administración. La incapacidad de planificar las compras de manera eficiente, controlar las salidas y entradas de materia prima utilizada para la elaboración de platillos, son un tema constante en el establecimiento. Estas debilidades repercuten en la eficiencia operativa, generando errores de cálculo, pérdida de insumos, así como en problemas asociados a la adquisición de producto.
- **Diseño del modelo UML:** el uso de este modelado permitió la representación de forma clara y concisa la lógica del sistema de inventariado propuesto. Este fue alineado a las buenas prácticas en programación web. Gracias a este enfoque, se logró construir un sistema escalable, seguro y fácil de mantener. Lo anterior pensando en la implementación de futuros módulos tales como el punto de venta.
- **Desarrollo de un aplicativo informático:** la herramienta gestionada en la investigación, desarrollada con .NET en lenguaje C#, apoyada por un motor de base de datos MySQL, incide de forma directa a las necesidades del restaurante. Esta gestiona el registro del inventario en tiempo real lo cual brinda control de entradas y salidas de los ingredientes, así como la trazabilidad de los movimientos, mejorando significativamente la gestión operativa del negocio.
- **Evaluar una posible implementación:** con esta investigación se concluye que la implementación de un aplicativo en el restaurante sería altamente beneficiosa. No solo reduciría tiempos en la gestión del inventario, sino que también minimizaría

problemáticas concomitantes al error humano. Se destaca además, que el sistema fue construido de manera que se adapte a situaciones reales del restaurante, tomando en cuenta el tamaño del establecimiento, recursos y nivel técnico del personal.

- Percepción positiva del aplicativo por parte del personal: la falta de un aplicativo que facilite el manejo del inventario obliga a los empleados a estar pendientes de las existencias de los ingredientes. Esto genera una carga de trabajo adicional para los meseros, cajero y cocineros. Al proponerles la eliminación de esta tarea adicional por medio de un sistema automatizado, la investigación reveló una respuesta positiva por parte del personal.
- Desafíos y obstáculos concluidos: a pesar de que la propuesta de automatizar la gestión del inventario recibió respuesta positiva y el personal demostró disposición hacia el uso de esta herramienta, la investigación también concluyó la identificación de diversos desafíos y limitaciones que deben ser analizadas. Entre ellas, se destacan:
 - Capacitación al personal en el uso del aplicativo. Si el personal no recibe la correcta capacitación en el uso de la herramienta, existe el riesgo de que, en una hipotética implementación, no se alcancen los objetivos planificados.
 - Una posible resistencia al cambio. El personal actual está acostumbrado a ejecutar sus labores sin la ayuda de una herramienta informática que les gestione el inventario. En una posible implementación, a pesar de la

positiva percepción antes mencionada, podría generar negativas por el uso de un sistema computacional.

Recomendaciones

- Implementación progresiva. Se recomienda la implementación de forma gradual del sistema de control de inventario. De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, gestionar el inventario mediante un aplicativo informático aportaría numerosos beneficios a la administración del restaurante, como controles más precisos y uso eficiente de los recursos.
- Mantenimiento continuo. Se aconseja establecer planes de mantenimiento continuo del sistema para así garantizar su óptimo funcionamiento.
- Capacitación constante del personal: si el aplicativo llegara a implementarse, se recomienda la capacitación continua del personal en el uso de la herramienta informática. Centrar la capacitación en los movimientos del inventario (entradas y salidas), configuración de recetas e ingredientes, así como la interpretación de reportes del sistema.
- Aprovechamiento de la información. Es recomendable usar la información generada por el aplicativo para la toma de decisiones. Con esto el sistema dejará de tener un uso meramente operativo, sino también se convertiría en fuente de información estratégica.
- Integración de los otros sistemas: actualmente, el restaurante DND CHARLY'S PUB tiene de manera operativa un sistema de facturación en el cual se registran las ventas realizadas en el local. Se recomienda, en el caso de implementar el sistema de inventario propuesto en esta investigación educativa, que este pueda

integrarse con el aplicativo de facturación existente. Esto permitiría relacionar los datos de las ventas con los movimientos del inventario, brindando una mayor fuente de información.

Capítulo VI. Análisis de requerimientos

Análisis de requerimientos

En este capítulo, se exploran las técnicas empleadas para llevar a cabo el análisis de requisitos en el desarrollo del sistema informático de inventario en el restaurante DND CHARLY'S PUB. Con esto se proporciona una visión clara y comprensible de cada método utilizado.

Para ilustrar esta información, se emplean las tablas tif. Las tablas tif son mecanismos que permiten la organización y análisis de requisitos de forma estructurada. Estas, a pesar de no tener un creador en específico, fueron impulsadas a finales de la década de los 70 por los autores Yourdon (1979) en su libro.

Requerimientos funcionales

A continuación, se detallan los requerimientos funcionales identificados en la observación del desarrollo del sistema informático de inventario en el restaurante DND CHARLY'S PUB:

Tabla 7:

Requerimiento funcional RFM01

Descripción	Función	Entrada	Proceso	Salida	Actor	Responsable
Crear un módulo de acceso login	Validar ingreso del usuario al sistema de inventario	1. Usuario 2. Contraseña	1. Compara los datos de la base de datos con los ingresados por el usuario	Acceso autorizado al sistema de inventario o se despliega un mensaje de error de credenciales	Usuario autorizado	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 7, requerimiento funcional que valida las credenciales ingresadas y brinda o no acceso al sistema.

Tabla 8:*Requerimiento funcional RFM02*

Descripción	Función	Entrada	Proceso	Salida	Actor	Responsable
Crear un módulo de inserción / modificación de usuarios	-Crear usuarios que interactuarán con el sistema -Modificar valores de usuarios actuales	-Nombre -Usuario -Email -Contraseña (se ingresa un dato <i>default</i> y cuando el usuario ingresa por primera vez, debe cambiarla con requisitos de seguridad, mayor a 8 caracteres y que tenga números. -Selección de Rol (administrador, adm_inventario, usuario), estado (activo, inactivo, bloqueado)	-Ingresar datos de los nuevos usuarios -Modificar usuarios previamente creados	-Mensaje de confirmación de usuario creado o mensaje de error en los datos o que el usuario ya existe -Mensaje de confirmación de usuario modificado o mensaje de error en los datos	Administrador del sistema	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 8, requerimiento funcional que gestiona la creación y modificación de usuarios

autorizados.

Tabla 9:*Requerimiento funcional RFM03*

Descripción	Función	Entrada	Proceso	Salida	Actor	Responsable
Crear un módulo de inserción / modificación de productos	-Crear productos que consumirán los ingredientes (tipos de pizza) -Modificar valores de productos que consumirán los ingredientes (tipos de pizza)	-Nombre del producto -Descripción del producto -Precio (aunque el sistema no se centra en la facturación, se solicitó agregar este valor para una futura integración con el sistema de punto de venta)	-Ingresar datos de los nuevos productos -Modificar productos previamente creados	-Mensaje de confirmación de producto creado o mensaje de error en los datos o que el producto ya existe -Mensaje de confirmación de producto modificado o mensaje de error en los datos	Administrador del sistema	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 9, requerimiento funcional que gestiona la creación y modificación de productos

que consumirán los ingredientes.

Tabla 10:*Requerimiento funcional RFM04*

Descripción	Función	Entrada	Proceso	Salida	Actor	Responsable
Crear un módulo de inserción / modificación de proveedores	-Crear proveedores que suplirán los ingredientes -Modificar valores de proveedores que suplirán los ingredientes	-Nombre del proveedor -Teléfono del proveedor -Email del proveedor -Dirección del proveedor	-Ingresar datos de los nuevos proveedores -Modificar proveedores previamente creados	-Mensaje de confirmación de proveedor creado o mensaje de error en los datos o que el proveedor ya existe -Mensaje de confirmación de proveedor modificado o mensaje de error en los datos	Administrador del sistema	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 10, requerimiento funcional que gestiona la creación y modificación de proveedores que suplirán los ingredientes.

Tabla 11:*Requerimiento funcional RFM05*

Descripción	Función	Entrada	Proceso	Salida	Actor	Responsable
Crear un módulo de inserción / modificación de ingredientes	-Crear ingredientes que serán consumidos por los productos (tipos de pizza) -Modificar valores de ingredientes que serán consumidos por los productos (tipos de pizza)	-Nombre del ingrediente -Descripción del ingrediente -Unidad de medida (se identificaron las medidas usadas para los ingredientes del restaurante: Kilogramos, gramos, litros y mililitros)	-Ingresar datos de los nuevos ingredientes -Modificar ingredientes previamente creados	-Mensaje de confirmación de ingrediente creado o mensaje de error en los datos o que el ingrediente ya existe -Mensaje de confirmación de ingrediente modificado o mensaje de error en los datos	Administrador del sistema	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 11, requerimiento funcional que gestiona la creación y modificación de ingredientes que se integrarán en las recetas del producto.

Tabla 12:*Requerimiento funcional RFM06*

Descripción	Función	Entrada	Proceso	Salida	Actor	Responsable
Crear un módulo de integración / eliminación de ingredientes	-Integración de ingredientes hacia las recetas de los productos (pizzas) - Eliminación de ingredientes que integrarán los productos (pizzas)	-Selección de la pizza (producto) previamente configurada en el módulo de productos -Cantidad según la unidad de medida previamente configurada en el módulo de ingredientes. -Selección del ingrediente que se va a integrar a la receta de la pizza	-Ingresar datos de los nuevos ingredientes integrados a la receta del producto -Eliminar ingredientes previamente integrados en la receta de la pizza	-Mensaje de confirmación de ingrediente integrado o mensaje de error en los datos o que el ingrediente ya fue integrado -Mensaje de confirmación de ingrediente eliminado de la receta o mensaje de error en los datos	Administrador del sistema	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 12, requerimiento funcional que gestiona la integración de los ingredientes a las recetas de los productos.

Tabla 13:*Requerimiento funcional RFM07*

Descripción	Función	Entrada	Proceso	Salida	Actor	Responsable
Crear un módulo de gestión del inventario	Aumentar las existencias de los ingredientes	-Selección de ingredientes previamente configurados -Selección del proveedor previamente configurado -Cantidad de ingrediente según la unidad de medida previamente configurada	Gestionar el ingreso de ingredientes al <i>stock</i> del inventario	Mensaje de confirmación de ingrediente agregado al inventario o mensaje de error en los datos	Administrador del sistema	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 13, requerimiento funcional que gestiona el de los ingredientes al *stock* del inventario.

Tabla 14:*Requerimiento funcional RFM08*

Descripción	Función	Entrada	Proceso	Salida	Actor	Responsable
Crear un módulo de crear pedido	-Módulo que presentará los productos (pizzas) previamente configurados. Los mismos serán seleccionados para crear una comanda de pedido. Al confirmar la orden, se emitirá un reporte de los productos y se rebajarán los contadores del inventario. Esto gestionará la salida de los insumos	-Selección de productos (pizzas) previamente configurados -Nombre del cliente	Gestionar las salidas de los ingredientes del stock inventariado	Mensaje de confirmación de pedido generado o mensaje de error en los datos	- Administrador del sistema -Usuarios	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 14, requerimiento funcional que gestiona la salida de los ingredientes del *stock*

inventariado por medio de la creación de una orden.

Tabla 15:*Requerimiento funcional RFM09*

Descripción	Función	Entrada	Proceso	Salida	Actor	Responsable
Crear un módulo de gestión de reportes	-Módulo que presentará los informes solicitados por el administrador del usuario (- salidas y entradas en un mes -Ingredientes con más salidas en un tiempo determinado - Bitácora de ingresos -Bitácora de modificaciones)	-Selección del reporte -Rango de fecha	Gestionar la emisión de reportes	-Reporte de salidas y entradas -Reporte de ingredientes con más salidas -Reporte de accesos -Reporte de modificaciones	Administrador del sistema Usuarios	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 15, requerimiento funcional que gestiona la gestión de reportes.

Requerimientos no funcionales

Tabla 16:

Requerimiento no funcional RNFM01

Descripción	Función	Entrada	Salida	Actor	Responsable
Validar acceso	Verificar la coincidencia de las credenciales ingresadas por el usuario con la base de datos	-Usuario - Contraseña	Acceso autorizado al sistema de inventario o se despliega un mensaje de error de credenciales	Empleado autorizado	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 16, requerimiento funcional que valida las credenciales ingresadas por el usuario y las compara con las de la base de datos.

Tabla 17:

Requerimiento no funcional RNFM02

Descripción	Función	Entrada	Salida	Actor	Responsable
Cifrado de datos sensibles	Aplica algoritmo de cifrado AES en los datos sensibles	Contraseña ingresada por el usuario	Datos cifrados y almacenados de forma segura	Sistema	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 17, requerimiento funcional que valida las credenciales ingresadas por el usuario y las compara con las de la base de datos.

Tabla 18:*Requerimiento no funcional RNF03*

Descripción	Función	Entrada	Salida	Actor	Responsable
Control de acceso según rol del usuario	Evaluar los roles de cada usuario y permitirles acceso a los módulos según sus permisos	Solicitud de acceso a los módulos	Visuales el acceso a los módulos según el permiso del usuario	Sistema	Ing. Christian Calderón Hernández

Tabla 18, requerimiento no funcional que evalúa los roles y despliega el acceso a los módulos permitidos según el rol del usuario.

Casos de uso

Para mejorar el entendimiento del documento, se detallan los actores usados en los casos de uso:

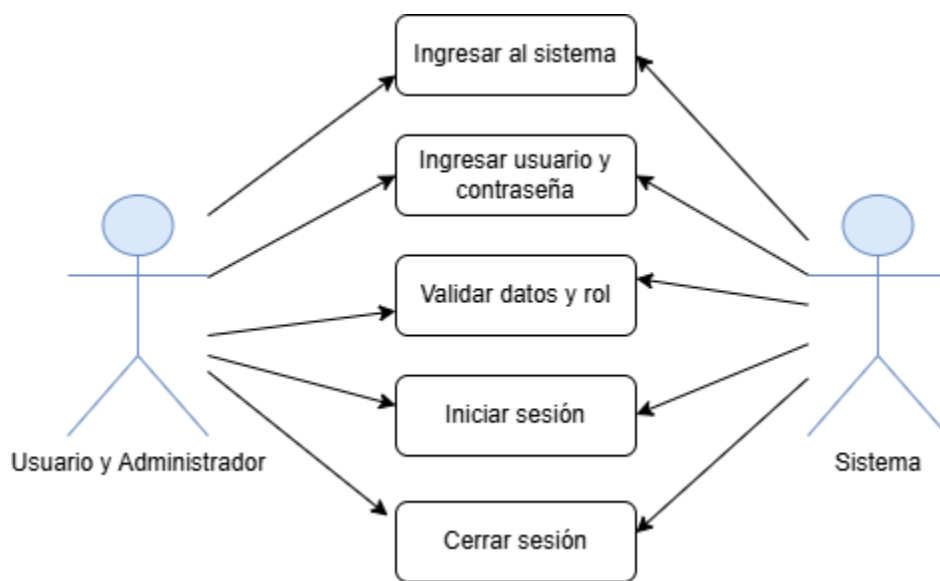
Administrador. Encargado de la administración general del aplicativo. Configura productos, ingredientes, recetas, usuarios (crea y modifica roles), alimenta el inventario y emite informes.

Usuario. Encargado del despacho de platillos por medio del módulo de gestión de salida del producto.

Caso de uso Login

Figura 28:

Diagrama de caso de uso - login



La figura 28 del diagrama de caso de uso demuestra control de acceso login.

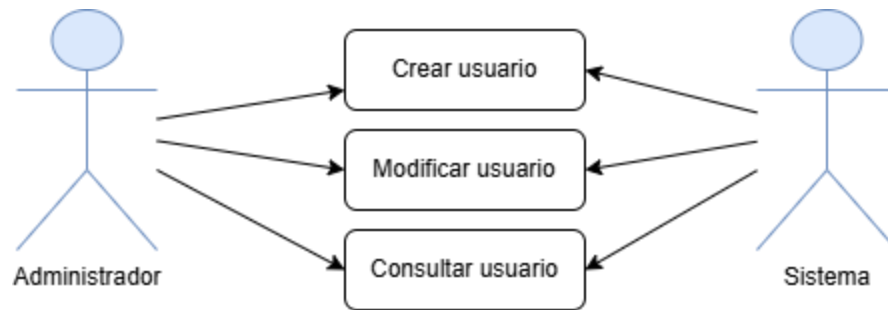
Tabla 19:*Login*

Identificador de caso de uso	CU_01
Nombre	Login
Descripción	Caso de uso que valida el ingreso del usuario
Actores	Usuario
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Usuario inicia aplicativo	
	2.Sistema solicita usuario y contraseña
3.Usuario ingresa los datos solicitados	
	4.Valida la información ingresada por el usuario
	5.Sistema almacena los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al ingresar el usuario o la contraseña incorrecta B. Regresar al paso 3

Caso de uso Gestión de Usuario

Figura 29:

Diagrama de caso de uso – gestión de usuario



La figura 29 del diagrama de caso de uso demuestra la gestión de usuarios en el aplicativo.

Tabla 20:*Registrar usuario*

Identificador de caso de uso	CU_02
Nombre	Registrar Usuario
Descripción	Caso de uso que registra usuarios
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Administrador selecciona módulo de usuarios	
	2.Sistema solicita nombre, usuario, email, contraseña, rol y estado
3.Administrador ingresa los datos solicitados	
	4.Valida la información ingresada por el administrador
	5.Sistema almacena los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al ingresar el usuario B. Regresar al paso 3

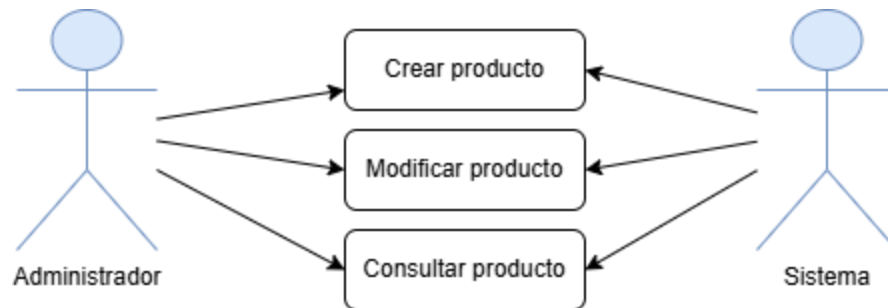
Tabla 21:*Modificar usuario*

Identificador de caso de uso	CU_03
Nombre	Modificar Usuario
Descripción	Caso de uso que modifica usuarios
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Administrador selecciona módulo de usuarios	
	2.Sistema solicita selección de usuario a modificar
3.Administrador consulta y modifica el usuario	
	4.Valida la información modificada por el administrador
	5.Sistema modifica los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al modificar el usuario B. Regresar al paso 3

Caso de uso Gestión de Productos

Figura 30:

Diagrama de caso de uso – gestión de productos



La figura 30 del diagrama de caso de uso demuestra la gestión de los productos en el aplicativo.

Tabla 22:*Registrar producto*

Identificador de caso de uso	CU_04
Nombre	Registrar Productos
Descripción	Caso de uso que registra productos
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Administrador selecciona módulo de productos	
	2.Sistema solicita nombre del producto, descripción del producto y precio del producto
3.Administrador ingresa los datos solicitados	
	4.Valida la información ingresada por el administrador
	5.Sistema almacena los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al ingresar el producto B. Regresar al paso 3

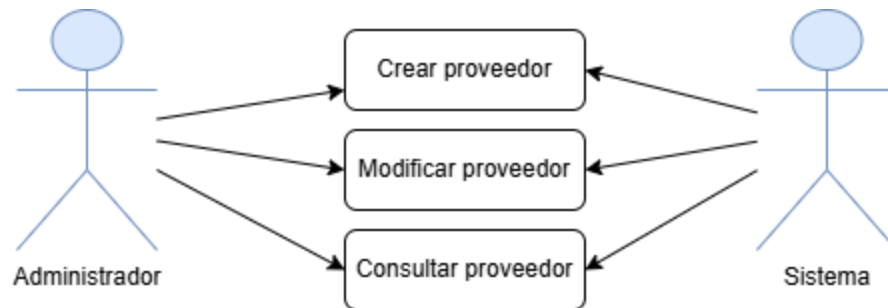
Tabla 23:*Modificar producto*

Identificador de caso de uso	CU_05
Nombre	Modificar Producto
Descripción	Caso de uso que modifica los productos
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Administrador selecciona módulo de productos	
	2.Sistema solicita selección de productos a modificar
3.Administrador consulta y modifica el producto	
	4.Valida la información modificada por el administrador
	5.Sistema modifica los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al modificar el producto B. Regresar al paso 3

Caso de uso Gestión de Proveedores

Figura 31:

Diagrama de caso de uso – gestión de proveedores



La figura 31 del diagrama de caso de uso demuestra la gestión de los proveedores en el aplicativo.

Tabla 24:*Registrar proveedores*

Identificador de caso de uso	CU_06
Nombre	Registrar Proveedores
Descripción	Caso de uso que registra los proveedores
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Administrador selecciona módulo de proveedores	
	2.Sistema solicita nombre del proveedor, teléfono del proveedor, email del proveedor y dirección del proveedor
3.Administrador ingresa los datos solicitados	
	4.Valida la información ingresada por el administrador
	5.Sistema almacena los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al ingresar el proveedor B. Regresar al paso 3

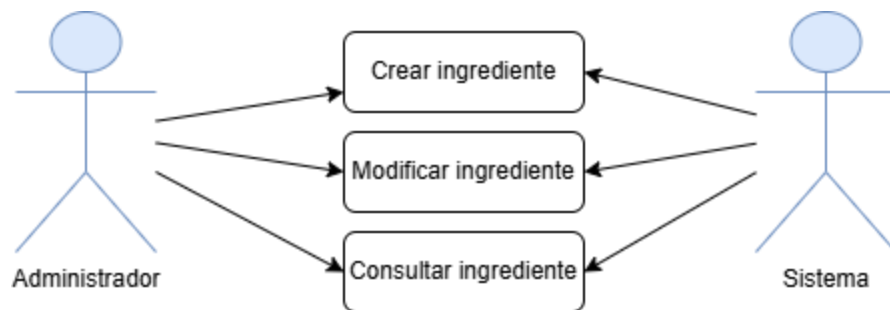
Tabla 25:*Modificar proveedores*

Identificador de caso de uso	CU_07
Nombre	Modificar Proveedores
Descripción	Caso de uso que modifica los proveedores
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Administrador selecciona módulo de proveedores	
	2.Sistema solicita selección de proveedor a modificar
3.Administrador consulta y modifica el proveedor	
	4.Valida la información modificada por el administrador
	5.Sistema modifica los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al modificar el proveedor B. Regresar al paso 3

Caso de uso Gestión de Ingredientes

Figura 32:

Diagrama de caso de uso – gestión de ingredientes



La figura 32 del diagrama de caso de uso demuestra la gestión de los ingredientes en el aplicativo.

Tabla 26:*Registrar ingredientes*

Identificador de caso de uso	CU_08
Nombre	Registrar Ingredientes
Descripción	Caso de uso que registra los ingredientes
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Administrador selecciona módulo de ingredientes	
	2.Sistema solicita nombre del ingrediente, descripción del ingrediente, y unidad de medida del ingrediente
3.Administrador ingresa los datos solicitados	
	4.Valida la información ingresada por el administrador
	5.Sistema almacena los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al ingresar el ingrediente B. Regresar al paso 3

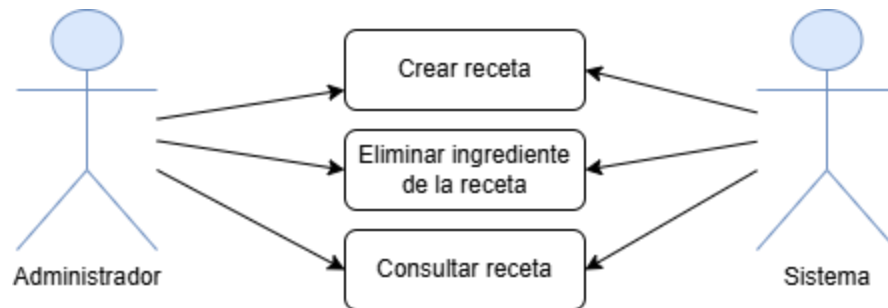
Tabla 27:*Modificar ingredientes*

Identificador de caso de uso	CU_09
Nombre	Modificar Ingredientes
Descripción	Caso de uso que modifica los ingredientes
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Administrador selecciona módulo de ingredientes	
	2.Sistema solicita selección de ingrediente a modificar
3.Administrador consulta y modifica el ingrediente	
	4.Valida la información modificada por el administrador
	5.Sistema modifica los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al modificar el ingrediente B. Regresar al paso 3

Caso de uso Gestión de Recetas

Figura 33:

Diagrama de caso de uso – gestión de recetas



La figura 33 del diagrama de caso de uso demuestra la gestión de las recetas en el aplicativo.

Tabla 28:*Registrar Recetas*

Identificador de caso de uso	CU_10
Nombre	Registrar Recetas
Descripción	Caso de uso que registra las recetas
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1.Administrador selecciona módulo de recetas	
	2.Sistema solicita selección de producto (pizza), cantidad del ingrediente según la unidad de medida y selección del ingrediente.
3.Administrador ingresa los datos solicitados	
	4.Valida la información ingresada por el administrador
	5.Sistema almacena los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6.Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4.Ingresa datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al ingresar la receta B. Regresar al paso 3

Tabla 29:*Eliminar recetas*

Identificador de caso de uso	CU_11	
Nombre	Eliminar Recetas	
Descripción	Caso de uso que elimina las recetas	
Actores	Administrador	
Secuencia normal		
Actor	Sistema	
1.Administrador selecciona módulo de recetas		
	2.Sistema solicita selección de la receta donde se desea eliminar el ingrediente	
3.Administrador consulta y elimina el ingrediente de la receta		
	4.Valida la información eliminada por el administrador	
	5.Sistema elimina los datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.	
	6.Caso de uso finaliza	
Excepciones	Sistema	
Ninguna	Ninguna	

Caso de uso Gestión del Inventario

Figura 34:

Diagrama de caso de uso – gestión del inventario



La figura 34 del diagrama de caso de uso demuestra la gestión de las entradas al inventario en el aplicativo.

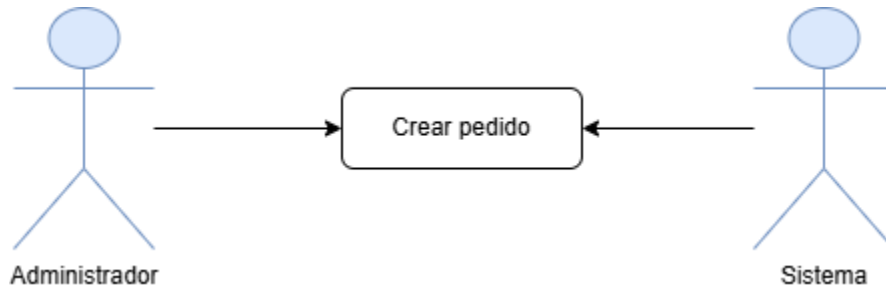
Tabla 30:*Registrar inventario*

Identificador de caso de uso	CU_12
Nombre	Registrar Inventario
Descripción	Caso de uso que registra los ingredientes en el inventario
Actores	Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1. Administrador selecciona módulo de inventario	
	2. Sistema solicita selección de ingrediente, selección de proveedor y cantidad del ingrediente a inventariar.
3. Administrador ingresa los datos solicitados	
	4. Valida la información ingresada por el administrador
	5. Sistema almacena datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	6. Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4. Ingresar datos incorrectos	A. Muestra mensaje de error al ingresar stock de tipo ingrediente al inventario B. Regresar al paso 3

Caso de uso Gestión de Pedidos

Figura 35:

Diagrama de caso de uso – gestión de pedidos



La figura 35 del diagrama de caso de uso demuestra la gestión de las salidas del inventario en el aplicativo.

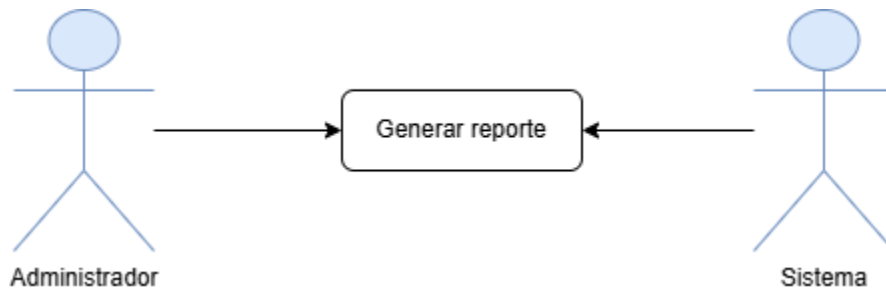
Tabla 31:*Crear pedido*

Identificador de caso de uso	CU_13
Nombre	Crear Pedido
Descripción	Caso de uso que registra la salida de ingredientes del inventario
Actores	Usuario – Administrador
Secuencia normal	
Actor	Sistema
1. Usuario selecciona módulo de crear pedido	
	2. Sistema solicita selección de del producto (pizza) previamente configurado
3. Usuario selecciona los productos necesarios para crear un pedido	
	4. Valida la información seleccionada por el usuario
	5. Sistema solicita un nombre de cliente
6. Usuario ingresa el nombre del cliente que solicitó el pedido	
	7. Sistema almacena datos y despliega un mensaje de confirmación al usuario.
	8. Caso de uso finaliza
Excepciones	Sistema
4. No selecciona productos	A. Muestra mensaje de error al crear la orden B. Regresar al paso 3

Caso de uso Gestión de Reportes

Figura 36:

Gestión de reportes



La figura 36 del diagrama de caso de uso demuestra la gestión de reportes en el aplicativo.

Diagramas de flujo

Figura 37:

Diagrama de flujo login



Figura 38:

Diagrama de flujo ingreso menú

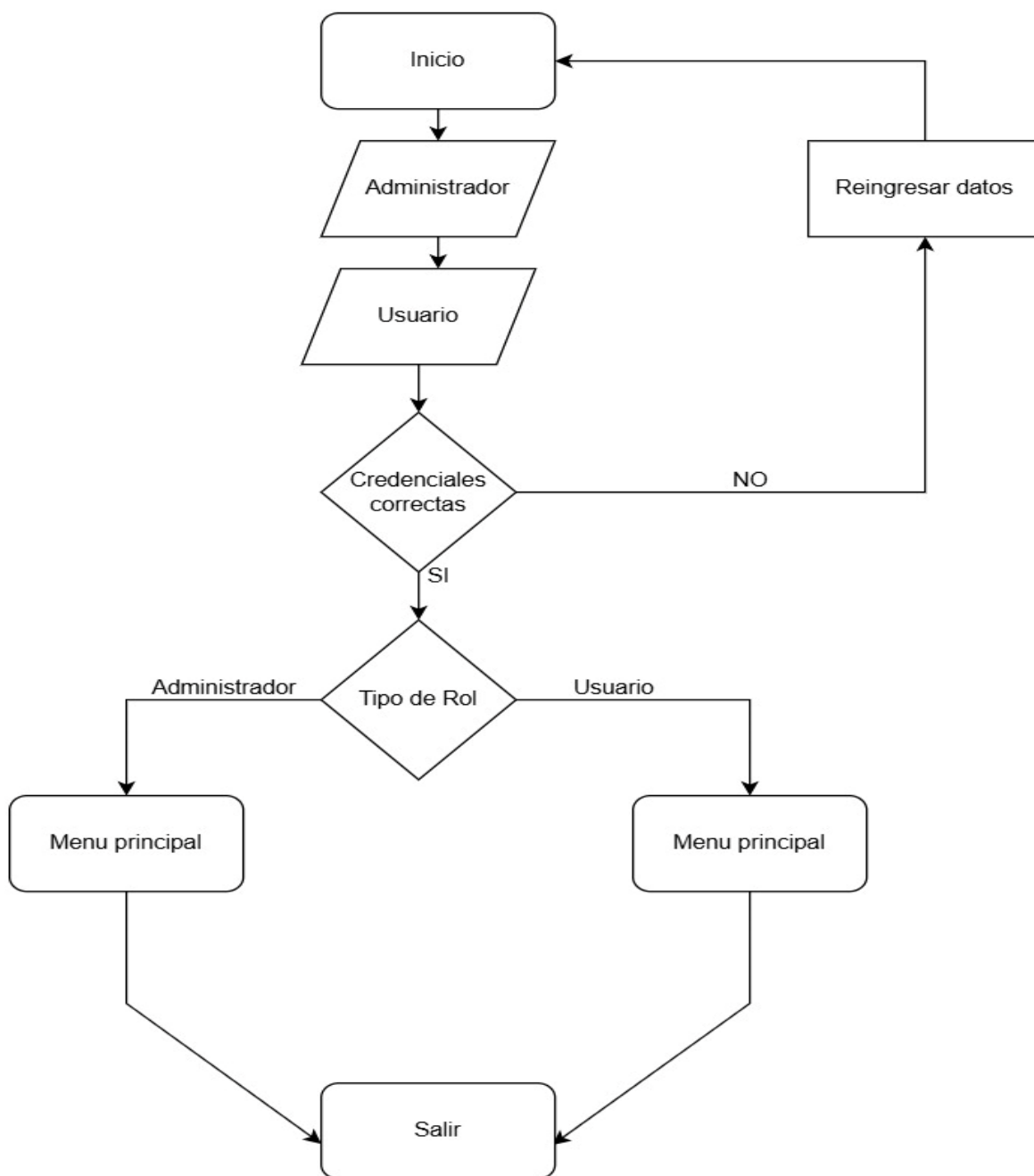


Figura 39:

Diagrama de flujo gestión de recetas

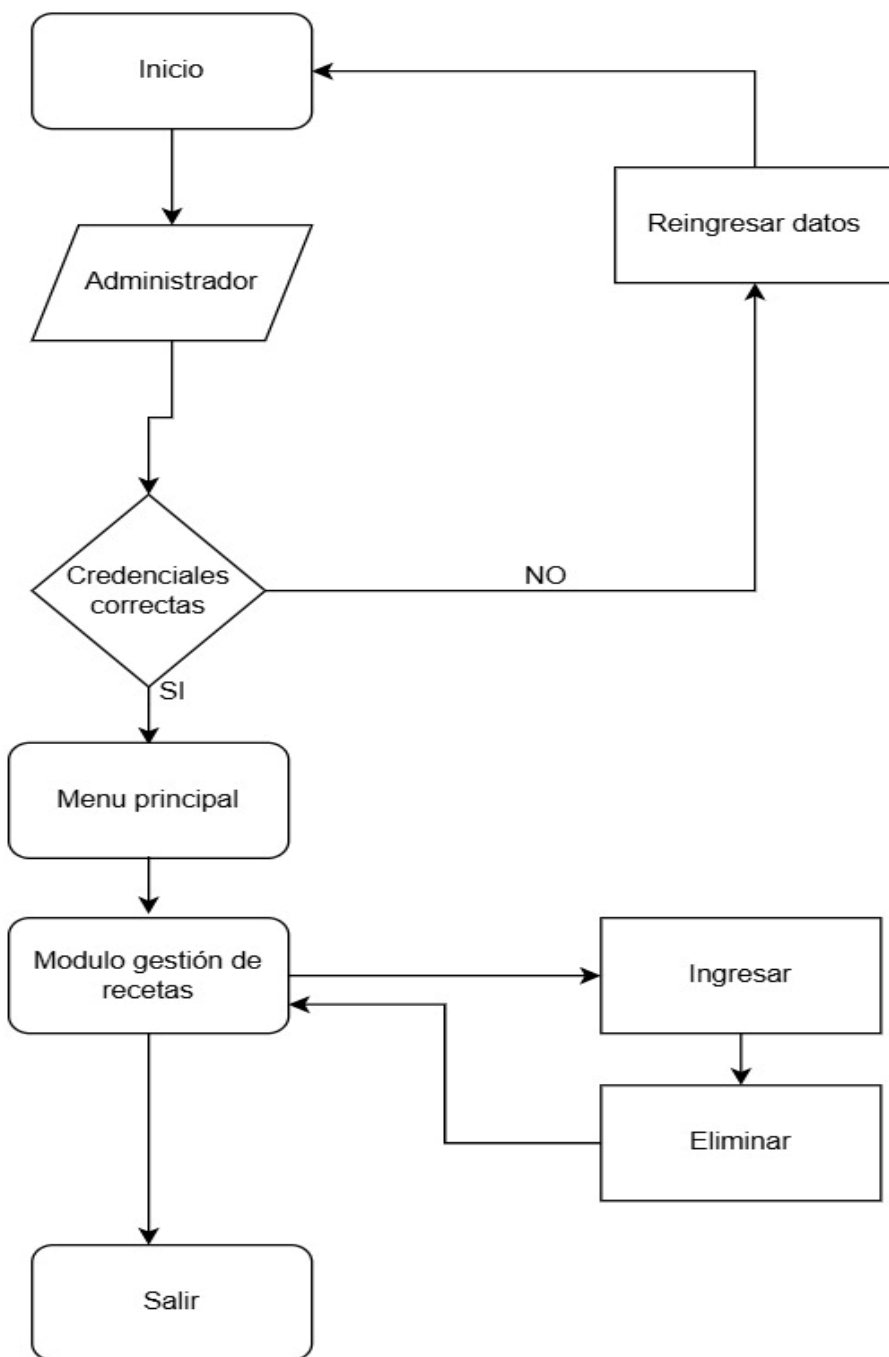


Figura 40:

Diagrama de flujo gestión de inventario

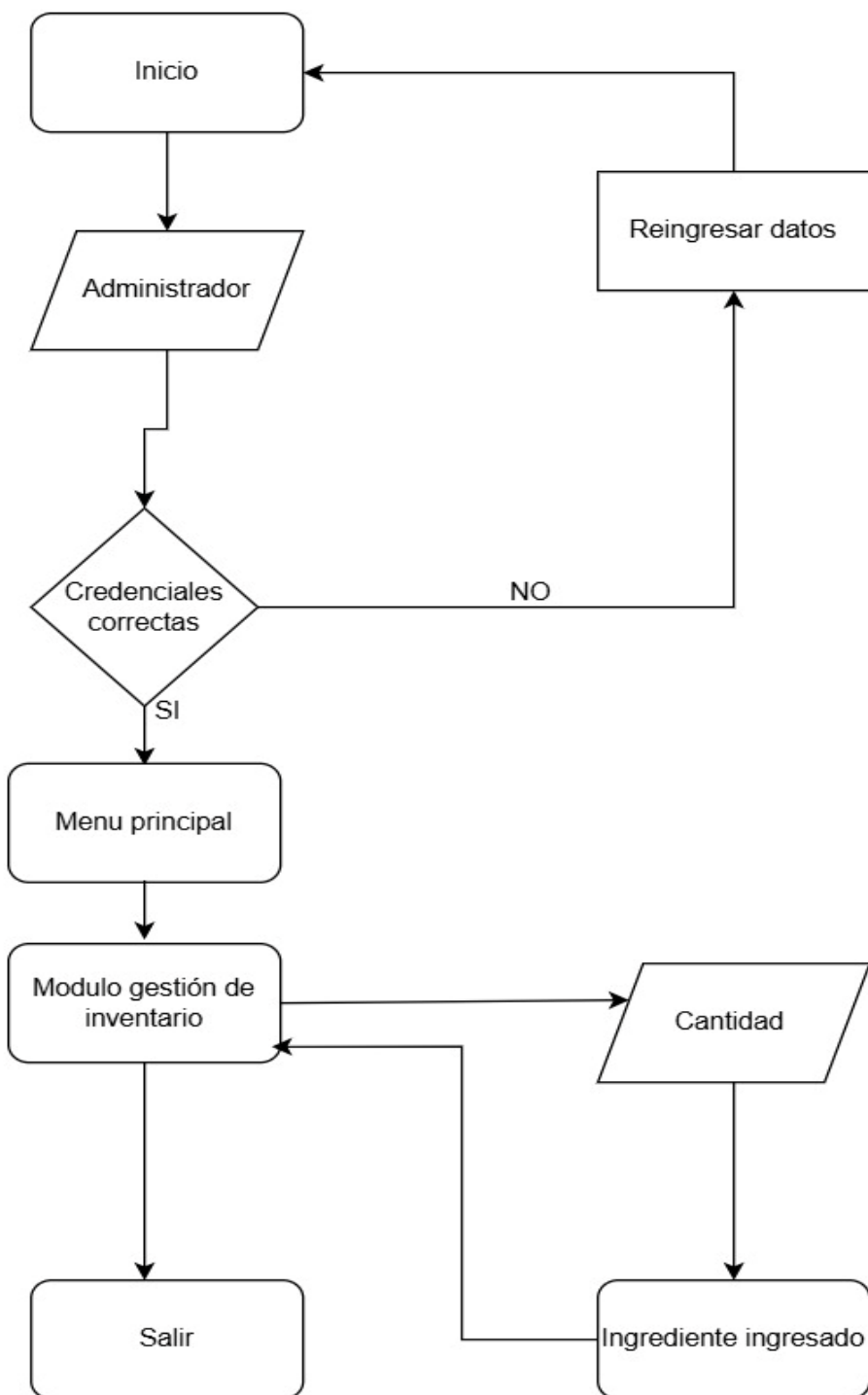


Figura 41:

Diagrama de flujo gestión de pedidos

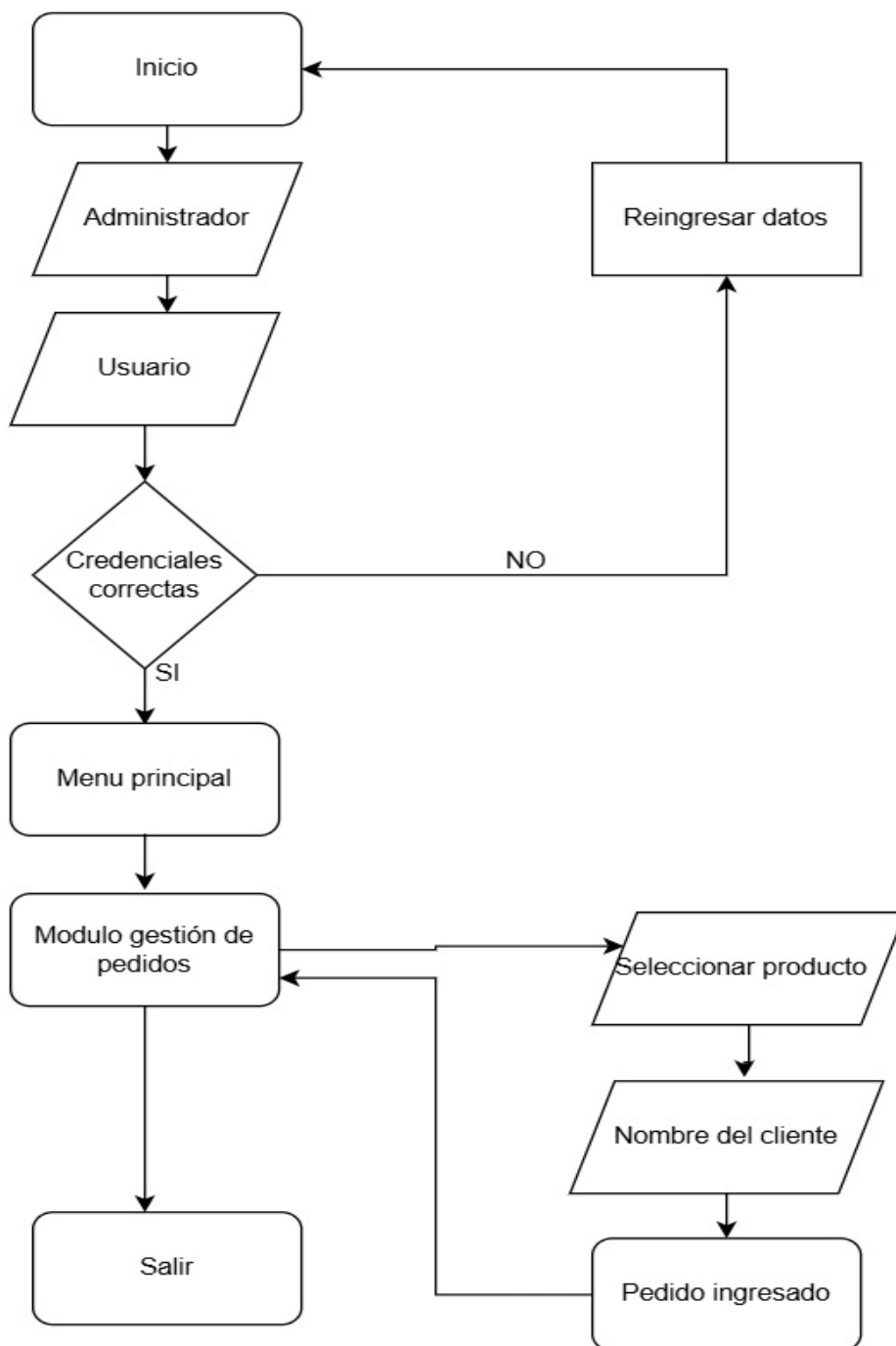


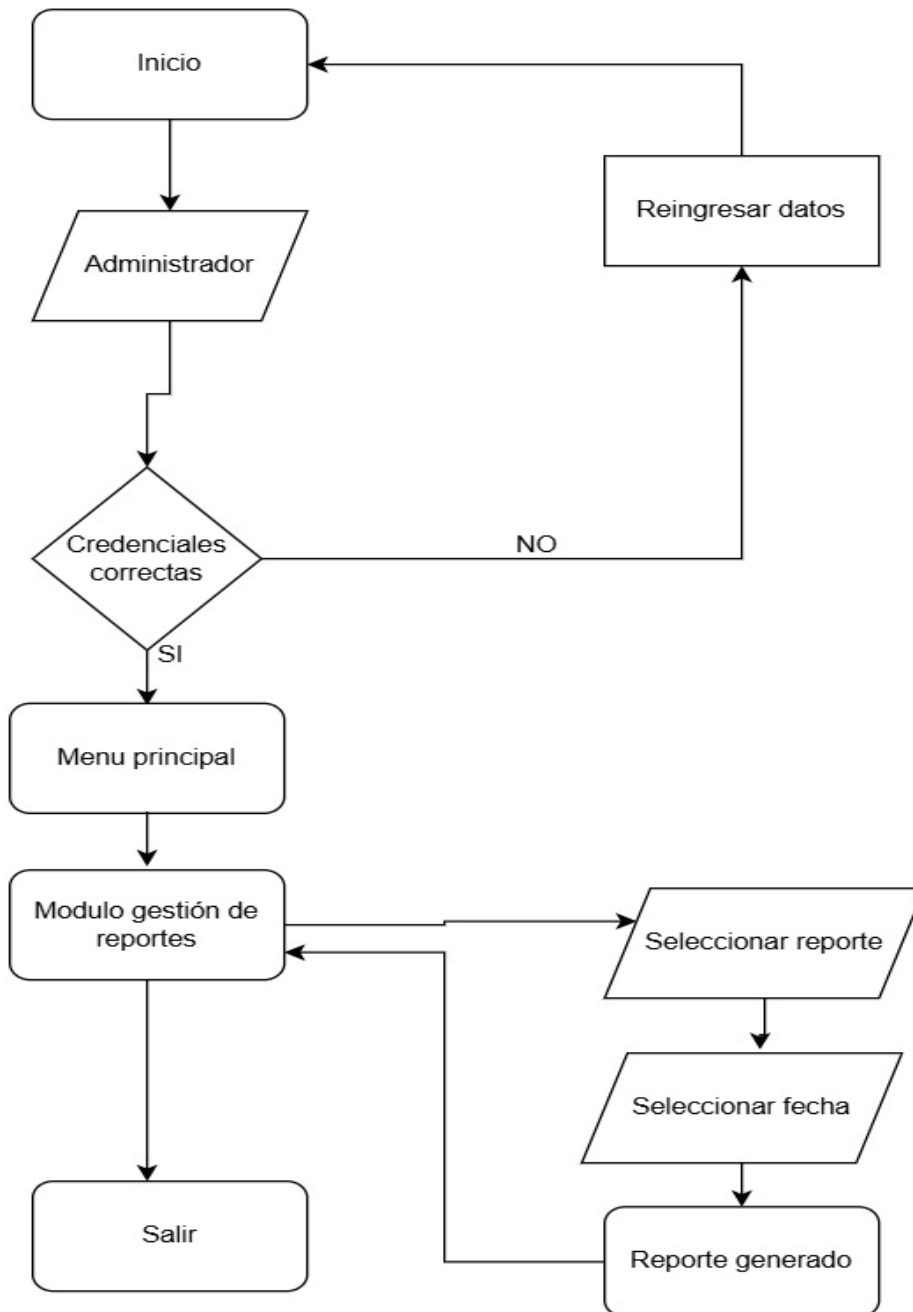
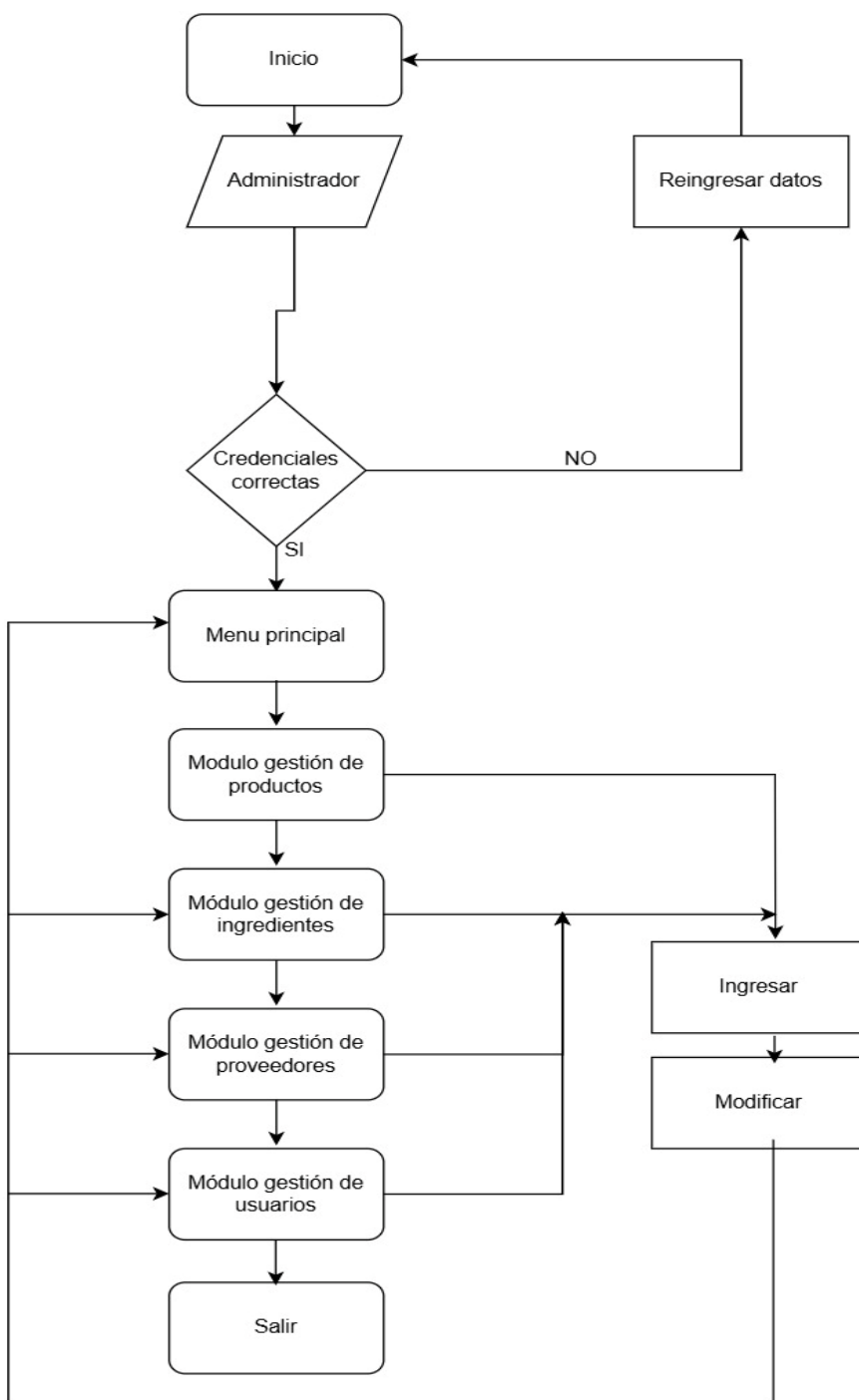
Figura 42:*Diagrama de flujo gestión de reportes*

Figura 43:

Diagrama de flujo de gestión (productos, ingredientes, proveedores, usuarios)



Diagramas de secuencia

Figura 44:

Diagrama de secuencia login

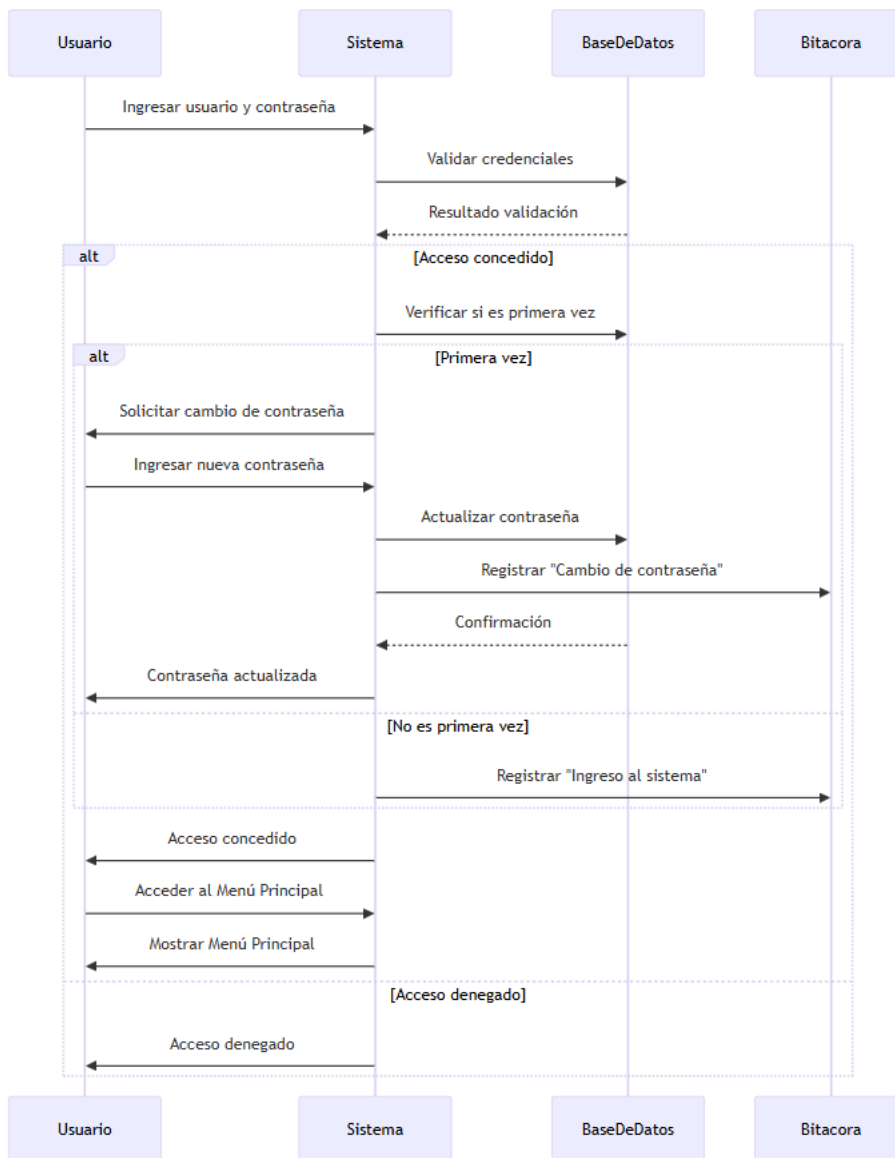


Figura 45:

Diagrama de secuencia gestión de usuario

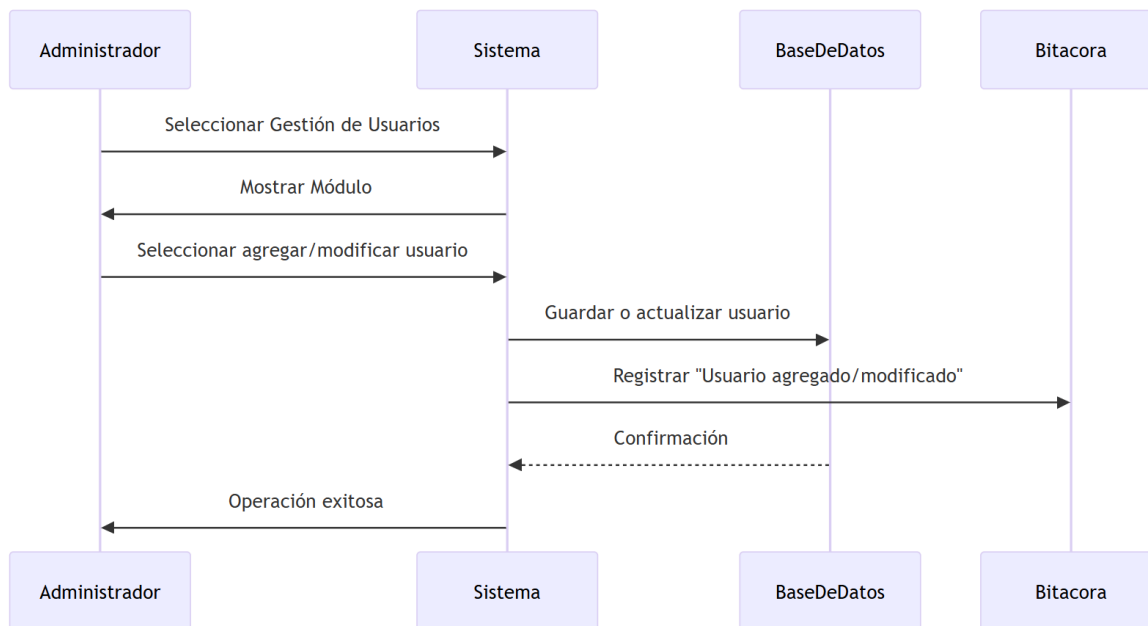


Figura 46:

Diagrama de secuencia gestión de producto

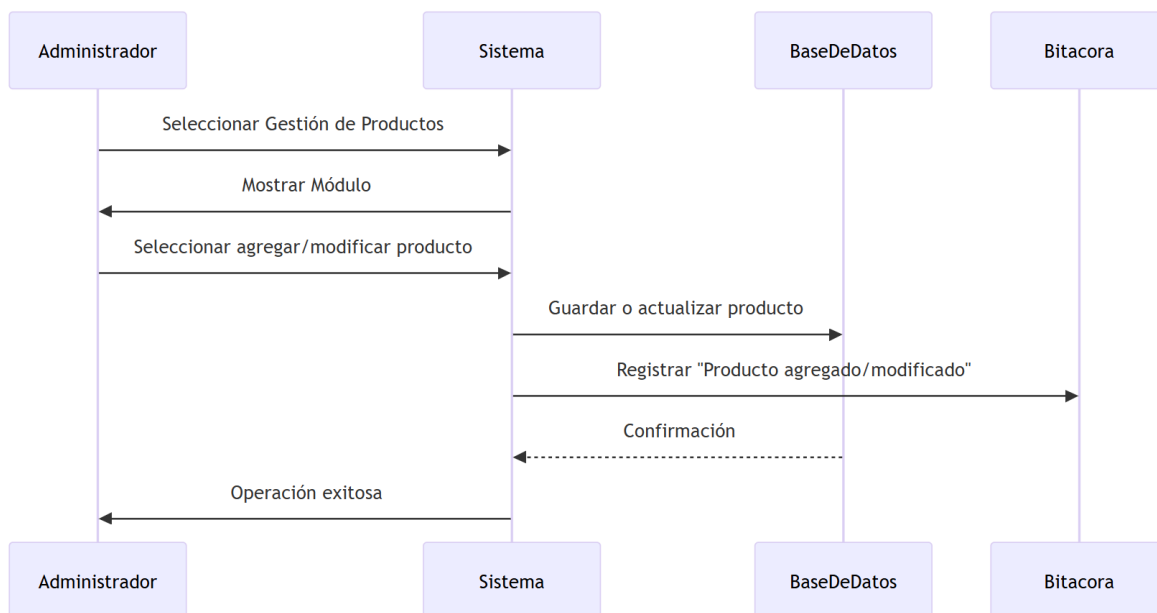


Figura 47:

Diagrama de secuencia gestión de ingredientes

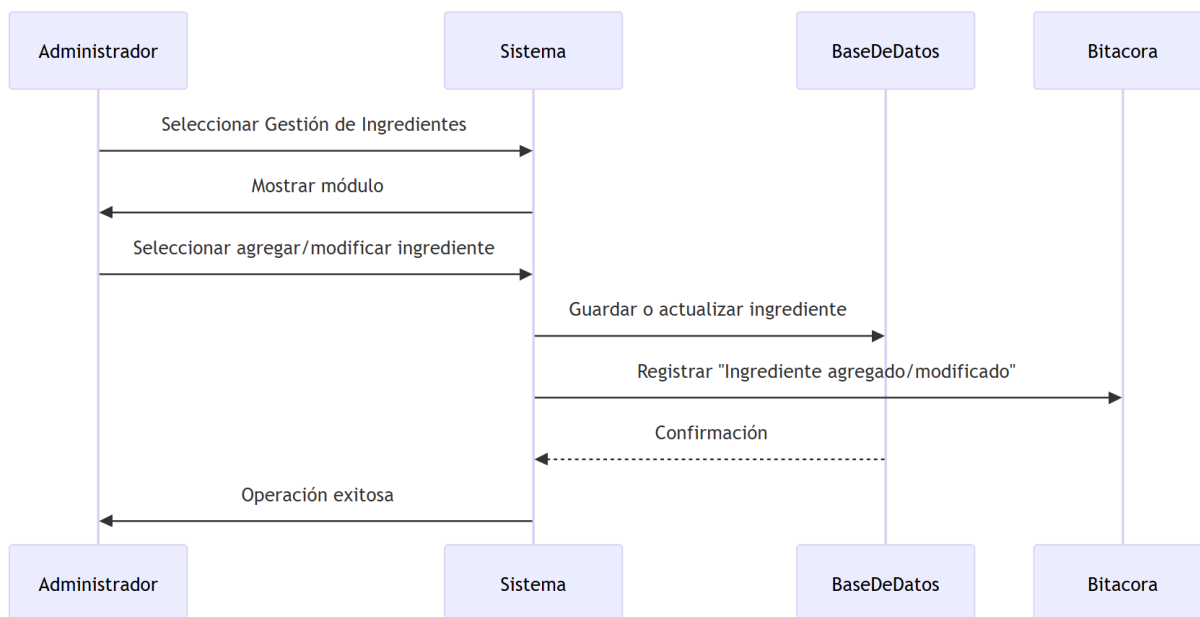


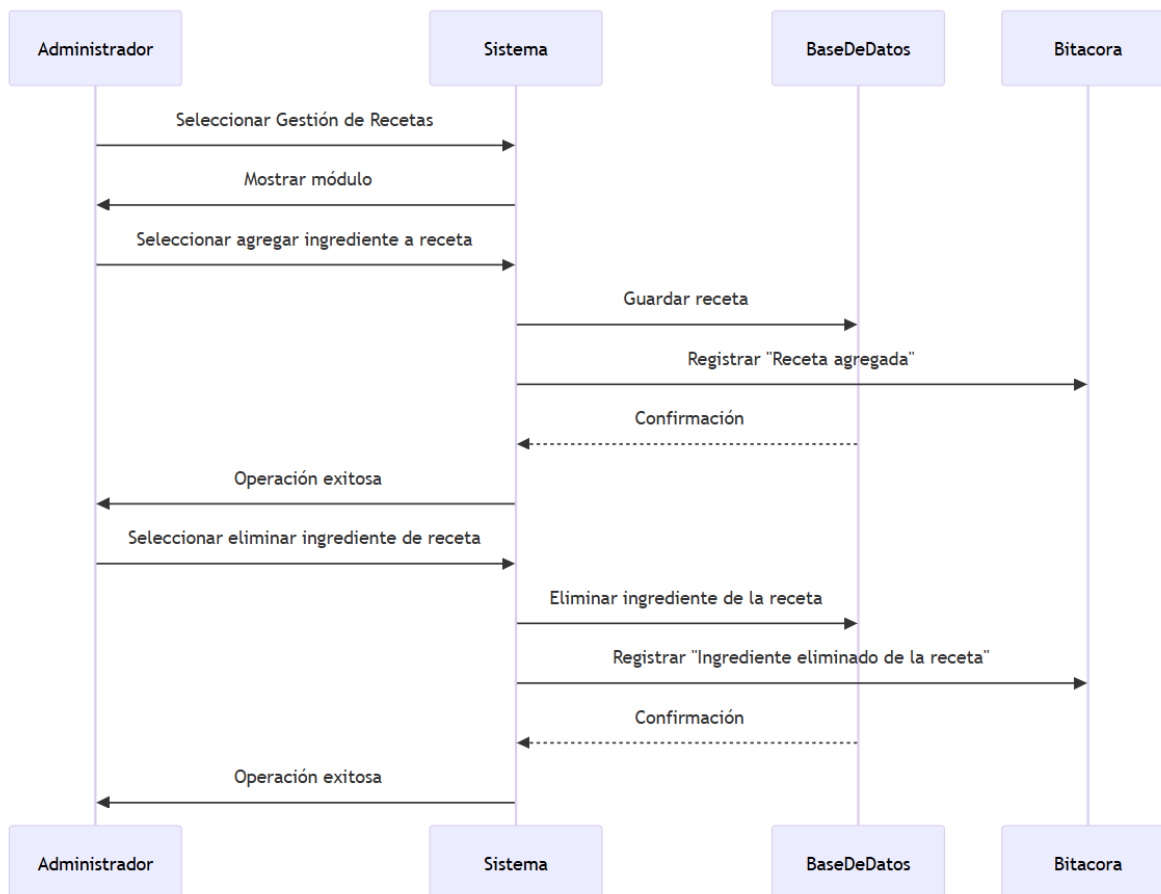
Figura 48:*Diagrama de secuencia gestión de recetas*

Figura 49:

Diagrama de secuencia gestión de proveedores

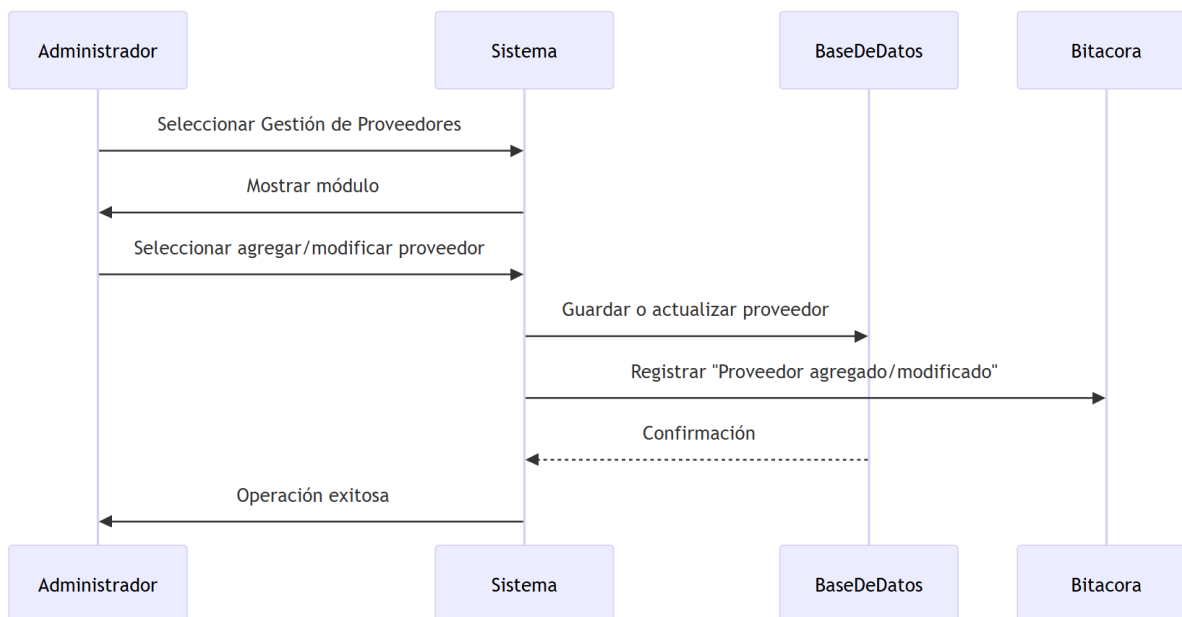


Figura 50:

Diagrama de secuencia gestión de inventario

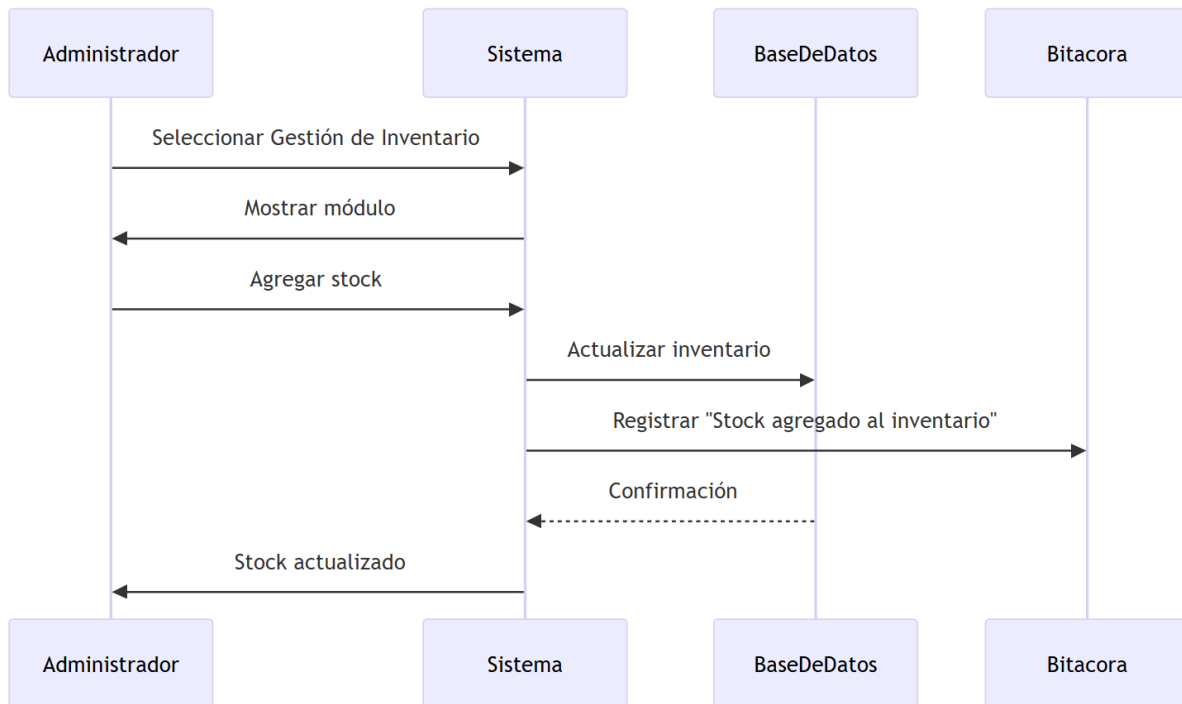


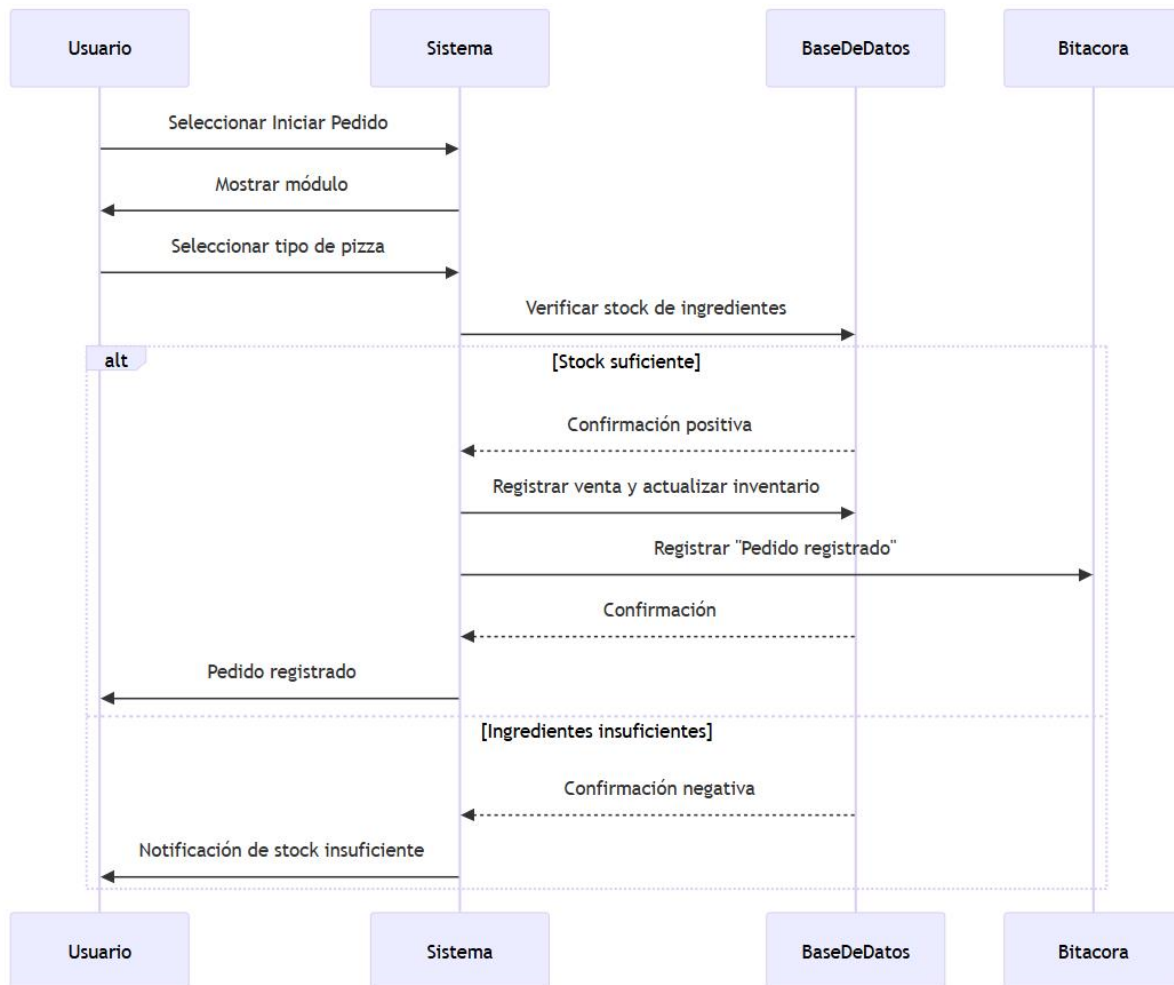
Figura 51:*Diagrama de secuencia gestión de pedido*

Figura 52:

Diagrama de secuencia gestión de reportes

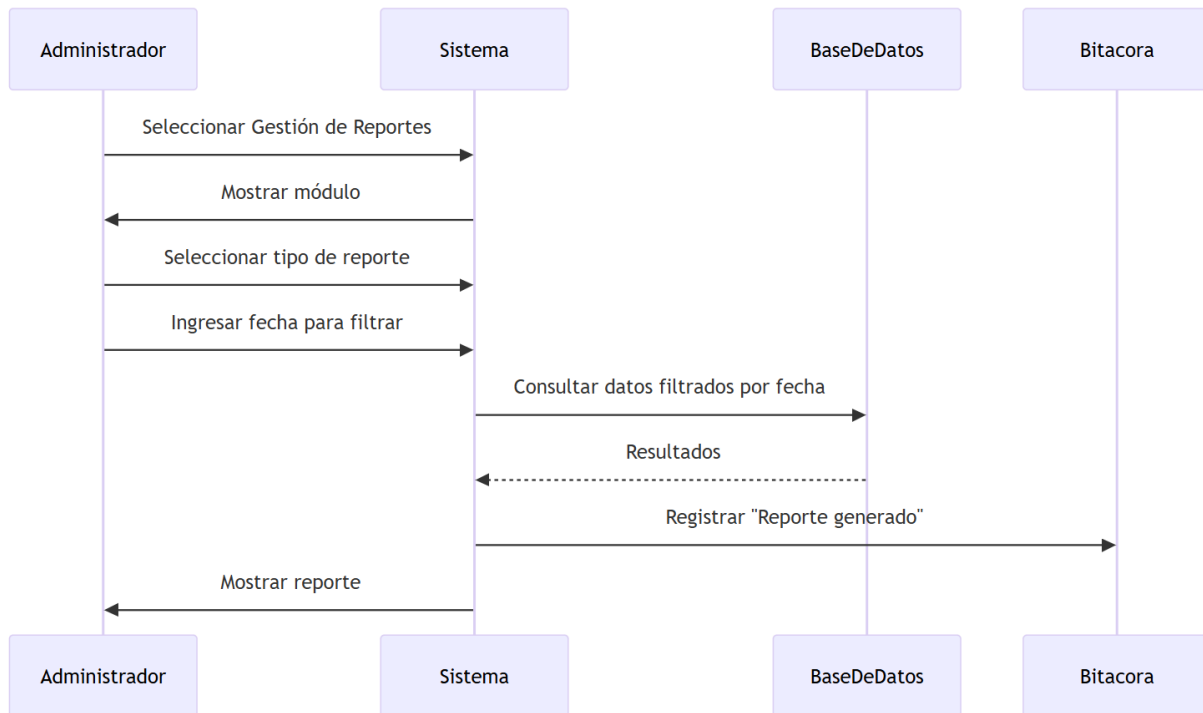
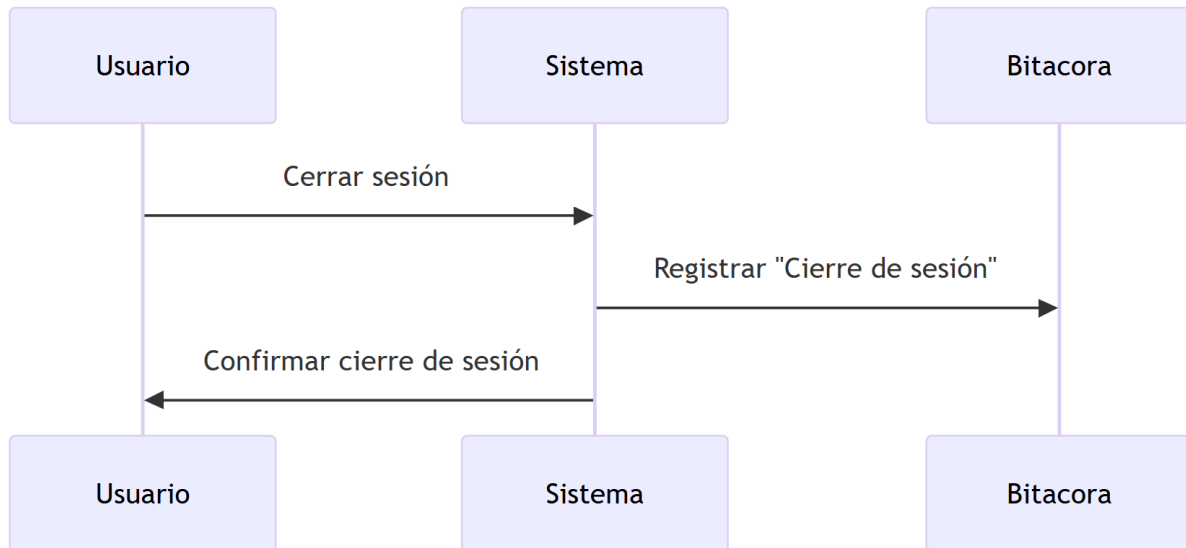


Figura 53:

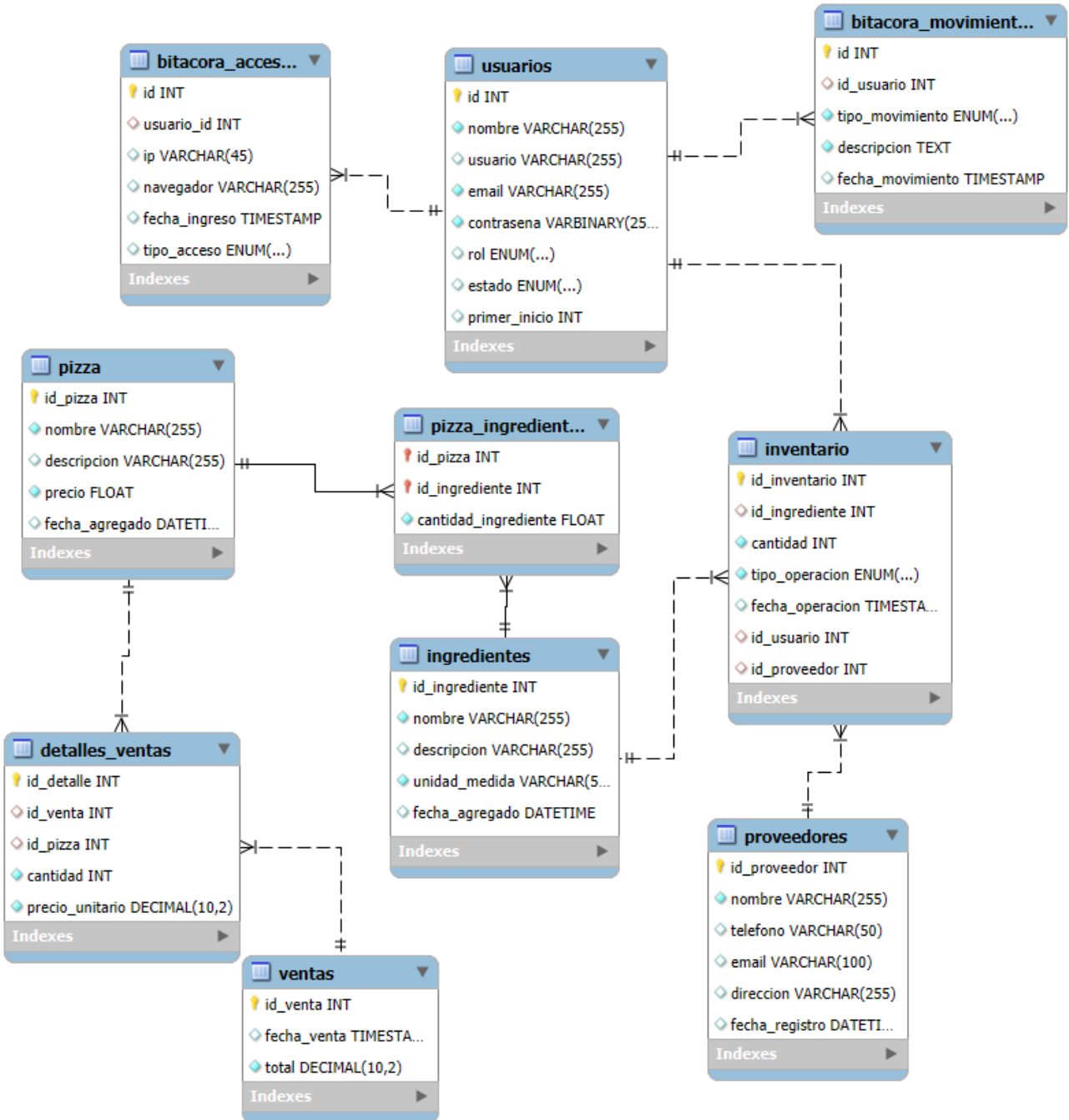
Diagrama de secuencia cerrar sesión



Modelo Entidad Relación

Figura 54:

Modelo entidad relación



Diccionario de datos

Tabla 32:

Tabla bitácora de acceso

Bitacora_accesos				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
fecha_ingreso	timestamp	YES	CURRENT_TIMESTAMP	
Id	Int	NO		PK
Ip	Varchar	YES		
Navegador	Varchar	YES		
tipo_acceso	Enum	YES	Login	
usuario_id	Int	YES		FK

Tabla 33:

Tabla bitácora de movimientos

Bitacora_movimientos				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
Descripción	Text	NO		
fecha_movimiento	timestamp	YES	CURRENT_TIMESTAMP	
Id	Int	NO		PK
id_usuario	Int	YES		FK
tipo_movimiento	Enum	NO		

Tabla 34:*Tabla detalle de ventas*

Detalle_ventas				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
Cantidad	Int	NO		
id_detalle	Int	NO		PK
id_pizza	Int	YES		FK
id_venta	Int	YES		FK
precio_unitario	decimal	NO		

Tabla 35:*Tabla ingredientes*

Ingredientes				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
Descripcion	varchar	YES		
fecha_agregado	datetime	YES	CURRENT_TIMESTAMP	
id_ingredient	Int	NO		PK
Nombre	varchar	NO		
unidad_medida	varchar	NO		

Tabla 36:*Tabla inventario*

Inventario				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
Cantidad	Int	NO		
fecha_operacion	timestamp	YES	CURRENT_TIMESTAMP	
id_ingredient	Int	YES		FK
id_inventario	Int	NO		PK
id_proveedor	Int	YES		FK
id_usuario	Int	YES		FK
tipo_operacion	Enum	NO	('Entrada','Salida')	

Tabla 37:*Tabla pizza*

Pizza				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
Descripcion	varchar	YES		
fecha_agregado	datetime	YES	CURRENT_TIMESTAMP	
id_pizza	Int	NO		PK
Nombre	varchar	NO		
Precio	Float	NO		

Tabla 38:*Tabla pizza_ingredientes*

Pizza_Ingredientes				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
cantidad_ingredient	Float	NO		
id_ingredient	Int	NO		PK
id_pizza	Int	NO		PK

Tabla 39:*Tabla proveedores*

Proveedores				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
Direccion	varchar	YES		
Email	varchar	YES		
fecha_registro	datetime	YES	CURRENT_TIMESTAMP	
id_proveedor	Int	NO		PK
Nombre	varchar	NO		
Teléfono	varchar	YES		

Tabla 40:*Tabla usuarios*

Usuarios				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
Contrasena	Varbinary	NO		
Email	Varchar	NO		UQ
Estado	Enum	YES	ACTIVO	
Id	Int	NO		PK
Nombre	Varchar	NO		
primer_inicio	Int	YES		1
Rol	Enum	YES	USUARIO	
Usuario	Varchar	YES		UQ

Tabla 41:*Tabla ventas*

Ventas				
Columna	Tipo	Nulo	Default	Llave
fecha_venta	Timestamp	YES	CURRENT_TIMESTAMP	
id_venta	Int	NO		PRI
Total	Decimal	NO		

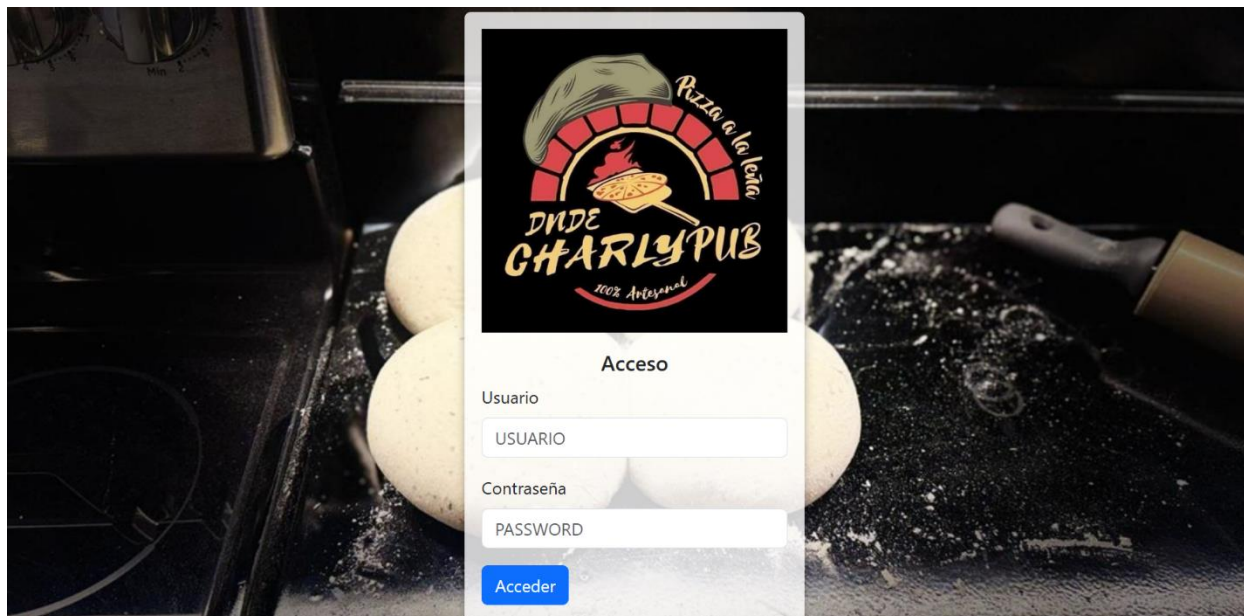
Desarrollo del Sistema

Pantalla de login

Interfaz donde se valida el acceso al aplicativo.

Figura 55:

Login



Pantalla de Menú Principal

Interfaz donde se despliegan los principales módulos del sistema.

Figura 56:

Menú principal

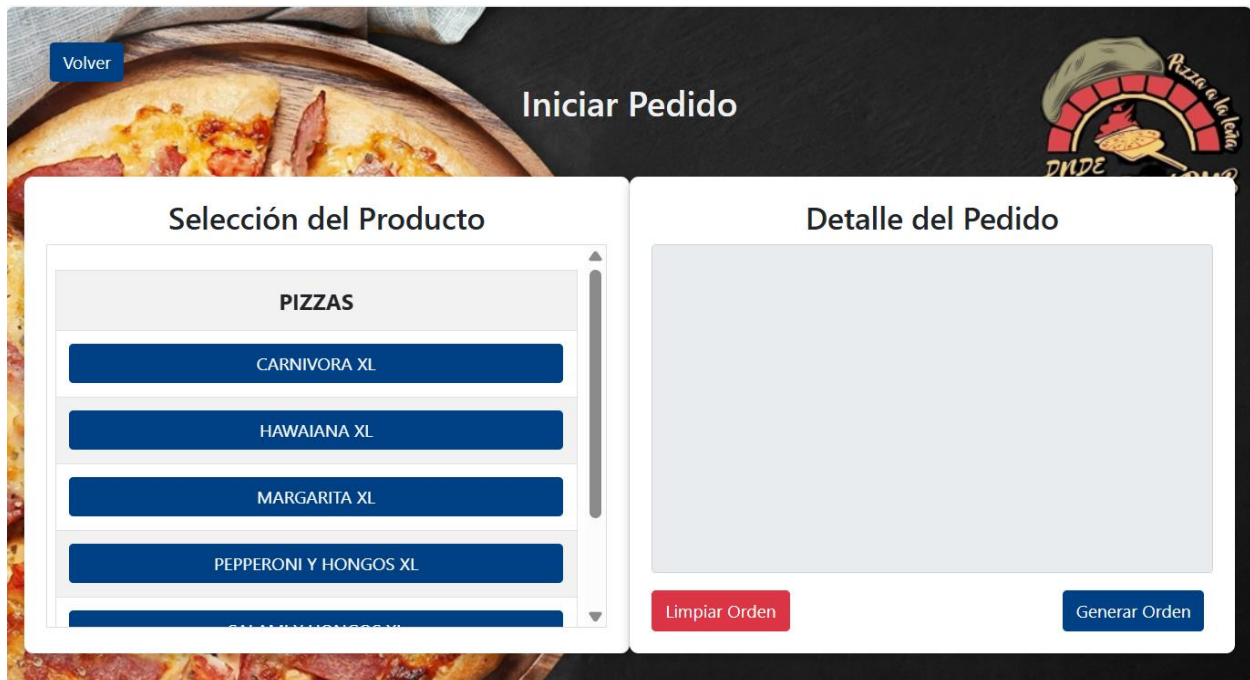


Pantalla de Iniciar Pedido

Interfaz donde se despachan los pedidos del restaurante.

Figura 57:

Iniciar pedido



Pantalla Gestión del Inventario

Interfaz donde se alimenta de ingredientes el inventario.

Figura 58:

Gestión del inventario

Adquirir Inventario

Selección del Ingrediente:

ACEITE DE OLIVA

Selección del Proveedor:

AUTO MERCADO

Cantidad Inventariada:

Agregar

Detalle del Inventario

Ingrediente	Cantidad Entrada	Cantidad Salida	Cantidad Neta	Unidad de Medida
ACEITE DE OLIVA	10400	30	10370	ML
ALBAHACA	1000	40	960	G
CHAMPINONES	10000	450	9550	G
CHORIZO	15000	600	14400	G
JAMON	10000	1000	9000	G
MASA PARA	20000	4500	15500	G

Pantalla Gestión de Productos

Interfaz donde se configuran los productos (pizzas) en el sistema.

Figura 59:

Gestión de productos

The screenshot displays a web interface titled "Gestión de Productos" with a "Volver" button in the top left. It is divided into two main sections:

- Agregar Productos:** Contains three input fields: "Nombre:" (placeholder: "INGRESA EL NOMBRE"), "Descripción:" (placeholder: "INGRESA LA DESCRIPCIÓN DE LA PIZZA"), and "Precio (Colones ₡):" (placeholder: "INGRESA EL PRECIO DE LA PIZZA"). A blue "Agregar" button is located below the price field.
- Modificación de Productos:** Features a table with two rows of product data and three input fields below it.

	Id	Nombre	Descripción	Precio	Fecha Registro
Editar	6	CARNIVORA XL	PIZZA QUE CONLLEVA UNA VARIEDAD DE CARNES. LA PREFERIDA DE LOS COMENSALES CON ALTO APETITO.	8000	7/1/2025 10:49:56
Editar	4	HAWAIANA XL	ORIGINARIA DE CANADA. SU PRINCIPAL VARIANTE ES LA	8000	7/1/2025 10:45:00

Below the table are three input fields: "Id:", "Nombre:", and "Descripción:", followed by a "Precio (Colones ₡):" field and a blue "Modificar" button.

Pantalla Gestión de Ingredientes

Interfaz donde se configuran los ingredientes (pizzas) en el sistema.

Figura 60:

Gestión de ingredientes

The screenshot displays the 'Gestión de Ingredientes' interface. At the top left, there is a 'Volver' button. The main title is 'Gestión de Ingredientes'. The interface is divided into two main sections:

- Agregar Ingredientes:** This panel contains three input fields: 'Nombre:' with a placeholder 'INGRESA EL NOMBRE', 'Descripción:' with a placeholder 'INGRESA DESCRIPCIÓN DEL INGREDIENTE', and 'Unidad de Medida:' with a dropdown menu currently set to 'KILOGRAMOS'. Below these fields is a blue 'Agregar' button.
- Modificación de Ingredientes:** This panel features a table with the following data:

	Id	Nombre	Descripción	Medida	Agregado	
Editar	15	ACEITE DE OLIVA	ACEITE VEGETAL DE USO CULINARIO	ML	6/1/2025 21:28:42	▲
Editar	14	ALBAHACA	HIERBA AROMATICA CON TOQUE FRESCO Y MEDITERRANEO.	G	6/1/2025 21:27:51	
Editar	20	CHAMPINONES	HONGOS	G	6/1/2025	▼

Below the table are input fields for 'Id:', 'Nombre:', 'Descripción:', and 'Medida:' (with a dropdown menu set to 'KILOGRAMOS'). A blue 'Modificar' button is located at the bottom of this section.

Pantalla Gestión de Proveedores

Interfaz donde se configuran los proveedores en el sistema.

Figura 61:

Gestión de proveedores

Gestión de Proveedores

Agregar Proveedores

Nombre:
INGRESA EL NOMBRE

Teléfono:
INGRESA EL TELÉFONO DEL PROVEEDOR

Email:
INGRESA EL EMAIL DEL PROVEEDOR

Dirección:
INGRESA LA DIRECCIÓN DEL PROVEEDOR

Agregar

Modificación de Proveedores

	Id	Nombre	Telefono	Email
Editar	13	AUTO MERCADO	22530746	SERVICIOALCLIENTE@AUTOMER
Editar	12	MAYCA	61842641	SERVICIOCLIENTE@MAYCA.COM

Id:
Nombre:
Teléfono:
Email:
Dirección:

Modificar

Pantalla Gestión de Recetas

Interfaz donde se configuran las recetas que consumirán los insumos para la preparación de platillos. Relaciona la tabla de productos con la de ingredientes.

Figura 62:

Gestión de recetas

Gestión de Recetas

Configurar Ingredientes al Producto

Selección de Producto:
CARNIVORA XL

Cantidad del Ingrediente según unidad de medida:
Ingresa la cantidad del ingrediente

	Id	Nombre	Descripción	Medida
Agregar	15	ACEITE DE OLIVA	ACEITE VEGETAL DE USO CULINARIO	ML
Agregar	14	ALBAHACA	HIERBA AROMATICA CON TOQUE FRESCO Y MEDITERRANEO.	G
Agregar	20	CHAMPINONES	HONGOS COMESTIBLES.	G
Agregar	21	CHORIZO	EMBUTIDO CREADO CON CARNE DE CERDO.	G

Ingredientes del Producto

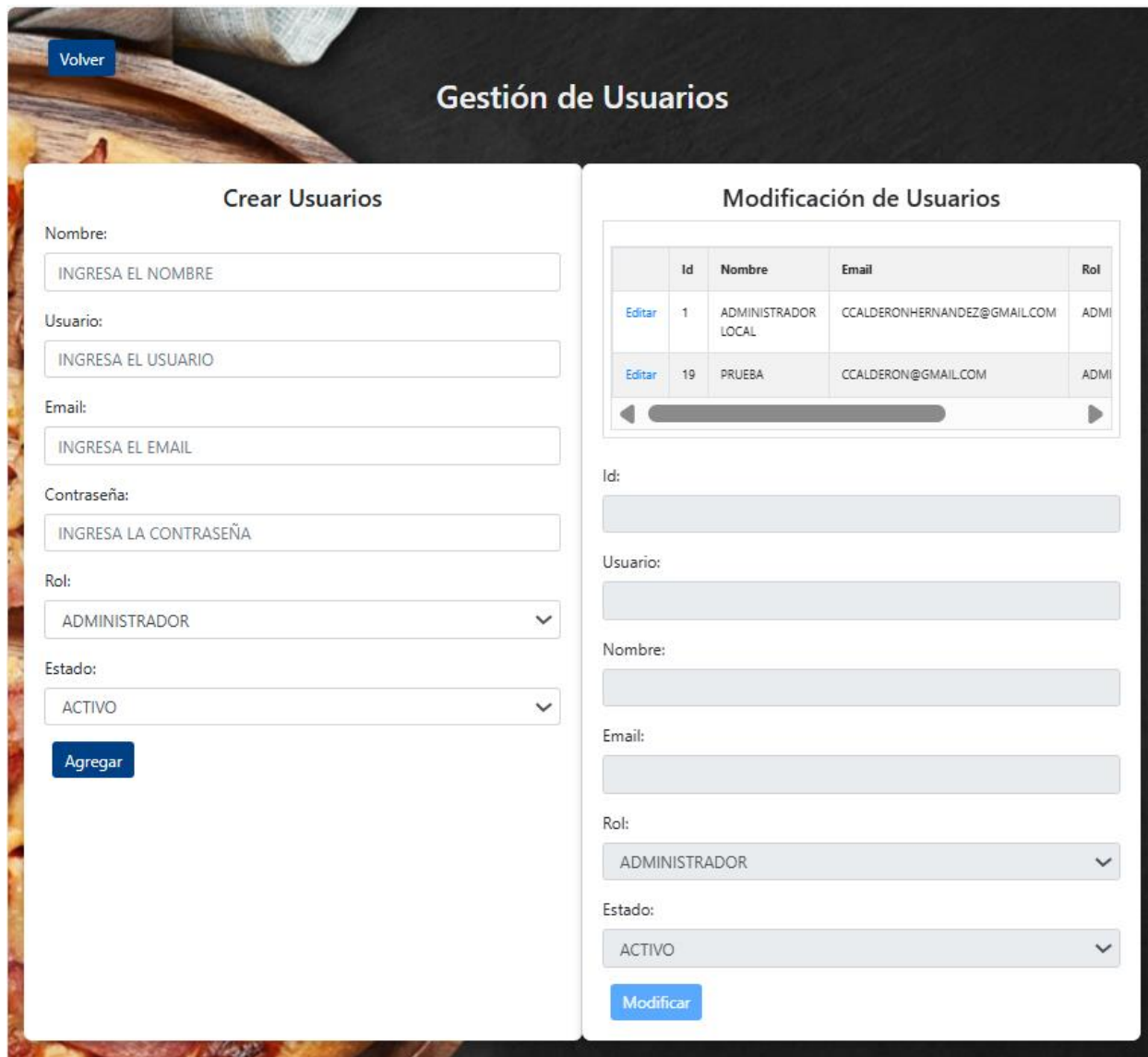
	Nombre	Cantidad_Ingrediente	Medida	Id_Pizza	Id_In
Eliminar	CHORIZO	100	G	6	21
Eliminar	JAMON	100	G	6	16
Eliminar	MASA PARA PIZZA	300	G	6	11
Eliminar	OREGANO	5	G	6	18
Eliminar	QUESO MOZZARELLA	250	G	6	13

Pantalla Gestión de Usuarios

Interfaz donde se configuran los usuarios que utilizarán el aplicativo.

Figura 63:

Gestión de usuarios



The screenshot displays the 'Gestión de Usuarios' interface. At the top left, there is a 'Volver' button. The main title is 'Gestión de Usuarios'. The interface is divided into two main sections: 'Crear Usuarios' and 'Modificación de Usuarios'.

Crear Usuarios:

- Nombre:
- Usuario:
- Email:
- Contraseña:
- Rol:
- Estado:
-

Modificación de Usuarios:

	Id	Nombre	Email	Rol
<input type="button" value="Editar"/>	1	ADMINISTRADOR LOCAL	CCALDERONHERNANDEZ@GMAIL.COM	ADMINISTRADOR
<input type="button" value="Editar"/>	19	PRUEBA	CCALDERON@GMAIL.COM	ADMINISTRADOR

Below the table, there are input fields for:

- Id:
- Usuario:
- Nombre:
- Email:
- Rol:
- Estado:
-

Referencias

- ADEN. (11 de 07 de 2024). *ADEN*. <https://www.aden.org/business-magazine/metodologias-agiles/>
- Alfaro, A. V. (2021). *Optimización en la gestión de inventarios como medida de control en la empresa Distribuidora Fama de Alajuela, durante el primer cuatrimestre del 2021 y propuesta de mejora*. Escuela de Administración de Negocios, Universidad Latina de Costa Rica.
https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream/20.500.12411/1380/1/TFG_Ulatina_Alexandra_Vindas_Vega_20170210314.pdf
- Álvarez Rodríguez Lilliana, M. M. (2023). *Propuesta de un sistema de control de gestión y control de inventarios en la bodega de almacenamiento a partir de un estudio de rotación y trazabilidad de los productos comercializados por la Distribuidora La Ruta Costa Rica durante el periodo 2021-2022*. Universidad Técnica Nacional, Sede Regional del Pacífico.
<https://repositorio.utn.ac.cr/server/api/core/bitstreams/f348878c-4d1a-49ee-86b0-002b424bb4d6/content>
- Andreu, R. R. (1998). *Estrategia y Sistemas de Información*. McGraw-Hill. Madrid: McGraw-Hill Companies.
- ASANA. (13 de 02 de 2025). *ASANA*. <https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>
- Aurelio, F. C., & Katerin, L. A. (2017). *Implementación de un Sistema Web para el control de Inventario en el Ferretería Christopher*. Universidad de Ciencias y Humanidades.
- AWS. (s.f.). <https://aws.amazon.com/es/what-is/mfa/>
- AWS. (s.f.). <https://aws.amazon.com/es/what-is/java/>
- back4app. (s.f.). *back4app*. <https://recluit.com/historia-del-lenguaje-c/>
- Balderix, A. (s.f.). <https://www.probabilidadyestadistica.net/muestreo-no-probabilistico/>
- beecrowd. (26 de 09 de 2023). *beecrowd*. <https://beecrowd.com/es/blog-posts/elm-3/>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación* (3.a ed.). Pearson Educación.
- CHAIN, A. D. (04 de 07 de 2022). *acsep.com*. <https://acsep.com/es/actualites/cuales-son-los-tipos-de-inventario-y-como-se-clasifican/>
- Clavei. (18 de 11 de 2024). *Clavei Software solutions for business*. <https://www.clavei.es/blog/empresas-que-utilizan-un-erp-que-tipos-de-negocios-se-benefician-de-esta-herramienta/>
- ClipArt. (2023). <https://clipart-library.com/clipart/203952.htm>
- Corvo, H. S. (23 de 05 de 2021). *lifeder*. <https://www.lifeder.com/modelo-espiral/>
- COVERMANAGER. (11 de 05 de 2024). *COVERMANAGER*. <https://www.covermanager.com/es/puntos-de-venta-pos-sistemas-facilitan-proceso-de-pago-incluyendo-gestion-de-pedidos-y-ventas-en-tiempo-real/>

- Creswell, J. W. (2014). *Diseño de Investigación: Enfoques Cualitativos, Cuantitativos y de Métodos Mixtos (4ª ed.)*. SAGE Publications.
- CYBERSTREAM. (18 de 02 de 2024). <https://www.byronvargas.com/web/como-surgio-css/>
- deskmodder. (s.f.). <https://www.deskmodder.de/blog/2021/12/01/visual-studio-2022-17-0-2-mit-einigen-korrekturen/>
- DispatchTrack. (12 de 28 de 2022). *beetrack*. beetrack.com: <https://www.beetrack.com/es/blog/sistemas-de-gestion-de-inventarios-empresa-tipos-y-ejemplos>
- Donnierock. (10 de 09 de 2012). <https://donnierock.com/2012/09/10/encryptacion-aes-en-mysql-y-mariadb/>
- Dupuis, A. (06 de 07 de 2020). *Técnicas de investigación*. <https://tecnicasdeinvestigacion.com/investigacion-explicativa/>
- Durniat, K. (s.f.). <https://www.barnett-waddingham.co.uk/comment-insight/blog/solvency-ii-transitional-measures-risk-free-intere/>
- EDteam. (s.f.). <https://i.ytimg.com/vi/knVwokXITGI/maxresdefault.jpg>
- Edwards, C. W. (1998). *Fundamentos de Sistemas de Información 2 Edición*. España: Prentice Hall.
- Emprende-con-tu-web. (19 de 7 de 2019). <https://emprendecontuweb.com/cuales-son-las-metodologias-de-desarrollo-de-software-mas-eficaces/>
- Etecé, E. (15 de 11 de 2024). *concepto*. <https://concepto.de/investigacion-correlacional/>
- Etecé, E. (24 de 10 de 2024). *concepto*. <https://concepto.de/investigacion-descriptiva/>
- Etecé, E. (03 de 03 de 2025). *concepto*. <https://concepto.de/investigacion-aplicada/>
- Etecé, E. (s.f.). *concepto*. <https://concepto.de/html/>
- FAJARDO CHÁVEZ, J. A. (2017). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INVENTARIO EN LA FERRETERÍA CHRISTOPHER [Tesis de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, Repositorio de la Universidad de Ciencias y Humanidades, Perú]*. <https://repositorio.uch.edu.pe/handle/20.500.12872/111>
- FasterCapital. (10 de 6 de 2024). *FasterCapital*. <https://fastercapital.com/es/contenido/Auditoria-de-inventario--garantizar-la-precision-en-los-recuentos-periodicos-de-inventario.html>
- Flick, U. (2018). *Introducción a la investigación cualitativa (6a ed.)*. Ediciones Morata.
- Forbes-México. (30 de 7 de 2021). *Forbes*. <https://forbes.com.mx/ganancias-de-caterpillar-escalen-ante-aumento-de-demanda-de-equipos/>
- Francés, G. (26 de 02 de 2020). *elteclas*. elteclas.com: <https://elteclas.com/uncategorized/el-sistema-informatico/>

- García Bravo, D. (2000). *Sistemas de Información en la Empresa: Conceptos y Aplicaciones*. Pirámide.
- García, J. (22 de 04 de 2023). *tecno-simple*. <https://tecno-simple.com/que-es-la-programacion-rad-definicion/>
- Gerencie. (28 de 10 de 2020). *Sistema de inventario periódico*. <https://www.gerencie.com/sistema-de-inventarios-periodico.html>
- Gitman, L. J. (2015). *Principles of Managerial Finance (14ª ed.)*. Pearson Education.
- González, H. (16 de 06 de 2024). *herschelgonzalez*. <https://herschelgonzalez.com/historia-de-las-bases-de-datos-nosql/>
- Grudemi, E. (02 de 2019). *Enciclopedia Iberoamericana*. <https://enciclopediaiberoamericana.com/muestreo-probabilistico/>
- Gurusis. (8 de 10 de 2024). <https://gurusis.com/metodologias-de-desarrollo-de-software/>
- Hernández Sampieri, R. F. (2014). En *Metodología de la investigación (6.a ed.)*. McGraw-Hill.
- Historia, L. (s.f.). <https://lahistoria.info/historia-de-sql/>
- IBM. (s.f.). <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/privileged-access-management>
- Ideas, C. (07 de 07 de 2023). <https://conectandoideas.net/analisis-de-datos-cualitativos-y-cuantitativos/>
- Inventarios, P. e. (s.f.). *Inventarios*. <https://inventarios.com.mx/empresas-exitosas-por-su-gestion-de-inventarios/>
- IONOS. (21 de 3 de 2019). <https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/>
- itmastersmag. (s.f.). *itmastersmag*. https://itmastersmag.com/wp-content/uploads/2021/01/shutterstock_1078387013-scaled.jpg
- Jaciel-A. (17 de 02 de 2025). <https://niaxus.com/2025/02/17/javascript-que-es-para-que-sirve-caracteristicas-e-historia/>
- Kerlinger, F. N. (2002). *Foundations of Behavioral Research (4ª ed.)*. Wadsworth. https://openlibrary.org/books/OL53085M/Foundations_of_behavioral_research
- Ladrón de Guevara, D. (2020). *Gestión de Inventario: UF0476*. España: Tutor Formación.
- Laudon, K. C. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson - Séptima Edición. McGraw-Hill.
- Lorry. (s.f.). <https://techlib.net/techedu/desarrollo-basado-en-componentes-cbd/>
- Martins, J. (19 de 01 de 2025). *Asana*. <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>
- Miguel, L. (26 de 11 de 2019). *Incentro*. <https://www.incentro.com/es-ES/blog/metodologia-rad-desarrollo-rapido-aplicaciones>

- mindomo. (s.f.). <https://blogs.ugto.mx/enfermeriaenlinea/wp-content/uploads/sites/43/2018/04/poblacion-01.png>
- Miró, M. (16 de 05 de 2023). <https://michelmiro.com/que-es-angular-caracteristicas-y-ventajas/>
- Mitjana, L. R. (15 de 09 de 2019). *Psicología y Mente*. <https://psicologiaymente.com/miscelanea/disenode-investigacion>
- Mitjana, L. R. (15 de 12 de 2024). *Psicología y mente*. <https://psicologiaymente.com/miscelanea/disenode-investigacion>
- Molina, L. (01 de 05 de 2016). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN-MARCO TEORICO*. <https://prezi.com/mi-fch30nhih/tipos-de-investigacion-marco-teorico/>
- Molina, L. (s.f.). *Tipos de investigación-Marco Teórico*. <https://prezi.com/mi-fch30nhih/tipos-de-investigacion-marco-teorico/>
- Mosquera, J. (09 de 01 de 2024). *jhonmosquera*. https://jhonmosquera.com/bases-de-datos-historia/?utm_source=chatgpt.com
- Mui.kitchen. (2023). *Sistema de inventario de Burger King, Sentinella*. <https://mui.kitchen/noticias/Burguer-King-se-suma-a-la-fiebre-de-la-Inteligencia-Artificial-y-le-regala-una-nueva-experiencia-a-sus-clientes-de-EEUU-20230802-0024.html>
- Narvaez, M. (s.f.). *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/>
- neDigital. (s.f.). <https://www.nedigital.com/es/blog/qu%C3%A9-debe-tener-el-inventario-de-seguridad-inform%C3%A1tica-de-una-empresa-protegida>
- O'Brien, J. A. (2019). *Introduction to Information Systems*. McGraw-Hill.
- Oracle. (2025). *Oracle*. <https://www.mysql.com/products/workbench/>
- Ortega, C. (s.f.). <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-longitudinal/>
- Ortega, C. (s.f.). <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-aplicada/>
- Ortega-Blacio, S. L.-M.-A. (26 de 8 de 2022). *researchgate*. researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/363928917_Metodos_de_control_y_valoracion_de_inventarios_utilizados_en_empresas_de_electrodomesticos_del_canton_Machala
- Pizzería DND CHARLY'S PUB. (s.f.). *Imágenes de la pizzería*. El Carmen de Guadalupe.
- pngplay. (s.f.). <https://www.pngplay.com/image/151519>
- Porto, J. P. (18 de 03 de 2024). Python - Qué es, historia, características y aplicaciones. <https://definicion.de/python/>
- Que es un ERP*. (s.f.). <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-erp.html>
- RecluiT. (13 de 02 de 2020). *RecluiT*. <https://recluit.com/historia-del-lenguaje-c/>

- Resnik, D. B. (2018). *La ética de la investigación con seres humanos: proteger a las personas, avanzar en la ciencia y promover la confianza*. Springer.
- Rob-Farrell. (8 de 6 de 2016). *SmartPrint*. <https://blog.smartprint.com/en/digital-documents-secure>
- Robledano, A. (24 de 09 de 2019). *OpenWebinars*. <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- ROYAL4SYSTEMS. (s.f.). *royal4*. <https://es.royal4.com/sistema-de-gesti%C3%B3n-de-inventarios-ims/>
- Salazar, M. (02 de 08 de 2023). *Mui Ktchen*. <https://mui.kitchen/noticias/Burguer-King-se-suma-a-la-fiebre-de-la-Inteligencia-Artificial-y-le-regala-una-nueva-experiencia-a-sus-clientes-de-EEUU-20230802-0024.html>
- Salkind, N. J. (2010). *Enciclopedia de Diseño de Investigación*. SAGE Publicaciones, Inc.
- Sánchez, L. R. (2016). *ANÁLISIS DE MANEJO DE INVENTARIOS Y HERRAMIENTAS DE CONTROL EN EMPRESAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EN COSTA RICA*. Repositorio Institucional, Universidad Latina de Costa Rica: <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/gaudeamus/article/view/179/175>
- SAP. (s.f.). <https://www.sap.com/latinamerica/products/scm/integrated-business-planning/what-is-supply-chain-planning/inventory-optimization.html>
- SER. (s.f.). *Sistema de Gestión-Banco de Sangre Aragón*. <https://cadenaser.com/aragon/2024/11/17/el-banco-de-sangre-de-aragon-exporta-su-sistema-de-gestion-por-su-innovacion-y-eficiencia-radio-huesca/>
- Squirrels, J. (2023 de 07 de 2023). *codegym*. <https://codegym.cc/es/groups/posts/es.594.historia-de-java-una-historia-completa-del-desarrollo-de-java-de-1991-a-2021>
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Limusa.
- Teena. (s.f.). *TechEdu*. <https://techlib.net/techedu/desarrollo-dirigido-por-modelos-mdd/>
- TEGA. (s.f.). *TEGAINDUSTRIAL*. <https://tegaindustrial.com/blog/control-automatizado-de-la-gestion-de-inventarios/>
- thedataschools. (2024). *thedataschools*. <https://thedataschools.com/que-es/nosql.html>
- thumbnails. (s.f.). <https://thumbnails.genial.ly/62fcfffd5fd8310019370f7d/screenshots/12a21fe9-0530-40a1-b14d-62e79cf8017c.jpg>
- Timly. (s.f.). *Timly*. <https://timly.com/es/iot-en-la-gestion-de-inventarios-soluciones-innovadoras-para-el-control-de-inventarios-y-ventajas-de-los-sistemas-de-seguimiento-iot>
- Trejo, J. G. (10 de 11 de 2020). *prezi*. [prezi.com: https://prezi.com/p/lfnioevutihi/metodos-ueps-peps-y-pp/](https://prezi.com/p/lfnioevutihi/metodos-ueps-peps-y-pp/)
- TriFact365. (7 de 11 de 2024). https://www.trifact365.com/es/blog/gestion-de-inventarios/?utm_source=chatgpt.com
- VIDABYTES. (s.f.). *VIDA BYTES*. <https://vidabytes.com/que-es-typescript/>

WBSgo. (s.f.). <https://whitebearsolutions.grupocibernos.com/blog/iam-empresas-control-de-accesos-identidades>

Westreicher, G. (08 de 05 de 2020). *economipedia*.
<https://economipedia.com/definiciones/inventario.html>

Yourdon, E. &. (1979). *Structured Analysis and System Specification*. Prentice-Hall.

Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín: Centro Editorial Esumer.