



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
EXTENSIÓN EN EL CARMEN  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**  
Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

**PROYECTO INTEGRADOR**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS EN  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DEL  
INVENTARIO DE LA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA SAN  
AGUSTÍN EL CARMEN – MANABÍ**

LOOR ZAMBRANO WALTHER ANDRÉS

MUÑOZ ZAMBRANO ALEJANDRA CRISTINA

**AUTORES:**

ING. MORA MARCILLO ALEX BLADIMIR

**TUTOR**

EL CARMEN, ENERO 2025



**Uleam**



# CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión de El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante LOOR ZAMBRANO WALTHER ANDRÉS, legalmente matriculado en la carrera de Tecnologías de la Información, período académico 2024(2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "Sistema informático para el control del inventario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen – Manabí".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 20 de diciembre de 2024.

Lo certifico,



Ing. Alex Bladimir Mora Marcillo, Mg.  
**Docente Tutor**  
**Área: Tecnologías de la Información**

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A).</b>	<b>CÓDIGO: PAT-04-F-004</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	<b>REVISIÓN: 1</b> Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión de El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante MUÑOZ ZAMBRANO ALEJANDRA CRISTINA, legalmente matriculada en la carrera de Tecnologías de la Información, período académico 2024(2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "Sistema informático para el control del inventario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen – Manabí".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 20 de diciembre de 2024.

Lo certifico,



Ing. Alex Bladimir Mora Marcillo, Mg.  
**Docente Tutor**  
**Área: Tecnologías de la Información**

# TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



# Uleam

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí  
Extensión El Carmen  
Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Título del Trabajo de Titulación:**

SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DEL INVENTARIO DE LA  
PLANTA PURIFICADORA DE AGUA SAN AGUSTÍN EL CARMEN – MANABÍ

**Modalidad:**

Proyector Integrador

**Autor:**

Loor Zambrano Walther Andrés

Muñoz Zambrano Alejandra Cristina

**Tutor:**

Ing. Mora Marcillo Alex Bladimir, Mg

**Tribunal de Sustentación:**

- **Presidente:** A.S. Minaya Macías Renelmo Wladimir, Mg.

- **Miembro:** Ing. Pozo Hernández Clara Guadalupe, Mg.

- **Miembro:** Ing. Quiroz Valencia Arturo Patricio, Mg.

**Fecha de Sustentación:**

23 de enero del 2025

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EN EL CARMEN**



**DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de titulación, cuyo tema es: Sistema informático para el control del inventario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen – Manabí., corresponde exclusivamente a: Walther Andrés Loor Zambrano con CI. 230018674-5, Muñoz Zambrano Alejandra Cristina CI. 230017010-3 los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

---

Walther Andrés Loor Zambrano

C.I. 230018674-5

---

Muñoz Zambrano Alejandra Cristina

C.I. 230017010-3

## DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis, en primer lugar a Dios, cuya guía y bendición han sido fundamentales en cada paso de nuestro camino, permitiéndonos superar desafíos y alcanzar nuestras metas con esperanza y fortaleza.

Con profundo amor y respeto, la dedicamos también a nuestros padres. A nuestras madres, por su apoyo incondicional, sus sacrificios y su fe constante en nuestras capacidades, y a nuestros padres, que desde el cielo nos han iluminado, siendo pilares de nuestra inspiración y fortaleza.

A nuestras familias, maestros y amigos, quienes con su comprensión, consejos, amor y cariño han sido parte esencial de este recorrido, ofreciéndonos aliento y motivación para avanzar. Este logro también es suyo, porque en cada palabra de ánimo y muestra de afecto encontramos la fuerza para no rendirnos.

A todos ustedes, nuestro eterno agradecimiento y dedicación.

*Loor Zambrano Walther*

*Muñoz Zambrano Alejandra*

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por darnos un día más de vida y por todas sus bendiciones, especialmente por la vida de nuestras madres, quienes con su amor, fortaleza y dedicación nos han acompañado siempre. A ellas, que son nuestro mayor ejemplo de sacrificio y amor incondicional les debemos la oportunidad de disfrutar de cada logro alcanzado.

Recordamos con amor y gratitud a nuestros padres, quienes desde el cielo nos guían con su infinito amor y cuyas enseñanzas nos han ayudado a mantenernos firmes en nuestro camino. Su recuerdo es la fuerza que nos motiva a continuar esforzándonos y persiguiendo nuestros sueños.

A nuestras madres, por ser la razón de nuestro esfuerzo diario y a la memoria de nuestros padres, les dedicamos este trabajo con el compromiso de honrar su legado en cada paso que damos.

Al Ing. Bladimir Mora, tutor de Tesis, agradecemos profundamente su invaluable apoyo, orientación académica y constante disposición.

*Loor Zambrano Walther*

*Muñoz Zambrano Alejandra*

# ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	V
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	VI
DEDICATORIA .....	VII
AGRADECIMIENTO .....	VIII
ÍNDICE GENERAL .....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	XIV
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	XV
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XVII
RESUMEN .....	XVIII
ABSTRACT.....	XIX
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Presentación del tema.....	2
1.3 Ubicación y contextualización de la problemática.....	2
1.4 Planteamiento del problema .....	3
1.4.1 Problematización.....	3
1.4.2 Génesis del problema.....	4
1.4.3 Estado actual del problema .....	5
1.5 Diagrama causa – efecto del problema .....	6
1.6 Objetivos .....	7
1.6.1 Objetivo general.....	7
1.6.2 Objetivos específicos .....	7
1.7 Justificación.....	7
1.8 Impactos esperados .....	8
1.8.1 Impacto tecnológico.....	8
1.8.2 Impacto social .....	8

1.8.3	Impacto ecológico.....	9
CAPÍTULO II.....		10
2	MARCO TEÓRICO .....	10
2.1	Antecedentes históricos.....	10
2.2	Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado .....	11
2.3	Sistemas informáticos .....	12
2.3.1	Introducción a los sistemas informáticos .....	12
2.3.1.1	Hardware.....	12
2.3.1.2	Software .....	13
2.3.1.3	Usuarios .....	14
2.3.2	Evolución historia de los sistemas informáticos .....	15
2.3.3	Definición de un sistema informático .....	15
2.3.4	Estructura funcional de un sistema informático.....	16
2.3.5	Los componentes físicos de un sistema informático.....	16
2.3.6	Características de los sistemas informáticos .....	17
2.3.7	Clasificación de los sistemas informáticos .....	18
2.3.8	Procesos de un sistema informático .....	19
2.3.9	Objetivos y usos de los sistemas informáticos.....	19
2.4	Control de inventario.....	20
2.4.1	Definición .....	20
2.4.2	Inventario .....	20
2.4.3	Tipos de inventario .....	21
2.4.4	Administración del sistema de control de inventarios .....	23
2.4.5	Sistemas de inventarios periódicos .....	25
2.4.6	Sistema de inventario permanente .....	26
2.5	Metodología de cascada .....	26
2.5.1	Proceso de Desarrollo con metodología en Cascada .....	27

2.5.2	Fases de la metodología en cascada.....	28
2.6	Conclusiones del marco teórico .....	28
CAPÍTULO III.....		30
3	MARCO INVESTIGATIVO.....	30
3.1	Introducción .....	30
3.2	Tipos de investigación.....	30
3.2.1	Bibliográfica .....	30
3.2.2	Descriptiva .....	30
3.3	Métodos de investigación.....	31
3.3.1	Análítico sintético .....	31
3.3.2	Inductivo y deductivo .....	31
3.3.3	Hipotético.....	31
3.4	Fuentes de información de datos.....	32
3.4.1	Entrevista .....	32
3.4.2	Encuesta .....	32
3.5	Estrategia operacional para la recolección de datos.....	32
3.5.1	Población.....	32
3.5.2	Muestra .....	33
3.5.2.1	Población y tamaño de la muestra .....	33
3.5.2.2	Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar .....	34
3.5.2.3	Encuesta – Entrevista.....	34
3.5.2.4	Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados ...	35
3.5.3	Plan de recolección de datos .....	36
3.6	Análisis y presentación de resultados.....	37
3.6.1	Tabulación y análisis de datos .....	37
3.6.1.1	Resultado de la entrevista realizada al propietario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen-Manabí .....	37

3.6.1.2	Resultados de la encuesta aplicada a los empleados planta purificadora de agua San Agustín El Carmen-Manabí.....	40
3.6.2	Presentación y descripción de los resultados obtenidos .....	43
3.6.3	Informe final del análisis de los datos.....	44
CAPÍTULO IV.....		45
4	MARCO PROPOSITIVO.....	45
4.1	Introducción .....	45
4.2	Descripción de la propuesta .....	46
4.3	Determinación de recursos .....	47
4.3.1	Humanos .....	48
4.3.2	Tecnológicos.....	49
4.3.3	Económicos.....	50
4.4	Desarrollo del software según la metodología en cascada.....	51
4.4.1	Fase de análisis de requisitos .....	51
4.4.1.1	Requerimientos funcionales.....	52
4.4.1.2	Requerimientos no funcionales.....	52
4.4.1.3	Requerimientos de hardware y software.....	52
4.4.2	Fase de diseño .....	53
4.4.2.1	Diagramas UML .....	54
4.4.2.2	Diseño de la interfaz .....	70
4.4.2.3	Diseño de pantalla de inicio de sesión en la app móvil .....	73
4.4.3	Fase de implementación.....	74
4.4.3.1	Tipo de programación .....	74
4.4.3.2	Lenguajes de programación .....	76
4.4.3.3	Herramientas de desarrollo .....	77
4.4.3.4	Códigos fuente de principales funciones. ....	78
Documentación del caso de uso: Agregar pedidos .....		61

4.4.3.5	Métodos.....	87
4.4.4	Pruebas.....	88
4.4.4.1	Pruebas de caja negra.....	88
4.4.4.2	Pruebas de caja blanca.....	92
4.4.5	Servicios de lanzamiento y ejecución de aplicación.....	94
CAPÍTULO V.....		101
5	EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	101
5.1	Introducción.....	101
5.1.1	Planificación de evaluación.....	101
5.1.2	Ejecución de monitoreo.....	102
5.1.2.1	Monitoreo de resultados.....	103
5.1.2.2	Monitoreo de resultados.....	104
5.1.2.3	Tabla Comparativa de Tiempos entre Procesos Manuales y Sistematizados	105
5.2	Interpretación objetividad.....	105
CAPÍTULO VI.....		106
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
6.1	Conclusiones.....	106
6.2	Recomendaciones.....	107
BIBLIOGRAFÍA.....		108
ANEXOS.....		112
GLOSARIO.....		120

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población - Segmentación - Técnica de muestreo - Tamaño de la muestra ..	33
Tabla 2: Encuesta – Entrevista.....	34
Tabla 3: Plan de recolección de datos.....	36
Tabla 4: Resultado de la entrevista realizada al propietario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen-Manabí.....	39
Tabla 5: Resultados de la encuesta aplicada a los empleados planta purificadora de agua San Agustín El Carmen-Manabí .....	42
Tabla 6: Recursos humanos .....	48
Tabla 7: Recursos tecnológicos .....	50
Tabla 8: Recursos económicos.....	50
Tabla 9: Requerimiento de sistema web .....	53
Tabla 10: Requerimiento de sistema móvil .....	53
Tabla 11: Caso de uso - Registrar producto.....	57
Tabla 12: Caso de uso - Agregar usuarios .....	59
Tabla 13: caso de uso - Agregar pedidos.....	62
Tabla 14: Métodos .....	87
Tabla 15: Formulario de acceso.....	89
Tabla 16: Formulario de registro de usuarios .....	90
Tabla 17: Formulario de registrar producto .....	90
Tabla 18: Formulario de agregar pedido.....	91
Tabla 19: Formulario de acceso – Iniciar sesión .....	92
Tabla 20: Formulario registro .....	92
Tabla 21: Formulario guardar usuario .....	93
Tabla 22: Formulario registrar producto.....	93
Tabla 23: Formulario guardar producto.....	93
Tabla 24: Formulario agregar pedido .....	94
Tabla 25: Formulario guardar pedido .....	94
Tabla 26: Planificación de evaluación .....	102
Tabla 27: Monitoreo de resultados .....	103
Tabla 28: Monitoreo de resultados .....	104

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1:Árbol de problema .....	6
Ilustración 2: Esquema sistema de comunicación .....	16
Ilustración 3: Partes de una placa base .....	17
Ilustración 4: Marco de referencia para resolver problemas administrativos de control de inventarios .....	25
Ilustración 5: Proceso de Desarrollo con metodología en Cascada .....	27
Ilustración 6: Caso de uso registrar producto .....	55
Ilustración 7: Caso de uso agregar usuario .....	57
Ilustración 8: Caso de uso Agregar pedidos .....	60
Ilustración 9: Diagrama de secuencia registrar producto.....	63
Ilustración 10: Diagrama de secuencia Agregar Usuario .....	64
Ilustración 11: Diagrama de secuencia agregar pedido .....	65
Ilustración 12: Diagrama de estado registrar producto .....	66
Ilustración 13: Diagrama de estado agregar usuario.....	66
Ilustración 14: Diagrama de estado agregar pedido.....	67
Ilustración 15: Diagrama de clases .....	68
Ilustración 16: Diseño de la Base de datos .....	69
Ilustración 17: Diseño de la interfaz del Login.....	70
Ilustración 18: Diseño de la interfaz Usuarios .....	71
Ilustración 19: Diseño de registrar pedido .....	72
Ilustración 20: Diseño de pantalla de inicio de sesión en la app móvil .....	73
Ilustración 21: Código de función para Login .....	79
Ilustración 22: Código de guardar un nuevo usuario (store).....	83
Ilustración 23: Código de función para registrar producto .....	84
Ilustración 24: Código de función para agregar pedidos .....	86
Ilustración 25: Descarga de composer .....	95
Ilustración 26: Panel de Xampp.....	96
Ilustración 27:Pantalla de phpMyAdmin .....	97
Ilustración 28: Base de datos desarrollada.....	98
Ilustración 29: Autenticación de datos.....	99
Ilustración 30: Código de levantamiento del servidor .....	100
Ilustración 31: Código para registrar un usuario.....	100

Ilustración 32: Agregar pedidos de productos – Pantalla principal .....	102
Ilustración 33: Agregar pedidos de productos– Agregar pedido .....	103
Ilustración 34: Revisión de existencia de productos – Gestión de productos.....	104
Ilustración 35: Revisión de existencia de productos – Ingreso de productos .....	104

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos A: Aprobación del tema.....	112
Anexos B: Certificado de análisis Compilatio.....	114
Anexos C: Encuesta a los empleados.....	115
Anexos D: Encuesta.....	116
Anexos E: Entrevista.....	117
Anexos F: Realizando encuesta .....	119
Anexos G: Planta de agua San Agustín .....	119

## RESUMEN

Este documento presenta un proyecto académico integrador cuyo objetivo es desarrollar un sistema informático web y móvil para la gestión del inventario en la planta de Agua San Agustín. A través de este proyecto, se identificaron varias problemáticas relevantes, entre ellas: la dificultad en el seguimiento y control de los productos almacenados, la falta de información actualizada sobre el inventario disponible, los errores en los procesos manuales y la falta de registros centralizados, lo que genera ineficiencia y pérdidas económicas. Para recabar esta información, se empleó una metodología de investigación que incluyó la revisión bibliográfica, la observación directa en la planta y el análisis de los procesos actuales. Además, se aplicaron técnicas de recolección de datos como encuestas al personal operativo y entrevista, al encargado del área de inventarios. La encuesta fue realizada a 11 trabajadores, mientras que la entrevista se efectuó con el administrador de la planta.

El sistema permite el acceso confiable y en tiempo real a la información del inventario, mejorando la planificación del abastecimiento y la toma de decisiones. Se utilizó la metodología en cascada, que estructuró el desarrollo en las fases de análisis, diseño, implementación, pruebas y despliegue. Sus principales funcionalidades son registro y seguimiento de productos en tiempo real, control de accesos según roles definidos, generación automática de reportes de inventario y alertas para reabastecimiento de productos. Las pruebas y simulaciones realizadas mostraron una notable reducción de errores, mayor precisión en la actualización de datos, incremento en la eficiencia operativa, y una alta aceptación por parte de los usuarios, quienes destacaron la facilidad de uso del sistema. Este desarrollo representa una herramienta clave para garantizar una operación más eficiente, mejorando la productividad y reduciendo costos.

## **ABSTRACT**

This document presents an integrative academic project whose objective is to develop a web and mobile computer system for inventory management at the Agua Sana Agustín plant. Through this project, several relevant problems were identified, including: the difficulty in monitoring and controlling stored products, the lack of updated information on available inventory, errors in manual processes and the lack of centralized records, which generates inefficiency and economic losses. To collect this information, a research methodology was used that included a bibliographic review, direct observation at the plant and analysis of current processes. In addition, data collection techniques such as surveys of operating personnel and interviews with the person in charge of the inventory area were applied. The survey was conducted with 11 workers, while the interview was conducted with the plant manager.

The system allows reliable, real-time access to inventory information, improving supply planning and decision making. The waterfall methodology was used, which structured the development in the analysis, design, implementation, testing and deployment phases. Its main functionalities are registration and tracking of products in real time, access control according to defined roles, automatic generation of inventory reports and alerts for product replenishment. The tests and simulations carried out showed a notable reduction in errors, greater precision in updating data, an increase in operational efficiency, and high acceptance by users, who highlighted the ease of use of the system. This development represents a key tool to guarantee more efficient operation, improving productivity and reducing costs.

# CAPÍTULO I

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Introducción

En el vertiginoso mundo de la tecnología de la información, la gestión eficiente de los recursos es un elemento esencial para el logro de los objetivos de cualquier organización. Las plantas purificadoras de agua, como la Planta San Agustín ubicada en El Carmen provincia de Manabí, Ecuador, también enfrenta esta necesidad. La mejora de los procedimientos, la exactitud en la gestión del inventario y la toma de decisiones basada en datos son factores críticos para asegurar la calidad y disponibilidad del agua purificada.

La planta purificadora de agua enfrenta desafíos relacionados con la gestión manual del inventario. Los procesos manuales pueden llevar a errores, pérdida de tiempo y dificultades en la toma de decisiones. Además, la falta de un sistema centralizado dificulta la planificación y la optimización de los recursos.

El objetivo principal de esta investigación es desarrollar un sistema informático para el control del inventario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen – Manabí. Este sistema proporcionará una solución automatizada registrar y gestionar los productos y materiales utilizados en el proceso de purificación de agua.

El uso de un sistema web y una aplicación móvil permitirá una mayor accesibilidad y flexibilidad en la gestión del inventario, ya que el personal de la planta y los clientes podrán acceder a la información relevante desde cualquier ubicación y en cualquier momento. Esto mejorará la comunicación y colaboración entre todas las partes involucradas en la cadena de suministro, lo que a su vez contribuirá a una mayor eficiencia operativa y una mejor satisfacción del cliente.

En este estudio, adoptaremos un enfoque de desarrollo de software que abarca el análisis de requisitos, el diseño, la implementación, las pruebas y la validación del sistema. Utilizaremos tecnologías modernas y seguiremos buenas prácticas de desarrollo para crear un sistema robusto y escalable.

## **1.2 Presentación del tema**

La planta purificadora de agua “SAN AGUSTIN” se encarga de llevar a cabo los procesos de purificación del agua, teniendo en cuenta un conjunto de normas y políticas que permitirán tener un control de calidad de este proceso como lo son: el paso del agua por diferentes filtros, arena de cuarzo, carbón, microfiltración, rayos ultravioletas y ozonización. También se dedican a la venta del agua procesada realizan la venta al público con ayuda de sus empleados contando con 2 camiones y 4 camionetas.

La planta purificadora de agua “SAN AGUSTÍN” se encarga de llevar a cabo los procesos de purificación del agua, cumpliendo con un conjunto de normas y políticas que aseguran un control de calidad riguroso. Estos procesos incluyen el paso del agua por diferentes filtros, como arena de cuarzo, carbón, microfiltración, rayos ultravioletas y ozonización. Además, la planta se dedica a la venta del agua procesada al público, utilizando para ello 2 camiones y 4 camionetas. No obstante, la gestión manual de estos procesos ha demostrado ser ineficiente, lo que ha llevado a la necesidad de implementar un sistema informático para el control del inventario de la “Planta Purificadora de Agua San Agustín El Carmen – Manabí”. Este sistema permitirá optimizar la gestión de los recursos, mejorar la eficiencia operativa y asegurar un mejor control del inventario, garantizando así un servicio de alta calidad a los clientes.

## **1.3 Ubicación y contextualización de la problemática**

La planta purificadora de agua “SAN AGUSTIN” se encarga de llevar a cabo los procesos de purificación del agua, teniendo en cuenta un conjunto de normas y políticas que permitirán tener un control de calidad de este proceso como lo son: el paso del agua por diferentes filtros, arena de cuarzo, carbón, microfiltración, rayos ultravioletas y ozonización. También se dedican a la venta del agua procesada realizan la venta al público con ayuda de sus empleados contando con 2 camiones y 4 camionetas.

Se encuentra ubicada en el km 42 Vía Chone, la Planta de Agua tiene aproximadamente 23 años de funcionamiento, su apertura fue en año 2001, en la cual empezó con un espacio reducido donde se llevaban todos los procesos ya antes mencionados, con muy poco material y con pocos pedidos del producto, con el pasar de los años la empresa fue creciendo y se

expandió un poco más, en la actualidad cuentan con un espacio bien amplio donde se lleva a cabo todo el proceso de purificación del agua, cuenta con aproximadamente 11 empleados, las cuales son las encargadas de llevar a cabo el proceso de purificación, envasado del agua y la venta al cliente.

La falta de eficiencia en el manejo del inventario en la planta de agua está generando una serie de problemas, como la disminución de la clientela, pérdida de productos, errores en los pedidos y entregas, limitaciones para tomar decisiones acertadas y dificultades en la gestión de proveedores. Estos obstáculos tienen un impacto negativo en la eficacia operativa, afectando el rendimiento general del negocio y su capacidad para satisfacer de manera efectiva las necesidades de los clientes.

## **1.4 Planteamiento del problema**

### **1.4.1 Problematización**

Para poder llevar a cabo el proceso de purificación del agua tanto como lo son bidones, galones de 4 litros, botellas y fundas de agua se debe pasar por un proceso de muy buena calidad, teniendo en cuenta un conjunto de normas y políticas que permitirán tener un control del proceso como lo son: el paso del agua por diferentes filtros, arena de cuarzo, carbón, microfiltración, rayos ultravioletas y ozonización.

En lo que respecta a el proceso de la compra de los suministros para poder llevar a cabo un buen producto se necesitan comprar bidones, pacas de galones, pacas de botellas, rollos de fundas, capuchones para los bidones, tapas para las botellas y galones, cellos de seguridad, etiquetas personalizadas y por último fundas para embalar el producto terminado esto sería lo recomendado para poder embazar el agua y tener productos terminados.

El crecimiento exponencial experimentado por la planta purificadora de agua San Agustín ha expuesto una serie de desafíos significativos en su gestión de inventario. Este aumento repentino en la demanda de agua purificada ha generado una presión considerable sobre los sistemas existentes, que originalmente fueron diseñados para manejar volúmenes de operación mucho menores. La falta de preparación para este rápido crecimiento ha llevado a una situación en la que los métodos de gestión de inventario manuales son insuficientes para manejar la complejidad y el volumen de las transacciones diarias, lo que ha dado lugar a una

serie de problemas operativos, como errores en el inventario, retrasos en las entregas y desperdicio de productos.

Además, el crecimiento descontrolado de la demanda ha exacerbado la falta de eficiencia en la gestión del inventario, ya que el aumento en el número de clientes ha complicado aún más la tarea de mantener niveles óptimos de existencias. La falta de un sistema automatizado y escalable ha dejado a la planta San Agustín en una posición vulnerable, con una capacidad limitada para adaptarse rápidamente a las fluctuaciones en la demanda del mercado. Esta incapacidad para gestionar eficazmente el inventario no solo ha afectado la capacidad de la planta para satisfacer las necesidades de los clientes de manera oportuna, sino que también ha impactado negativamente en la reputación de la empresa y su capacidad para retener y atraer nuevos clientes.

Por último, la complejidad añadida por el crecimiento del negocio ha destacado la necesidad urgente de implementar soluciones tecnológicas y procesos más eficientes en la gestión del inventario. La falta de una estrategia clara para abordar estos problemas podría poner en peligro la viabilidad a largo plazo de la planta San Agustín, ya que la incapacidad para mantener niveles adecuados de inventario y satisfacer las demandas del mercado podría resultar en la pérdida de clientes y la disminución de los ingresos. En este contexto, es fundamental que la empresa tome medidas decisivas para mejorar su capacidad de gestión del inventario y adaptarse eficazmente a las cambiantes condiciones del mercado.

#### **1.4.2 Génesis del problema**

El aumento significativo en la demanda de agua purificada en la planta San Agustín durante los últimos años ha generado una serie de desafíos en la gestión del inventario. Con el incremento en el número de clientes, se ha experimentado una mayor complejidad para mantener un inventario adecuado que satisfaga las necesidades de los consumidores. El proceso manual que se utilizaba previamente se ha vuelto insuficiente debido al crecimiento exponencial de transacciones y operaciones diarias.

El crecimiento continuo en el volumen de clientes ha generado una serie de obstáculos adicionales para garantizar una gestión efectiva del inventario. La falta de un sistema automatizado y eficiente para manejar el aumento en la demanda ha exacerbado estos desafíos,

dificultando aún más la capacidad de la planta San Agustín para mantener niveles óptimos de inventario y satisfacer las necesidades del mercado de manera oportuna y eficiente.

Abordar estos problemas de gestión de inventario se ha vuelto imperativo para la planta San Agustín, ya que la incapacidad para hacerlo podría resultar en la pérdida de clientes, daño a la reputación de la marca y una disminución en la rentabilidad del negocio. Es crucial implementar soluciones efectivas que permitan gestionar el inventario de manera más eficiente y satisfacer la creciente demanda del mercado.

### **1.4.3 Estado actual del problema**

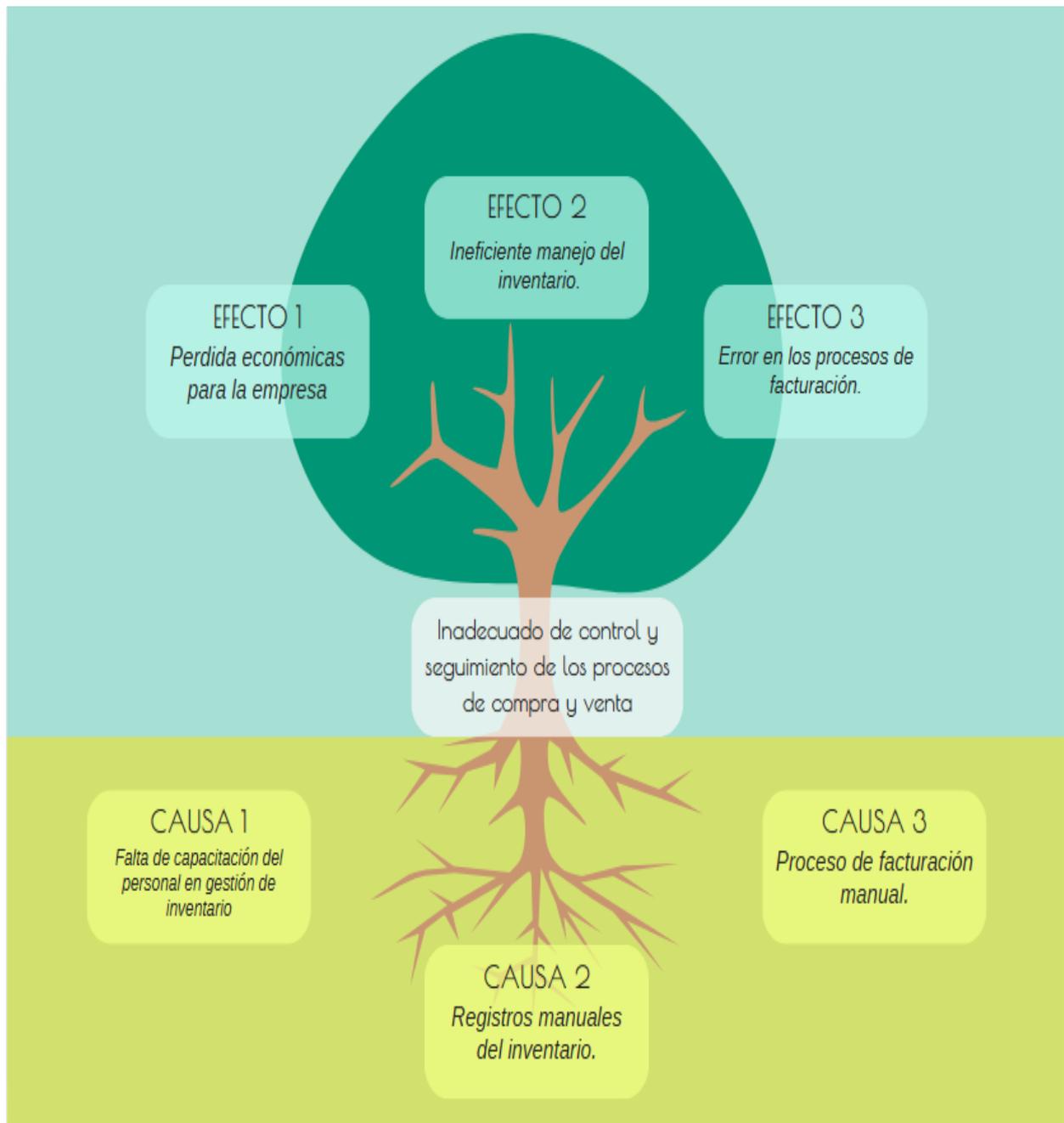
La planta purificadora de agua San Agustín enfrenta desafíos en la gestión de su inventario debido a diversas causas principales:

**Pérdida económica para la empresa:** Un registro deficiente de los suministros puede dificultar la reposición de los productos necesarios y aumentar la probabilidad de errores en la identificación de productos, cantidades y fechas de vencimiento. Esto puede afectar la capacidad de planificar adecuadamente los pedidos y generar una escasez o exceso de productos, lo que a su vez afecta la eficiencia operativa y la rentabilidad del negocio.

**Ineficiente manejo del inventario:** El uso de métodos manuales aumenta el riesgo de errores en el registro, lo que puede resultar en pérdidas financieras debido a la falta de exactitud en el seguimiento del inventario. Además, estas tareas repetitivas y consumidoras de tiempo limitan la productividad del personal, lo que a su vez afecta la calidad del servicio ofrecido y la satisfacción del cliente.

**Errores en los procesos de facturación:** La falta de un sistema organizado para gestionar los pedidos de agua purificada desde la recepción hasta la entrega conlleva a confusiones y errores. Esto afecta la eficiencia del servicio y la percepción del cliente sobre la calidad del producto, lo que potencialmente podría generar una mala reputación y la pérdida de clientes.

## 1.5 Diagrama causa – efecto del problema



*Ilustración 1:Árbol de problema*

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo general**

Desarrollar Sistema informático para el control inventario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen – Manabí

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Investigar las necesidades específicas de control de inventario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen en Manabí.
- Recopilar información bibliográfica pertinente sobre las variables relacionadas con el sistema informático y control de inventario, para sustentar teóricamente dichas variables.
- Implementar encuestas y entrevistas a los empleados y responsables de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen en Manabí, para recopilar datos cualitativos y cuantitativos que permitan identificar las necesidades y expectativas relacionadas con el sistema de control de inventario.
- Desarrollar un sistema de gestión de inventario usando una metodología en cascada que permita el registro y seguimiento de los productos y materiales utilizados en el proceso de purificación del agua.
- Realizar pruebas para verificar la calidad del sistema conforme a los requerimientos, como de diseño o funcionalidad.

## **1.7 Justificación**

La planta purificadora de agua San Agustín El Carmen en Manabí se enfrenta a diversos desafíos en la gestión de su inventario, que afectan directamente su capacidad para satisfacer la demanda del mercado y mantener altos estándares de calidad en sus productos. Entre estos desafíos se incluyen la falta de un sistema centralizado de control de inventario, la dificultad para monitorear y prever la disponibilidad de materias primas y productos terminados, así como la limitada capacidad para identificar y responder rápidamente a fluctuaciones en la demanda del mercado.

La implementación de un sistema informático específicamente diseñado para el control de inventario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen representa una solución integral para abordar estos desafíos. Al centralizar y automatizar los procesos de gestión de inventario, el sistema proporcionará al personal de la planta una visión en tiempo real de los niveles de existencias, facilitando la toma de decisiones informadas sobre la planificación de la producción, la gestión de pedidos y la optimización de los recursos.

Además, el uso de un sistema web y una aplicación móvil permitirá una mayor accesibilidad y flexibilidad en la gestión del inventario, ya que el personal de la planta y los clientes podrán acceder a la información relevante desde cualquier ubicación y en cualquier momento. Esto mejorará la comunicación y colaboración entre todas las partes involucradas en la cadena de suministro, lo que a su vez contribuirá a una mayor eficiencia operativa y una mejor satisfacción del cliente.

## **1.8 Impactos esperados**

### **1.8.1 Impacto tecnológico**

El desarrollo de un sistema informático para el control de inventario en la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen en Manabí representa una transformación tecnológica integral con impactos significativos en la eficiencia operativa y la competitividad empresarial. Al automatizar los procesos de gestión de inventario, se espera una optimización sustancial en la asignación de recursos y la reducción de tiempos de inactividad, lo que permitirá una producción más eficiente y rentable. Además, la disponibilidad de datos en tiempo real facilitará una toma de decisiones más informada y estratégica, lo que a su vez fortalecerá la capacidad de la empresa para adaptarse rápidamente a las demandas del mercado y mantener altos estándares de calidad en sus productos.

### **1.8.2 Impacto social**

El desarrollo de un sistema informático para el control de inventario en la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen en Manabí implica una transformación social palpable en la comunidad circundante y en los trabajadores de la empresa. Este avance tecnológico no solo representa una oportunidad para la creación de empleo, sino también para la capacitación y el desarrollo profesional de individuos locales, fortaleciendo así el tejido

social y económico de la región. Además, al simplificar y automatizar procesos, se mejora la calidad de vida laboral de los empleados al reducir la carga de trabajo administrativo, lo que les permite dedicar más tiempo a actividades más gratificantes.

### **1.8.3 Impacto ecológico**

La investigación como una fuente de empleo nos muestra cómo el impacto ambiental ha evolucionado con el tiempo y ha generado cambios significativos en la sociedad en general. Uno de los principales efectos es la mejora en la relación entre el individuo y su entorno natural. En este sentido, al crear un sistema web para la Planta Purificadora San Agustín en El Carmen, Manabí, se busca reducir la acumulación de desechos orgánicos y promover un ambiente más saludable.

Este impacto primordial implica profundizar en el desarrollo de la aplicación y su integración con la comunidad para impulsar de manera positiva el medio ambiente y comprender su impacto a nivel global. Esto beneficiará a la sociedad al disminuir la necesidad de utilizar papel para ingresar datos manualmente en la planta, fomentando así la automatización para evitar errores que puedan afectar el entorno y reducir la carga laboral en la planta purificadora.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes históricos

En esta sección describiremos a través de un marco teórico y una comparación de diversos estudios de otros autores, los antecedentes y conocimientos que permiten hacer referencia a este trabajo, así como permite describir sus antecedentes, documentación. Concepto e importancia de cada variable en este estudio y su fase. Finalmente, se presentará una sección de investigación que describe los métodos de investigación que se utilizarán para implementar el proyecto, muestra los resultados obtenidos para cada estudio que se desarrollará y proporciona información detallada sobre cada paso.

Según Ramos (2023), la informática proviene de las palabras información automática, que viene a significar procesamiento automático de la información. La evolución de la informática se caracteriza por distintas generaciones de computadoras, cada una de las cuales se ha diferenciado de la anterior por avances como la miniaturización de los componentes, el incremento en velocidad y capacidad, entre otros.

La informática se ha integrado de manera fundamental en todos los aspectos de la vida actual, abarcando desde tareas simples y artesanales hasta las más complejas. Los ordenadores tienen la capacidad de realizar trabajos repetitivos y monótonos de manera eficiente, así como de analizar grandes cantidades de datos con precisión, superando las capacidades humanas y minimizando los errores. La historia de la informática nos muestra que los ordenadores modernos no son el resultado de un único inventor, sino el fruto de la combinación de numerosas ideas e invenciones a lo largo del tiempo, remontándose incluso a 3000 años antes de Cristo los primeros indicios de cálculo (Vela, 2017).

Los sistemas informáticos se consideran como una ciencia relativamente actual, hay que tener muy claro que los computadores se remontan a períodos pretéritos. El ser humano siempre ha requerido encontrar métodos rápidos y efectivos para descifrar sus cálculos. La informática tiene una historia y unos orígenes, como todo; los ordenadores no aparecieron en el siglo XX de la noche a la mañana, sino que tienen siglos y siglos de trabajo. Los

computadores asisten tanto en la ciencia (acelerando su desarrollo) como en la sociedad (educación, comunicación, etc.) (Jimenez, 2014).

## **2.2 Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado**

La gestión de inventarios es un aspecto crítico en la operación de cualquier empresa, especialmente en aquellas dedicadas a la producción y distribución, como es el caso de la planta purificadora de agua San Agustín. A lo largo de los años, diversas investigaciones han abordado el desarrollo e implementación de sistemas informáticos para optimizar el control del inventario.

Según Pérez (2020), la implementación de sistemas informáticos para la gestión de inventarios en pequeñas y medianas empresas (PYMEs) ha demostrado ser efectiva para reducir errores humanos y mejorar la precisión en el seguimiento de existencias. Su estudio, realizado en una empresa de distribución de alimentos, mostró una reducción del 25% en la discrepancia de inventarios después de la implementación del sistema.

Por otro lado, Gómez (2019) realizó un análisis comparativo entre sistemas manuales y automáticos de control de inventario en una planta de purificación de agua en México. Los resultados indicaron que el sistema automático no solo redujo el tiempo de procesamiento de inventarios, sino que también mejoró la capacidad de predicción de la demanda, permitiendo a la empresa ajustar sus niveles de producción de manera más eficiente.

En otro estudio, López (2018) desarrollaron un sistema informático personalizado para una planta embotelladora, logrando integrar diferentes áreas de la empresa, desde la recepción de materias primas hasta la distribución final. Este sistema permitió una mejor coordinación entre departamentos, lo que resultó en una optimización del uso de recursos y una disminución de costos operativos en un 15%.

Estas investigaciones subrayan la importancia de los sistemas informáticos en la gestión de inventarios, especialmente en empresas de producción como la planta purificadora San Agustín. La implementación de un sistema adecuado puede mejorar significativamente la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas, lo que es crucial para la sostenibilidad y crecimiento de la empresa.

## **2.3 Sistemas informáticos**

### **2.3.1 Introducción a los sistemas informáticos**

Según Cabrera (2019), un sistema informático puede definirse como un conjunto de partes interrelacionadas que emplea un ordenador que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos. Dicho ordenador, junto con la persona que lo maneja y los periféricos que lo envuelven, resultan de por sí un ejemplo de un sistema informático. Estructuralmente, un sistema informático se puede dividir en partes en partes, pero funcionalmente es indivisible, en el sentido de que si se divide pierde alguna de sus propiedades esenciales.

Un sistema informático es una entidad computacional cohesiva y funcional que incorpora los elementos de hardware y software esenciales para garantizar su rendimiento óptimo y usabilidad para el usuario final. Se trata del sistema responsable de la recopilación de datos, su procesamiento y la posterior transmisión de la información procesada (areatecnologia, s.f.).

Por esta razón, un sistema informático no puede operar sin todas sus partes. La meta principal de los sistemas informáticos es proporcionar soporte para el procesamiento, almacenamiento, entrada y salida de datos. Estas funciones son vitales y constituyen la base de cualquier sistema informático. En esencia, un sistema informático se compone de tres elementos esenciales:

#### **2.3.1.1 Hardware**

Para Equipo (E). De Enciclopedia Significados (2023) es el componente físico de una computadora o sistema informático, compuesto por elementos eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos. Estos incluyen cables y circuitos, tarjetas de circuito impreso, unidades de almacenamiento, periféricos y cualquier otro componente físico necesario para el funcionamiento del equipo.

Todos los elementos físicos de un sistema informático conforman el hardware del dispositivo. Entre los componentes más relevantes se encuentran la unidad central de procesamiento, los dispositivos de entrada y salida, las unidades de almacenamiento y los

dispositivos de comunicación. La comunicación puede realizarse mediante cables de fibra óptica o redes inalámbricas Cabrera (2019), indica que el hardware abarca todos los componentes físicos y palpables de un sistema informático estos son:

- **Placas:** Tarjetas de circuito impreso, como la placa base, que conectan y alojan los componentes esenciales del sistema.
- **Circuitos Integrados:** Chips que llevan a cabo funciones específicas, como los procesadores (CPU), la memoria (RAM) y los controladores.
- **Conectores:** Interfaces físicas que permiten la conexión entre diferentes componentes de hardware, como puertos USB, HDMI y conectores de alimentación.
- **Sistemas de Comunicación:** Elementos que facilitan la transferencia de datos entre partes del hardware y otros sistemas, tales como cables, buses y redes de comunicación.

### 2.3.1.2 Software

Para Walther W. (2023), el software consiste en un conjunto de instrucciones, datos y programas que guían a un dispositivo, en especial a una computadora, sobre cómo realizar tareas particulares. A diferencia del hardware, que es físico y tangible, el software es digital y opera a través del sistema operativo del dispositivo. Consiste en un conjunto de instrucciones o programas que indican a una computadora cómo realizar funciones particulares.

El término software se refiere a todos los elementos no físicos de dispositivos como computadoras, teléfonos móviles o tabletas, que son esenciales para su operación. Este elemento comprende aplicaciones y programas diseñados para realizar funciones particulares dentro de un sistema, gestionando la información y los datos del usuario. El software ha transformado profundamente la manera en que operamos en diversos sectores y niveles. Este elemento intangible de los dispositivos electrónicos es crucial en la ingeniería contemporánea, ya que posibilita la realización de tareas complejas y facilita el desarrollo de soluciones innovadoras en numerosos campos (Equipo (E). De Contenidos De GoDaddy, 2024).

Según Cabrera (2019) las aplicaciones se desarrollan para llevar a cabo tareas específicas el software incluye los programas y aplicaciones que hacen posible la operación del hardware y la realización de tareas específicas esto abarca:

- **Sistema Operativo:** Conjunto de programas que administran los recursos del hardware y ofrecen servicios comunes a otras aplicaciones de software. Ejemplos son Windows, macOS y Linux.
- **Aplicaciones:** Programas diseñados para cumplir funciones específicas para el usuario, como procesadores de texto, navegadores web y programas de diseño gráfico.
- **Lenguajes de Programación:** Herramientas que permiten a los desarrolladores crear programas que el hardware puede ejecutar, tales como Python, Java y C++.
- **Controladores (Drivers):** Programas que permiten al sistema operativo y a las aplicaciones interactuar con el hardware específico, como impresoras, tarjetas gráficas y otros periféricos.

### 2.3.1.3 Usuarios

Los usuarios son el capital humano requerido para la obtención, codificación, procesamiento y uso de los datos con fines empresariales. Al final del día, son ellos quienes harán uso de la información para alcanzar las metas trazadas y para encantar al cliente. Según Gonzales (2018), son las personas que utilizan el sistema informático ya sea para operar programar o llevar a cabo tareas específicas estos se dividen en:

- **Usuarios Finales:** Aquellos que usan el software para realizar tareas diarias, como escribir documentos o navegar por internet.
- **Desarrolladores:** Profesionales dedicados a crear y mantener el software.
- **Administradores del Sistema:** Individuos responsables de configurar, mantener y supervisar el hardware y el software para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Indica Equipo (E). De Enciclopedia Significados (2024) que, en el ámbito de la informática, los usuarios son las personas que emplean regularmente diversos programas, aplicaciones y sistemas en un dispositivo, ya sea una computadora o un teléfono inteligente. Así mismo dentro de estos puntos no podemos dejar a fuera la **base de datos** ya que esta es una colección de control centralizado de todos los datos organizados.

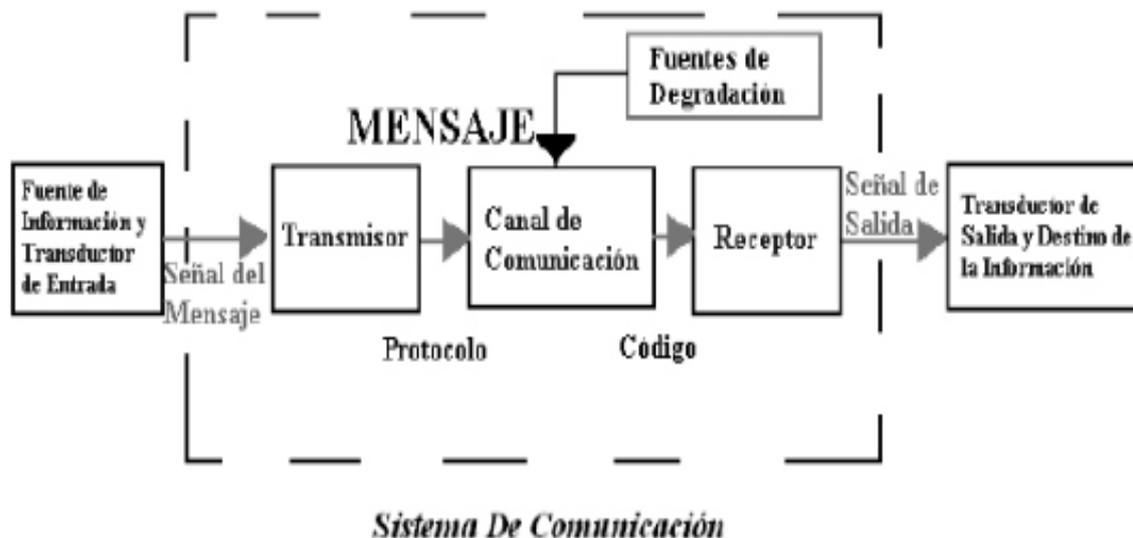
### **2.3.2 Evolución historia de los sistemas informáticos**

La evolución de la tecnología informática ha permitido disponer de computadores cada vez más pequeñas, rápidos, fiables y baratos, que han extendido su rango de aplicación. Así junto a los sistemas informáticos más comunes utilizados en ofimática, gestión de datos, entre otro. Existe toda una serie de aplicaciones menos conocida donde el procesamiento de la información no es el aspecto más importante de su funcionalidad. Un sistema es un conjunto que colaboran para alcanzar algún propósito común, así mismo un sistema de tiempo real resuelve estos aspectos por medio de la colaboración entre componentes que individualmente no tienen un conocimiento del sistema en su conjunto (García, 2017).

### **2.3.3 Definición de un sistema informático**

Vivimos rodeados de sistemas, formado parte de muchos de ellos. En ocasiones lo hacemos inconscientemente y en otras no, así como los sistemas financieros, sistemas políticos, sistemas sanitarios son claras muestras de estos. En su aceptación más general llamamos sistemas aquel conjunto ordenado de elementos que se relacionan entre sí y contribuyen a un determinado objetivo (Gonzales M. S., 2018),

Menciona Escobar (2023) que, en tiempos anteriores las computadoras estaban al alcance de un número limitado de personas. Hoy en día, las computadoras u ordenadores están presentes en una variedad de lugares, como escuelas, hospitales, hogares, entre otros. Hoy en día, los ordenadores se encuentran en todos los ámbitos, incluyendo escuelas, hospitales, hogares, entre otros lugares. En este momento, exploramos el desarrollo de la informática desde sus inicios con el ábaco hasta la actualidad, evidenciando cómo han evolucionado a lo largo el tiempo.



*Ilustración 2: Esquema sistema de comunicación*

### 2.3.4 Estructura funcional de un sistema informático

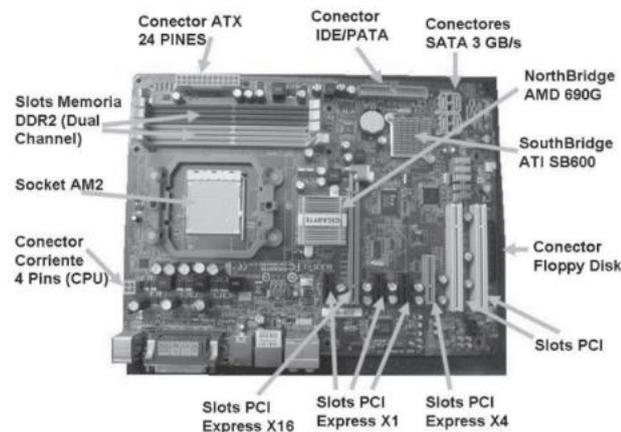
La visión funcional de los sistemas informáticos no ha cambiado en gran medida desde que el gran científico Von Neumann los describiese hace muchos años atrás. No obstante, hay que diferenciar la estructura funcional con la física o comercial, las cuales son completamente diferentes. De todas formas, el entender conceptualmente la estructura de un sistema informático y su funcionamiento nos va a ayudar a comprender la forma de trabajar de cualquier sistema informático (Carlos, 2017).

### 2.3.5 Los componentes físicos de un sistema informático

El componente físico o hardware de un sistema informático abarca dispositivos como computadoras personales, servidores, periféricos (como el teclado, el ratón, la impresora y el escáner), así como los elementos esenciales para las redes de comunicación de datos y los dispositivos de almacenamiento (como los discos duros y las unidades de estado sólido, entre otros) (Holguin, 2023).

A continuación, veremos los componentes físicos más importantes según (Zurdo, 2019):

- **EL chasis, caja o torre:** es el recinto metálico o de plástico que alberga los principales componentes del ordenador y se encarga fundamentalmente de su protección.
- **La fuente de alimentación:** transforma la corriente eléctrica alterna procedente del sistema eléctrico en corriente continua en un voltaje apropiado para los distintos componentes del ordenador.
- **El sistema de refrigeración:** permite mantener el sistema refrigerado como factor determinante de la longevidad del equipo del aprovechamiento óptimo de las prestaciones de este.
- **La placa base (mainboard) o placa madre(motherboard):** es uno de los elementos principales del ordenador, ya que ella se conectan todos los demás componentes, siendo conocido in componente integrador.



*Ilustración 3: Partes de una placa base*

### 2.3.6 Características de los sistemas informáticos

Podemos afirmar que los sistemas informáticos son fundamentales para mantener los datos bien organizados y asegurar la protección de la información, manteniéndola siempre lista para su uso. Sin embargo, no todos los programas de computadora pueden considerarse sistemas de datos. A continuación, Miranda (2020) describe algunas características típicas de los sistemas informáticos. Además de organizar y proteger la información, estos sistemas deben ser capaces de integrarse con otros programas y facilitar la accesibilidad de los datos a los usuarios autorizados, asegurando eficiencia y precisión en su funcionamiento

- Se utiliza para recolectar, almacenar e incorporar datos.
- Puede ser un sistema formal, cuando utiliza medios basados en ordenadores o estructuras sólidas para alcanzar la meta o el objetivo, o un sistema informal, cuando utiliza estructuras más elementales o artesanales como, por ejemplo, un lápiz y un papel.
- Almacena información cualitativa (información no numérica) e información cuantitativa (variables numéricas).
- Está formado por datos que son introducidos manual o automáticamente para crear una base de datos.
- Utiliza encuestas, cuestionarios, observaciones de campo, censos o investigaciones para obtener datos.
- Debe ser evaluado y medido para ser actualizado o para corregir posibles errores.
- Debe ser seguro para evitar que la información recopilada sea extraviada o robada.
- Requiere de algún tipo de retroalimentación, esto quiere decir que la información sale del sistema y vuelve a ingresar con mayor elaboración o con más información.

### **2.3.7 Clasificación de los sistemas informáticos**

Los sistemas informáticos se pueden clasificar atendiendo a diversos factores. Se habla de sistemas de propósito general y uso o propósito específico, estos sistemas se utilizan para una amplia gama de funciones y utilidades, utilizan muchas aplicaciones de diversos tipos. Pilar (2023) nos indica los sistemas informáticos existentes:

- Sistemas de procesamiento de transacciones.
- Sistemas de información gerencial.
- Sistemas de control de procesos de negocio.
- Sistemas de información de marketing.
- Sistemas de colaboración empresarial.
- Sistema de apoyo a la toma de decisiones.
- Sistemas de información ejecutiva.

Los sistemas informáticos juegan un papel crucial en múltiples áreas debido a su capacidad para llevar a cabo una amplia variedad de funciones, tanto de uso general como específico.

### **2.3.8 Procesos de un sistema informático**

Los procesos informáticos se refieren a una serie de operaciones que una computadora ejecuta para manipular datos y producir un resultado específico. Estos procesos incluyen la entrada, procesamiento, almacenamiento y salida de información, y son fundamentales para el funcionamiento de cualquier sistema informático (Williams, 2019).

Según Castillo (2019), en informática un proceso es esencialmente un programa en ejecución. Los procesos consisten en una serie de instrucciones destinadas a alcanzar un estado final o a completar una tarea específica. Lo más relevante de este concepto es comprender el origen de un proceso y la naturaleza de un programa y un sistema operativo. Un proceso también se puede descomponer en varias partes para analizar su ejecución en nuestro ordenador. Dentro de él encontramos las llamadas instrucciones, que representan cada uno de los pasos necesarios para completar una tarea.

### **2.3.9 Objetivos y usos de los sistemas informáticos**

El objetivo principal de cualquier sistema de información es obtener información específica que posteriormente se utiliza para tomar decisiones o predecir comportamientos y fenómenos. Los sistemas de información tienen distintos usos dependiendo del tipo de organización que los emplee. Según Williams (2019) las principales utilidades o aplicaciones de un sistema de información son:

- Gestionar y organizar datos.
- Brindar información confiable y actualizada.
- Automatizar los diferentes procesos operativos.
- Ser de utilidad para tomar decisiones.
- Controlar todas las actividades dentro de la organización.
- Diferenciar la información importante de aquella que no lo es.
- Integrar toda la información disponible y relevante para la empresa.
- Lograr ventajas de tipo competitivas.

## **2.4 Control de inventario**

### **2.4.1 Definición**

Constituye un mecanismo esencial que habilita a las organizaciones a administrar de manera efectiva sus reservas almacenadas. Mediante este sistema, no solo se logra un conocimiento exhaustivo de los activos disponibles, sino que también se identifican aquellos productos que requieren una mayor celeridad en su desplazamiento, aquellos en riesgo de agotarse, la frecuencia de su rotación y aquellos que demandan una inversión considerable en recursos para su almacenamiento adecuado (Rodríguez, 2023).

Según Westreicher (2020) “el control de inventario es el proceso por el cual una empresa administra las mercancías que mantiene en almacén. Esto, con el objetivo de recopilar información de la entrada y salida de los productos, buscando además el ahorro de costes”. Efectivamente, el control de inventario no solo facilita el registro de las existencias de la empresa, sino que empodera a las empresas para tomar decisiones estratégicas informadas. A partir de los datos recopilados la empresa puede optimizar sus niveles de inventario, reduciendo el capital inmovilizado en almacenamiento por lo tanto disminuyendo los costos asociados.

### **2.4.2 Inventario**

Según Arenal Laza (2020) enfatiza la importancia de un inventario preciso, señalando que cualquier desviación en la cantidad reportada de activos, ya sea por exceso o por defecto, puede alterar significativamente la percepción del valor de una empresa y sus obligaciones fiscales. Por tanto, la integridad en la gestión de inventarios no solo es una cuestión de

cumplimiento legal, sino también un reflejo de la transparencia y la ética empresarial (págs. 22-25).

Un inventario representa un minucioso desglose de los bienes o productos que una empresa tiene en su posesión en un instante determinado. Es una lista que enumera los artículos físicos o materiales en existencia, los cuales están disponibles para la venta o para su utilización en la producción (Iñigo , 2024).

### **2.4.3 Tipos de inventario**

Estos son los tipos de inventario que presenta (Arenal Laza, 2020):

#### **➤ Materias primas y componentes**

Los insumos y elementos constitutivos representan la amalgama de recursos esenciales y componentes primordiales que se destinan a la cadena de producción de mercancías definitivas.

Todos los elementos extraídos directamente de la naturaleza, en su estado puro o casi puro, que pueden transformarse mediante el procesamiento industrial en bienes finales para el consumo, energía, o bienes semielaborados destinados a otros circuitos industriales secundarios. Estos constituyen el insumo fundamental de la cadena industrial y pertenecen al sector primario de la cadena productiva (Equipo editorial, Etecé, 2021).

#### **➤ Piezas de repuestos de los equipos y de suministros industriales**

Este tipo de inventario incluye:

- **Materias primas secundarias:** Las materias primas secundarias representan una oportunidad para avanzar hacia un modelo económico más sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Según PCC Group (2022), las materias primas secundarias comprenden materiales y residuos que pueden ser reutilizados para diversos propósitos a través de su procesamiento. Estas materias primas secundarias se generan a partir de la recuperación de desechos.

- **Artículos de consumo:** Los bienes económicos se refieren a los productos que participan en el mercado y pueden clasificarse de diversas maneras según sus características. Según su función en el proceso productivo, se pueden distinguir entre bienes de capital y bienes de consumo. Los bienes de capital, en términos generales, se definen como los equipos o inmuebles que las empresas utilizan para la producción y comercialización de sus bienes o servicios, menciona (Campillo, s.f.).

#### ➤ **Productos terminados**

Estos representan la gama de artículos que han culminado su ciclo de producción y son entregados al departamento de almacenamiento. Incluyen todas las mercancías que se encuentran en el inventario listas para su distribución y venta.

Un producto terminado o elaborado es un bien cuya fabricación ha culminado, estando listo para su distribución y comercialización. Se distingue por estar preparado para su consumo final y, en consecuencia, dirigido a los consumidores finales. Estos productos han pasado por todas las etapas del proceso productivo, desde la obtención de materias primas hasta su ensamblaje y empaque, garantizando que cumplan con las especificaciones y estándares de calidad requeridos. Su disponibilidad en el mercado marca el último eslabón de la cadena de producción y logística (Administrador (A), Ceupe, 2022).

#### ➤ **Inventario de previsión**

Implica la gestión anticipada de existencias, donde se almacenan productos con el propósito de atender demandas futuras que han sido claramente identificadas. Esta práctica es fundamental en la planificación de recursos, ya que permite a las empresas y organizaciones prepararse para eventos o necesidades proyectadas, asegurando que los artículos necesarios estén disponibles cuando se requieran.

#### ➤ **Inventario de seguridad**

Este tipo de inventario actúa como una barrera protectora que permite a la empresa mantener la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente, incluso cuando las condiciones del mercado son volátiles o impredecibles (Arenal Laza, 2020).

#### **2.4.4 Administración del sistema de control de inventarios**

Según Vidal Holguín (2020) entre estos sistemas deben considerarse la asignación de responsabilidades de administración del sistema de control de inventarios, la calidad de la información con base en la cual se toman las decisiones y los procesos relevantes para la toma de decisiones.

##### **➤ La asignación de tareas**

Menciona Fundación (F.) Universidad-Empresa (2023) que es fundamental la asignación de tareas para el éxito de cualquier proyecto, ya que establece una estructura definida, clarifica los roles y proporciona una guía detallada. No obstante, surgirán interrogantes sobre la priorización de tareas, la asignación eficiente de recursos y la capacidad de adaptarse a cambios imprevistos. Además, podrían presentarse preocupaciones relacionadas con la comunicación efectiva entre los miembros del equipo y la estrategia para enfrentar obstáculos imprevistos.

Mientras que CENACER (2024), nos indica que la distribución efectiva de tareas es crucial para optimizar la productividad en cualquier equipo o proyecto. Tanto si trabajas en una empresa, lideras un equipo, o gestionas tus propias responsabilidades, la capacidad de asignar tareas de manera eficiente puede ser determinante para el éxito y la eficacia.

##### **➤ Los procesos de tomas de decisiones**

Laoyan (2024) indica que el proceso de toma de decisiones, denominado 'decision making', es un método que implica la recopilación de información, la evaluación de alternativas y la selección de la mejor opción posible. En este artículo, exploraremos en qué consiste la toma de decisiones, los pasos del proceso para tomar decisiones informadas, y describiremos diversas metodologías y ejemplos prácticos que puedes aplicar.

La toma de decisiones es un proceso cognitivo que las personas experimentan al seleccionar entre diversas alternativas. En la vida cotidiana, cada individuo enfrenta situaciones en las que debe realizar una elección, y esta decisión no siempre es sencilla. El proceso de toma de decisiones se activa cuando surgen conflictos en diferentes áreas de la vida que requieren la identificación de la solución óptima, menciona (Equipo editorial, Etecé, 2021).

➤ **Los procesos de comunicación**

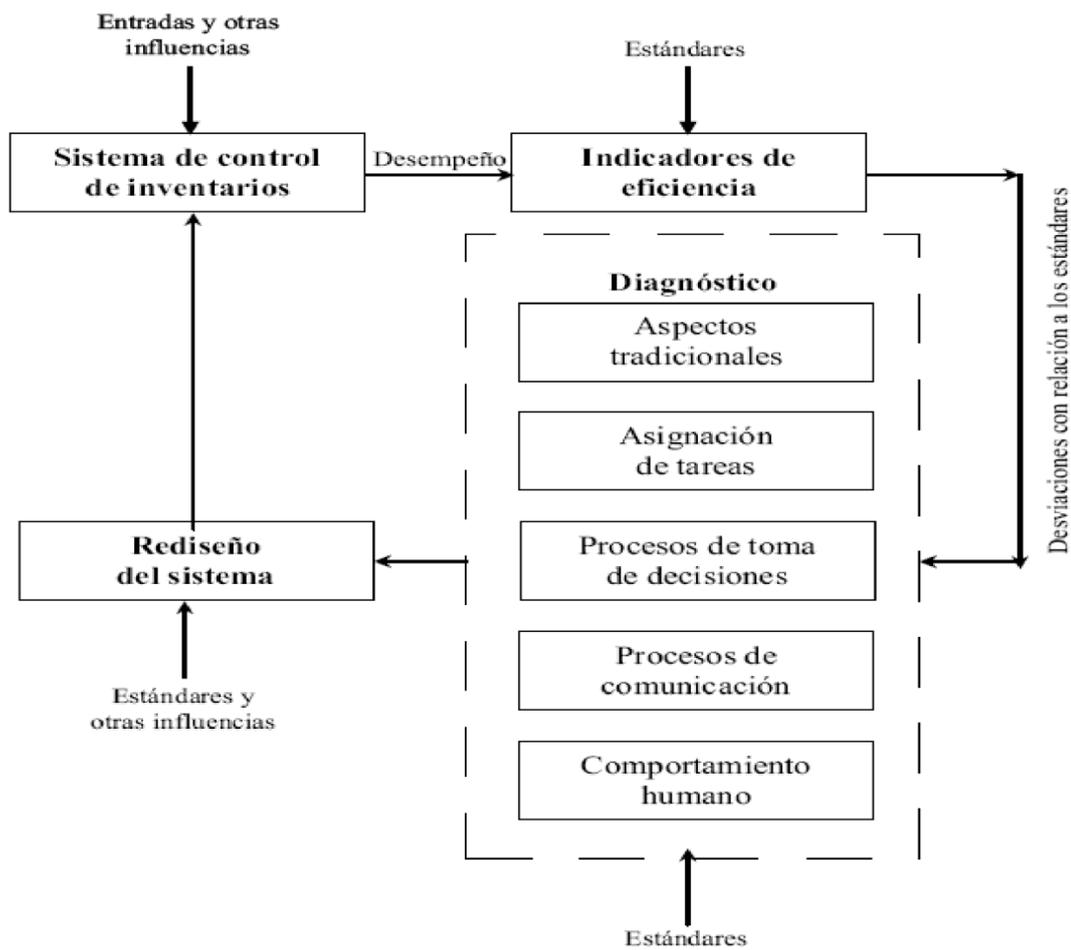
Son vitales para el tejido de cualquier empresa, ya que la información es la base sobre la que se asientan todas las operaciones y la propia existencia de la organización. No solo es importante identificar a los poseedores de la información, sino que es igualmente esencial comprender y gestionar eficazmente ese conocimiento (Vidal Holguín, 2020).

Y (Morales, 2024) informa el proceso de comunicación es el conjunto de procedimientos empleados para transmitir un mensaje de manera eficaz y eficiente entre uno o más individuos. Surge de la necesidad de intercambiar información, opiniones o sentimientos de manera efectiva. Por ende, su propósito es asegurar que el mensaje sea comprendido por los destinatarios.

➤ **Las relaciones interpersonales y los aspectos de gestión humana**

Son pilares fundamentales en cualquier entidad corporativa. Hasta la fecha, es impensable que una organización funcione sin el ingrediente humano, este representa el activo máspreciado. El triunfo y la eficacia organizacional se sustentan ampliamente en la motivación, el liderazgo efectivo, el fomento del desarrollo de competencias y la adecuada gestión de los recursos disponibles (Vidal Holguín, 2020).

Estos elementos son vitales no solo para la rutina operativa diaria, sino también para la ejecución exitosa de iniciativas estratégicas de largo alcance.



*Ilustración 4: Marco de referencia para resolver problemas administrativos de control de inventarios*

### 2.4.5 Sistemas de inventarios periódicos

Indica Cuevas Rueda (2022) que este enfoque implica la evaluación periódica del inventario mediante el recuento detallado de las unidades físicas almacenadas. Al multiplicar el costo asignado por unidad por el total de unidades presentes, se obtiene el valor contable de las existencias, que se registra en el balance general de la compañía.

La ejecución de un inventario físico representa un desembolso considerable, ya que requiere de personal capacitado para llevarlo a cabo y, en ciertos casos, es necesario cesar temporalmente las actividades empresariales para su realización.

Otra limitación de este sistema es la carencia de información actualizada al instante. Para acceder a datos actualizados constantemente, sería preciso realizar conteos físicos de manera regular, incrementando así los costos operacionales de manera significativa. La cifra de unidades despachadas bajo este sistema se infiere por la discrepancia entre el inventario inicial y el contabilizado tras el recuento.

#### **2.4.6 Sistema de inventario permanente**

Este sistema se diferencia del método de inventario periódico por su enfoque en la actualización continua y detallada de los registros contables. Estos registros reflejan con precisión el volumen y coste de las mercancías en existencia, proporcionando al mismo tiempo información vital sobre las transacciones de entrada y salida del inventario (Cuevas Rueda, 2022).

Y Cerquera Díaz (2019) indica que el sistema de inventario permanente es uno de los dos tipos de inventarios existentes. En este artículo, abordaremos su relevancia y cómo los empresarios deben implementarlo, independientemente del tamaño del almacenamiento o bodega de la empresa. Este tipo de inventario no solo está integrado en las finanzas de la empresa ni se limita a su organización, sino que también facilita la anticipación de crisis y constituye la base para el análisis empresarial.

Este enfoque integral permite una visión holística del estado del inventario, facilitando la toma de decisiones estratégicas basadas en datos precisos y actualizados. La capacidad de monitorear las fluctuaciones del inventario en tiempo real es fundamental para la optimización de la cadena de suministro y la gestión eficiente de los recursos (Cuevas Rueda, 2022).

#### **2.5 Metodología de cascada**

De acuerdo con Quizhpi Tenesguzñay (2022), el método de cascada se presenta como una estrategia metodológica que tiene un impacto considerable en la instrucción y el aprendizaje relacionados con la comprensión de textos académicos. El nombre de este método se debe a su estructura secuencial, la cual sigue un flujo de tareas lineal, similar al descenso progresivo de una cascada. Esta metodología organiza el proceso en fases delimitadas, distribuyéndolo de manera ordenada y consecutiva.

El enfoque metodológico de cascada estructura de manera estricta las fases del proceso de enseñanza-aprendizaje de la lectura de un texto, donde cada etapa no puede comenzar hasta que la anterior haya sido completada. Es decir, se debe garantizar que cada fase, desde la inicial hasta la final, se desarrolle bajo condiciones similares. Por esta razón, la evaluación es formativa y continua a lo largo de todo el proceso, de manera sistemática, con el objetivo de certificar que los estudiantes realmente comprendan, infieran y analicen críticamente los textos académicos mediante un razonamiento lógico (Inga Lindo, 2021).

### 2.5.1 Proceso de Desarrollo con metodología en Cascada

Según Hadida & Fernando (2020), El modelo en cascada es un enfoque de desarrollo que se caracteriza por ser secuencial y metódico. Prioriza las etapas iniciales, en particular la planificación y la identificación de requisitos. Una de sus características más destacadas es la escasa interacción con el cliente a lo largo del ciclo de vida del proyecto, lo que resulta en poca retroalimentación y en un seguimiento limitado de los avances.



*Ilustración 5: Proceso de Desarrollo con metodología en Cascada*

## **2.5.2 Fases de la metodología en cascada**

Menciona IONOS (2019), que esta metodología se estructura en cinco etapas progresivas, que suceden de manera secuencial. Estas fases son las siguientes:

### **➤ Análisis**

Todo proyecto de desarrollo de software comienza con una fase de análisis, la cual incluye un estudio de viabilidad y la especificación de los requisitos.

### **➤ Diseño**

La fase de diseño tiene como propósito desarrollar una solución tangible a partir de los requisitos, actividades y estrategias definidas en la fase previa.

### **➤ Implementación**

La fase de implementación convierte el diseño de la arquitectura en código funcional, desarrollando componentes por separado, verificándolos con pruebas unitarias, y ensamblándolos gradualmente. El producto finalizado se somete a su primera evaluación en la prueba alfa.

### **➤ Prueba**

La etapa de prueba implica integrar el software en su entorno y someterlo a pruebas beta con usuarios seleccionados. Si supera estas pruebas y cumple los requisitos definidos, el software está listo para su lanzamiento.

### **➤ Servicio**

Tras completar las pruebas, el software se despliega en su entorno operativo, y la última fase del modelo en cascada comprende su entrega, mantenimiento y mejora continua.

## **2.6 Conclusiones del marco teórico**

En conclusión, la integración de los sistemas informáticos con gestión de inventarios representa un avance significativo en la administración y operación de recursos dentro de las organizaciones. Estos sistemas combinan tecnologías modernas con métodos tradicionales para

ofrecer una interacción más dinámica y eficiente entre los usuarios y los procesos de inventario. La automatización y digitalización de la gestión de inventarios permiten una mayor precisión y rapidez en la toma de decisiones, optimizando el uso de los recursos y reduciendo costos operativos.

La implementación de sistemas informáticos en la gestión de inventarios proporciona múltiples beneficios, como la capacidad de escalar operaciones rápidamente para satisfacer las demandas del mercado y la mejora en la precisión de los datos de inventario, lo que facilita la planificación y previsión. Además, estos sistemas permiten la integración de datos en tiempo real, la sincronización de inventarios y la colaboración remota, mejorando la visibilidad y el control sobre los recursos en múltiples ubicaciones.

Sin embargo, el desarrollo e implementación de estos sistemas también presentan desafíos, como la gestión de datos a través de diferentes plataformas y la necesidad de estándares y herramientas continuas para garantizar soluciones confiables y escalables. La capacitación y adaptación del personal a nuevas tecnologías es crucial para maximizar los beneficios de estos sistemas.

En resumen, la combinación de la gestión de inventarios con sistemas informáticos está transformando la manera en que las empresas administran sus recursos, ofreciendo un camino claro hacia un futuro donde la eficiencia y la precisión son fundamentales. Comprender y aplicar estos conceptos es esencial para profesionales e investigadores que desean mantenerse a la vanguardia en el campo de la administración de inventarios y la tecnología de la información.

## **CAPÍTULO III**

### **3 MARCO INVESTIGATIVO**

#### **3.1 Introducción**

El método empleado en este estudio fue mixto, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos, ya que se requirió tanto el análisis estadístico de los datos como la descripción detallada de las características de los elementos incluidos en la investigación (Tójar Hurtado, 2006).

#### **3.2 Tipos de investigación**

##### **3.2.1 Bibliográfica**

Este tipo de investigación se clasifica como investigación bibliográfica, que, según Landeau (2017). "consiste en la revisión y análisis de materiales escritos para obtener información relevante sobre un tema específico". En este proyecto la investigación bibliográfica se utilizó para recopilar y analizar fuentes teóricas y estudios previos relacionados con el sistema de control de inventario en plantas purificadoras de agua. Este proceso garantizó la calidad de los fundamentos teóricos, proporcionando un marco sólido para la construcción del objeto de investigación del proyecto.

##### **3.2.2 Descriptiva**

La investigación descriptiva tiene como objetivo detallar las características de un fenómeno o de la población bajo estudio sin modificarlo. Según Bisquerra Alzina (2014), "la investigación descriptiva permite caracterizar un fenómeno de manera precisa, proporcionando una comprensión clara de sus elementos y comportamientos". En este proyecto, se utilizó la investigación descriptiva para estudiar y analizar los diferentes tipos de gestión de inventarios en la planta purificadora de agua San Agustín. Este enfoque permitió identificar y describir las prácticas actuales en el control de inventario, lo que facilitó la base para propuestas de mejora en el sistema de gestión.

### **3.3 Métodos de investigación**

#### **3.3.1 Analítico sintético**

Este método permite descomponer un fenómeno o problema en sus partes fundamentales (análisis) y luego reconstruirlo para obtener una visión integral y coherente del mismo (síntesis), es útil para elaborar marcos teóricos y llegar a conclusiones mediante el análisis de los componentes de un fenómeno y su posterior síntesis (Moguel Rodríguez 2005). En este proyecto, se utilizó este método para elaborar el marco teórico, desglosando los diferentes conceptos relacionados con el control de inventarios en plantas purificadoras de agua y luego sintetizándolos en una visión unificada que permitió alcanzar el objetivo del estudio.

#### **3.3.2 Inductivo y deductivo**

El método inductivo y deductivo combina dos enfoques lógicos: la inducción, que permite llegar a conclusiones generales a partir de observaciones específicas, y la deducción, que parte de teorías generales para llegar a conclusiones particulares, este método se utiliza para realizar diagnósticos a través de entrevistas y encuestas, lo que permite estudiar el campo deseado y obtener aplicaciones generales que expliquen casos particulares, facilitando la obtención de resultados favorables (Torres, 2006). En este proyecto, se utilizó el método inductivo-deductivo para realizar el diagnóstico de la situación actual de la gestión de inventarios en la planta purificadora de agua San Agustín, mediante la aplicación de entrevistas y encuestas. Esto permitió obtener tanto explicaciones generales como detalles específicos que facilitaron el desarrollo de propuestas de mejora en el sistema de control de inventarios.

#### **3.3.3 Hipotético**

El método hipotético se utiliza para obtener resultados basándose en una hipótesis que se plantea al inicio del estudio. Este método sigue varios pasos, que incluyen la observación, la creación de la hipótesis, la deducción de posibles consecuencias y la verificación de los resultados a través de la investigación, el método hipotético permite establecer conclusiones basadas en la validación de hipótesis a través de una serie de pasos sistemáticos (Cegarra Sánchez, 2012). En este proyecto, se utilizó el método hipotético para plantear una hipótesis sobre las posibles mejoras en el sistema de control de inventarios de la planta purificadora de agua San Agustín, que luego fue verificada mediante el análisis de datos recolectados de entrevistas y encuestas.

### **3.4 Fuentes de información de datos**

#### **3.4.1 Entrevista**

La entrevista es un método cualitativo de recolección de datos que permite entablar un diálogo directo con los participantes, con el objetivo de obtener información detallada sobre su perspectiva, opiniones y experiencias (Puchol Moreno, 2012). En este proyecto de tesis, se utilizó la entrevista para interactuar directamente con los propietarios de la planta purificadora de agua San Agustín, con el fin de conocer su visión sobre el control de inventarios en el negocio. Este método facilitó la recopilación de datos cualitativos que fueron fundamentales para entender las necesidades y desafíos del sistema actual de gestión de inventarios.

#### **3.4.2 Encuesta**

La encuesta es una herramienta de recolección de datos que permite obtener información de una gran cantidad de personas de manera sistemática, generalmente a través de preguntas estructuradas, la encuesta es utilizada para obtener información específica sobre temas definidos, facilitando la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos (Abasca, 2015). En este proyecto, se utilizó la encuesta para recopilar información sobre los artículos existentes en la planta purificadora de agua San Agustín. La encuesta fue aplicada a los clientes de la planta, con el objetivo de obtener datos relevantes sobre las existencias, sus necesidades y las características de los productos, lo que facilitó el análisis y la mejora del sistema de gestión de inventarios.

### **3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos**

#### **3.5.1 Población**

Según Martínez (2019) nos da a conocer como está constituida la población como un entorno exponencial por su gran volumen de personas que se encuentran dentro del universo y así mismo es considerada un conjunto de unidades o elementos que conforman la población en grupos presentando similitudes en las características tanto físicas como cognitivas, con ello se trata de buscará información cuantificada, mediando las capacidades que poseen cada individuo para así poder contemplar la regeneración de sus habilidades y poder llegar a obtener mejores resultados dentro de una investigación.

En la actualidad, la planta purificadora San Agustín de El Carmen-Manabí se encuentra en un proceso de contabilización de su población laboral, conformada por 11 trabajadores la cual se les aplico una encuesta para saber que tanto conocimiento tenían sobre el inventario de la planta de agua y un dueño la cual se le aplicó una entrevista. Este esfuerzo tiene como objetivo principal evaluar la estabilidad del inventario de la institución en lo que respecta a los empleados y asegurar una gestión eficiente y organizada.

### 3.5.2 Muestra

El muestreo es la técnica que permite seleccionar una muestra dentro de una población para extraer los resultados de una investigación. Esta técnica mide las capacidades de distribución del tamaño de la muestra con el fin de conocer la probabilidad de estudio de cada individuo dentro de un entorno de aprendizaje, manteniendo así la estabilidad de los resultados (Manterola, 2017).

Dentro de esta investigación no se promueve el uso de la técnica de muestreo ya que la población es reducida y no se puede demostrar la existencia de una muestra representativa dentro de la planta purificadora San Agustín.

#### 3.5.2.1 Población y tamaño de la muestra

<b>Población</b>	<b>Segmentación</b>	<b>Técnica de recolección de datos</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>
<b>11</b>	Empleados	Encuesta	11
<b>1</b>	Propietario	Entrevista	1

*Tabla 1: Población - Segmentación - Técnica de muestreo - Tamaño de la muestra*

### 3.5.2.2 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar

La recolección de datos se realizó con el fin de conocer las probabilidades de manejo y conocimiento de nuevas herramientas tecnológicas para la gestión del inventario. Esto permitirá a la planta purificadora San Agustín establecer pautas y estrategias que facilitarán el desarrollo de nuevos registros y el control eficiente del inventario.

A través de la investigación realizada, se optó por el uso de la aplicación Microsoft Forms, ya que es una herramienta efectiva para la recolección y análisis de datos. Esta herramienta ayuda a obtener resultados con mayor exactitud, permitiendo un análisis detallado del manejo del inventario basado en la automatización de registros.

### 3.5.2.3 Encuesta – Entrevista

Método	Descripción	Ventajas	Desventajas
<b>Encuesta</b>	Es una herramienta diseñada para recoger información de un conjunto de individuos.	Facilita la obtención de datos de manera más eficiente.	Está destinada exclusivamente a un grupo específico de personas para abordar un tema particular.
<b>Entrevista</b>	Es un medio que facilita la interacción directa con un usuario a través de la observación presencial.	Facilita la comprensión detallada de las perspectivas de una persona.	Requiere más tiempo para recolectar datos, ya que es necesario centrarse en un tema específico.

*Tabla 2: Encuesta – Entrevista*

### **3.5.2.4 Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados**

#### **➤ • Entrevista**

La entrevista está diseñada para recopilar información del propietario de la planta purificadora de agua San Agustín sobre cómo se gestiona actualmente el inventario y evaluar la posibilidad de implementar un sistema informático para optimizar este proceso, la misma se encuentra en el Anexo C. En primer lugar, se busca determinar si el establecimiento ya cuenta con un sistema para la gestión del inventario, y en caso de no tenerlo, se indaga sobre su interés en adquirir uno y conocer sus beneficios. Además, se exploran los métodos manuales o herramientas actuales utilizadas para llevar el control de los productos en stock y su percepción sobre la precisión de estos métodos.

Por otro lado, la entrevista profundiza en los problemas más comunes que enfrenta en el manejo del inventario y su nivel de satisfacción con el proceso actual. También se busca identificar qué mejoras considera necesarias y sus preferencias tecnológicas, como el uso de smartphones o computadoras para gestionar el inventario. Finalmente, se le consulta sobre las funcionalidades que le gustaría que incluya un sistema de control, como reportes, alertas o proyecciones, para diseñar una solución que se adapte a sus necesidades específicas.

#### **➤ • Encuesta**

La encuesta fue dirigida a 11 empleados de la planta purificadora de agua San Agustín con el propósito de analizar el manejo actual del inventario y evaluar las posibilidades de implementar un sistema informático que optimice este proceso, estas se encuentran en el Anexo D. Se indagó sobre la frecuencia con que realizan inventarios, quiénes son responsables de registrar nuevos productos, cuánto tiempo toman estas actividades y los métodos utilizados para verificar el stock. Además, se investigó si existen procedimientos para gestionar productos defectuosos o vencidos, y si los empleados reciben capacitación periódica para el manejo adecuado del inventario.

También se exploraron las preferencias de los empleados respecto a cómo realizar los inventarios, ya sea manualmente, con un sistema informático, o una combinación de ambos. Finalmente, se consultó sobre los dispositivos que estarían dispuestos a utilizar para esta tarea, como smartphones, computadoras, o ambos. Las respuestas obtenidas proporcionarán

información clave para diseñar una solución tecnológica que atienda las necesidades específicas del personal y mejore la eficiencia del proceso de control de inventarios en la planta.

### 3.5.3 Plan de recolección de datos

Preguntas básicas	Explicación
¿Para qué?	Para lograr los objetivos de la investigación sobre el manejo y control del inventario.
¿Sobre qué aspectos?	Sobre la situación actual del negocio en base al proceso de gestión y control del inventario.
¿Quién?	Los encargados del inventario y administración de la planta purificadora de agua San Agustín.
¿Cuándo?	Durante el período de evaluación y recolección de datos establecido por el equipo de investigación.
¿Dónde?	En la planta purificadora de agua San Agustín, ubicada en El Carmen-Manabí.
¿Cuántas veces?	Las veces necesarias para obtener datos representativos y fiables, siguiendo un cronograma de recolección.
¿Qué técnicas de recolección de datos?	Encuesta, entrevista.
¿Con qué?	Con herramientas tecnológicas como Microsoft Forms para encuestas, análisis de datos y cuestionario estructurado.

*Tabla 3: Plan de recolección de datos*

### 3.6 Análisis y presentación de resultados

#### 3.6.1 Tabulación y análisis de datos

##### 3.6.1.1 Resultado de la entrevista realizada al propietario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen-Manabí

N	Pregunta	Respuesta	Comentario
1	¿Cuenta su establecimiento con un sistema informático?	R. Actualmente no cuento con un sistema informático.	El establecimiento no cuenta actualmente con un sistema informático implementado.
2	Si no cuenta con un sistema informático, ¿le gustaría adquirir uno?	R. Si me gustaría.	El establecimiento está interesado en adquirir un sistema informático. Esta disposición refleja una apertura hacia la modernización y la mejora de sus procesos operativos.
3	Si no cuenta con un sistema informático, ¿le gustaría conocer los beneficios de implementar uno en su establecimiento?	R. Sí, me gustaría conocer los beneficios que trae un sistema informático.	El establecimiento muestra interés en conocer los beneficios de implementar un sistema informático.

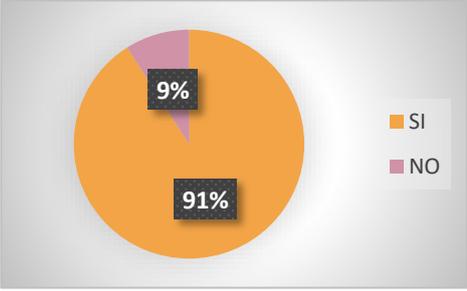
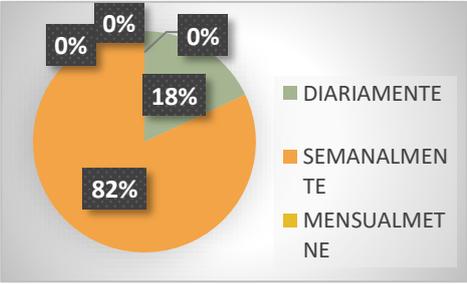
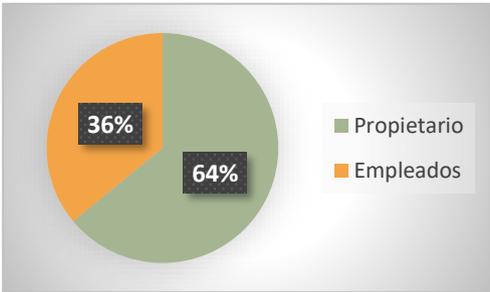
<b>N</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Comentario</b>
4	Si no posee un sistema informático, ¿cómo lleva el control de los productos en stock?	R. Manualmente	El establecimiento lleva el control de los productos en stock de forma manual.
5	¿Qué sistema emplea para controlar su inventario?	R. Actualmente, no contamos con un sistema para controlar el inventario.	El establecimiento no utiliza ningún sistema formal para el control del inventario en este momento.
6	¿Considera que el sistema manual proporciona una exactitud adecuada en el control de inventario?	R. No, el sistema manual no proporciona una exactitud adecuada.	El sistema manual de control de inventario a menudo carece de la precisión necesaria para una gestión efectiva.
7	¿Cuáles son los problemas más comunes que enfrenta en el control de inventario?	R. Los más comunes son la pérdida de productos y dificultad para realizar un seguimiento preciso del stock.	La pérdida de productos y la dificultad para realizar un seguimiento preciso del stock son problemas críticos en el control de inventarios.
8	¿Qué tan satisfecho está con el proceso actual de inventario?	R. No estoy satisfecho/a con el proceso actual de inventario.	La insatisfacción con el proceso actual de inventario indica que el sistema manual no está

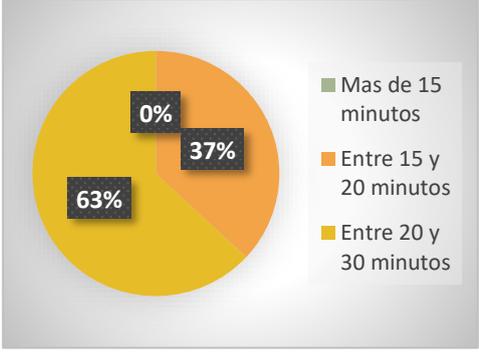
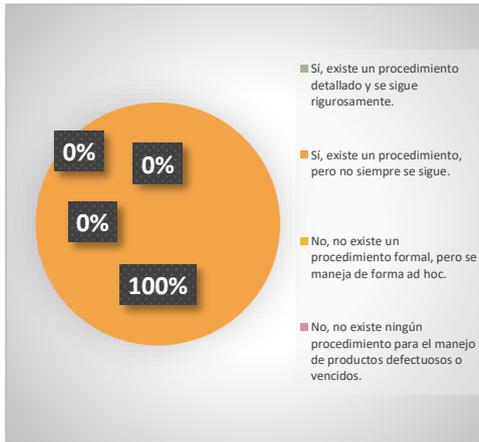
<b>N</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Comentario</b>
			cumpliendo con las expectativas y necesidades del establecimiento.
9	¿Utilizaría un Smartphone o pc para llevar su inventario?	R. Sí, utilizaría un Smartphone o PC para llevar el inventario.	La disposición a utilizar dispositivos como Smartphone o PC para el control de inventario indica una apertura hacia la tecnología y la modernización.
10	¿Qué opciones le gustaría que tenga esta aplicación de control de inventarios?	R. Me gustaría que la aplicación tenga opciones como actualización en tiempo real, generación de reportes, alertas de reabastecimiento, y un historial de movimientos de inventario.	Las opciones deseadas para la aplicación de control de inventarios reflejan una comprensión clara de las necesidades operativas del establecimiento.

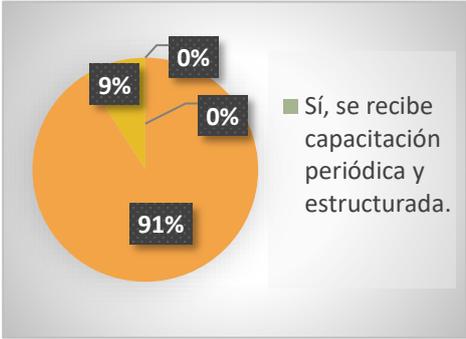
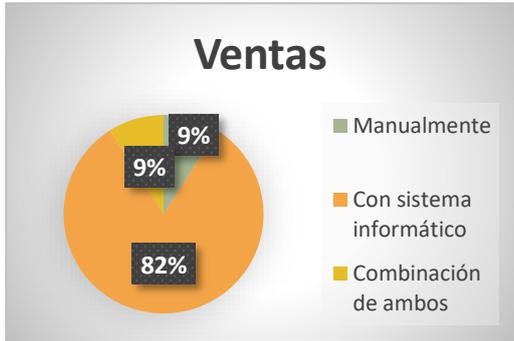
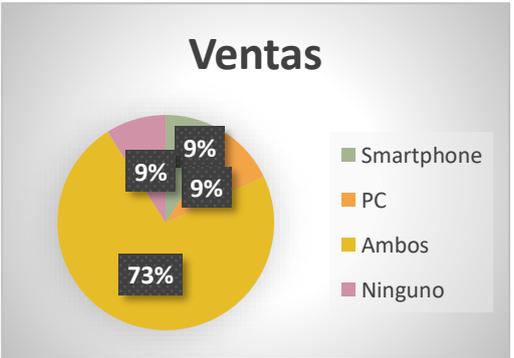
***Tabla 4: Resultado de la entrevista realizada al propietario de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen-Manabí***

### 3.6.1.2 Resultados de la encuesta aplicada a los empleados planta purificadora de agua

#### San Agustín El Carmen-Manabí.

N	Pregunta	Gráfica	Observación
1	¿Usted conoce cómo se realiza el inventario de los productos?	 <p>A pie chart with two segments: a large orange segment representing 'SI' at 91% and a smaller pink segment representing 'NO' at 9%. A legend to the right shows an orange square for 'SI' and a pink square for 'NO'.</p>	La mayoría de los encuestados respondió "Sí", lo cual sugiere que la mayoría del personal está familiarizado con el proceso de inventario.
2	¿Cada qué tiempo realizan inventarios?	 <p>A pie chart with three segments: a large orange segment for 'SEMANALMENTE' at 82%, a smaller green segment for 'DIARIAMENTE' at 18%, and three very small segments for 'MENSUALMENTE' at 0% each. A legend to the right shows a green square for 'DIARIAMENTE', an orange square for 'SEMANALMENTE', and a yellow square for 'MENSUALMENTE'.</p>	Las respuestas varían, pero hay una predominancia de "Semanalmente", indicando que el inventario se realiza con frecuencia, lo cual es positivo para el control del stock.
3	¿Quién realiza el registro de nuevos productos al inventario?	 <p>A pie chart with two segments: a large green segment for 'Propietario' at 64% and an orange segment for 'Empleados' at 36%. A legend to the right shows a green square for 'Propietario' and an orange square for 'Empleados'.</p>	Principalmente los "Propietarios" y "Empleados", lo que muestra una responsabilidad compartida en el registro de nuevos productos.

N	Pregunta	Gráfica	Observación										
4	¿Cuánto tiempo se demora en ingresar un producto nuevo al inventario?	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mas de 15 minutos</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Entre 15 y 20 minutos</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>Entre 20 y 30 minutos</td> <td>63%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Mas de 15 minutos	0%	Entre 15 y 20 minutos	37%	Entre 20 y 30 minutos	63%	La mayoría indicó que toma "Entre 15 y 20 minutos", lo cual parece ser un tiempo razonable, pero podría mejorarse con un sistema más eficiente.		
Categoría	Porcentaje												
Mas de 15 minutos	0%												
Entre 15 y 20 minutos	37%												
Entre 20 y 30 minutos	63%												
5	¿Cómo verifica que tienen un producto en stock?	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Revisando manualmente</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>Consultando al personal encargado</td> <td>64%</td> </tr> <tr> <td>Consultando al personal encargado</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Revisando manualmente	36%	Consultando al personal encargado	64%	Consultando al personal encargado	0%	De las 11 personas encuestadas, 7 indicaron que verifican el stock consultando al personal encargado, mientras que 4 revisan manualmente. Esto demuestra una dependencia de métodos manuales que podría mejorarse con un sistema informático para agilizar y optimizar la verificación de inventario.		
Categoría	Porcentaje												
Revisando manualmente	36%												
Consultando al personal encargado	64%												
Consultando al personal encargado	0%												
6	¿Existe un procedimiento establecido para el manejo de productos defectuosos o vencidos en el inventario?	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si, existe un procedimiento detallado y se sigue rigurosamente.</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Si, existe un procedimiento, pero no siempre se sigue.</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>No, no existe un procedimiento formal, pero se maneja de forma ad hoc.</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>No, no existe ningún procedimiento para el manejo de productos defectuosos o vencidos.</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Si, existe un procedimiento detallado y se sigue rigurosamente.	0%	Si, existe un procedimiento, pero no siempre se sigue.	0%	No, no existe un procedimiento formal, pero se maneja de forma ad hoc.	100%	No, no existe ningún procedimiento para el manejo de productos defectuosos o vencidos.	0%	La mayoría respondió que sí existe un procedimiento, pero no siempre se sigue, lo que indica una necesidad de mejorar el cumplimiento de estos procedimientos.
Categoría	Porcentaje												
Si, existe un procedimiento detallado y se sigue rigurosamente.	0%												
Si, existe un procedimiento, pero no siempre se sigue.	0%												
No, no existe un procedimiento formal, pero se maneja de forma ad hoc.	100%												
No, no existe ningún procedimiento para el manejo de productos defectuosos o vencidos.	0%												

N	Pregunta	Gráfica	Observación										
7	¿El personal recibe capacitación periódica sobre el manejo y control de inventarios?	 <p>A pie chart with a legend. The legend has two items: a green square for 'Sí, se recibe capacitación periódica y estructurada.' and a yellow square for 'No'. The chart shows 91% in green, 9% in yellow, and two 0% segments in black.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí, se recibe capacitación periódica y estructurada.</td> <td>91%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>(Otra categoría)</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>(Otra categoría)</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí, se recibe capacitación periódica y estructurada.	91%	No	9%	(Otra categoría)	0%	(Otra categoría)	0%	La mayoría indicó que se recibe capacitación, pero no es periódica, lo que sugiere la necesidad de implementar programas de capacitación regulares.
Respuesta	Porcentaje												
Sí, se recibe capacitación periódica y estructurada.	91%												
No	9%												
(Otra categoría)	0%												
(Otra categoría)	0%												
8	¿Cómo le gustaría realizar sus inventarios?	 <p>A pie chart titled 'Ventas' with a legend. The legend has three items: a green square for 'Manualmente', an orange square for 'Con sistema informático', and a yellow square for 'Combinación de ambos'. The chart shows 82% in orange, 9% in green, and 9% in yellow.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Método</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manualmente</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Con sistema informático</td> <td>82%</td> </tr> <tr> <td>Combinación de ambos</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>	Método	Porcentaje	Manualmente	9%	Con sistema informático	82%	Combinación de ambos	9%	Predomina la preferencia por "Con sistema informático", lo que indica un interés en modernizar y agilizar el proceso de inventario.		
Método	Porcentaje												
Manualmente	9%												
Con sistema informático	82%												
Combinación de ambos	9%												
9	¿Qué dispositivo estaría dispuesto a utilizar para llevar el control del inventario?	 <p>A pie chart titled 'Ventas' with a legend. The legend has four items: a green square for 'Smartphone', an orange square for 'PC', a yellow square for 'Ambos', and a pink square for 'Ninguno'. The chart shows 73% in yellow, and 9% each in green, orange, and pink.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dispositivo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Smartphone</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>PC</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Ambos</td> <td>73%</td> </tr> <tr> <td>Ninguno</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>	Dispositivo	Porcentaje	Smartphone	9%	PC	9%	Ambos	73%	Ninguno	9%	La mayoría está dispuesta a utilizar "Ambos" (computadora y smartphone), lo que muestra flexibilidad y apertura a diversas herramientas tecnológicas.
Dispositivo	Porcentaje												
Smartphone	9%												
PC	9%												
Ambos	73%												
Ninguno	9%												

**Tabla 5: Resultados de la encuesta aplicada a los empleados planta purificadora de agua San Agustín El Carmen-Manabí**

### **3.6.2 Presentación y descripción de los resultados obtenidos**

De acuerdo con el estudio de campo realizado, se puede observar que la planta purificadora de agua San Agustín no cuenta actualmente con un sistema informático implementado para el control de inventarios. Esta falta de tecnología refleja una oportunidad significativa para modernizar y mejorar sus procesos operativos.

Podemos observar una relación de respuestas en la que el personal de la planta muestra un interés considerable en adquirir un sistema informático. Esto se refleja en la respuesta a la pregunta 2, donde la mayoría indicó que les gustaría adquirir un sistema, demostrando una apertura hacia la modernización y la mejora de sus procesos operativos.

En la pregunta 4, se reveló que el control de los productos en stock se lleva a cabo de manera manual. Este método, aunque funcional, no proporciona la exactitud necesaria para una gestión efectiva del inventario, como se indica en la pregunta 6, donde se menciona que el sistema manual no es adecuado.

Uno de los problemas más comunes que enfrenta el establecimiento es la pérdida de productos y la dificultad para realizar un seguimiento preciso del stock, como se muestra en la pregunta 7. Esta situación genera insatisfacción entre el personal, como se observa en la pregunta 8, donde la mayoría expresó su descontento con el proceso actual de inventario.

Por otro lado, las respuestas indican una disposición significativa a utilizar dispositivos tecnológicos para el control del inventario, como Smartphone o PC, según se menciona en la pregunta 9. Esta apertura a la tecnología es un indicador positivo de que la implementación de un sistema informático sería bien recibida y podría facilitar la gestión del inventario de manera eficiente.

Además, en la pregunta 10, se evidenció que el personal de la planta tiene una clara comprensión de las necesidades operativas y las características deseadas en una aplicación de control de inventarios. Las opciones preferidas incluyen actualización en tiempo real, generación de reportes, alertas de reabastecimiento y un historial de movimientos de inventario.

### **3.6.3 Informe final del análisis de los datos**

Mediante la triangulación de los resultados obtenidos, es evidente que existen problemas en la gestión del inventario de la planta purificadora de agua San Agustín, como la pérdida de productos, la dificultad para realizar un seguimiento preciso del stock y la insatisfacción con los métodos manuales utilizados actualmente.

Estos problemas resaltan la necesidad de implementar una solución efectiva. Como resultado, se propone el desarrollo de un sistema informático para la gestión del inventario. Este sistema permitirá reducir el tiempo y el esfuerzo necesario para el control de inventarios, eliminará la duplicidad e inconsistencia de datos, y mejorará la precisión del seguimiento de productos.

El sistema propuesto incluirá funcionalidades clave como la actualización en tiempo real del inventario, la generación de reportes detallados, alertas de reabastecimiento y un historial completo de movimientos de inventario. Además, la información se almacenará en la nube, proporcionando respaldo y seguridad a los datos de la planta.

De esta manera, la gestión del inventario será rápida, efectiva y sencilla, contribuyendo significativamente a la optimización de las operaciones y a la estabilidad institucional de la planta purificadora de agua San Agustín.

## CAPÍTULO IV

### 4 MARCO PROPOSITIVO

#### 4.1 Introducción

En este capítulo se examinan los recursos esenciales para llevar a cabo el desarrollo del sistema web y aplicación móvil de la planta purificadora San Agustín, abarcando los recursos humanos, tecnológicos y económicos. Se ha decidido emplear la metodología en cascada, la cual se enfoca en una secuencia estructurada de fases que incluye la identificación de requisitos funcionales y no funcionales, la creación de diagramas de casos de uso, y el diseño detallado de la interfaz, clases y métodos del sistema. Este enfoque metodológico permite asegurar que cada etapa del desarrollo se complete antes de pasar a la siguiente, minimizando el riesgo de errores y omisiones.

Durante la etapa de codificación, se definirán las especificaciones técnicas necesarias para la implementación del sistema, y se realizarán pruebas exhaustivas para verificar su correcto funcionamiento. Estas pruebas serán fundamentales para confirmar que el sistema cumple con todos los requisitos previamente establecidos, tanto funcionales como no funcionales. Así mismo, se llevará a cabo un análisis exhaustivo para validar que el software facilite una interacción eficiente y satisfactoria entre el usuario y la máquina, lo cual es crucial para el éxito del sistema en la operación diaria de la planta purificadora.

El siguiente paso en el proceso de desarrollo será la fase de implementación, en la que se llevará a cabo la programación de cada módulo y funcionalidad del sistema, siguiendo las especificaciones definidas en las etapas previas. Durante esta fase, se dará especial atención a la escalabilidad y seguridad del sistema, asegurando que sea capaz de manejar un volumen creciente de datos y usuarios sin comprometer su rendimiento. Además, se adoptarán prácticas de codificación estándar para garantizar la calidad del software, incluyendo la modularización del código, la documentación adecuada y el cumplimiento de las mejores prácticas de desarrollo. Una vez implementado, el sistema será sometido a pruebas de integración y de aceptación por parte de los usuarios finales para asegurar que cumpla con sus expectativas y las necesidades operativas de la planta purificadora San Agustín.

## 4.2 Descripción de la propuesta

Basándonos en los requerimientos de la planta purificadora San Agustín y su infraestructura establecida, proponemos desarrollar una aplicación web y móvil específica para la gestión del inventario de la planta. Una de las ventajas más significativas de esta aplicación es la capacidad de realizar un seguimiento eficiente y en tiempo real del inventario de productos y materias primas, lo que permitirá una accesibilidad rápida y precisa a la información crítica. Además, se asegurará que los datos de inventario estén respaldados regularmente para evitar cualquier inconsistencia o pérdida de información, garantizando así la integridad y continuidad operativa de la planta.

Para la gestión efectiva del inventario, la aplicación web y móvil integrará características como la actualización automática de las existencias en tiempo real. Esto permitirá a los empleados de la planta registrar las entradas y salidas de productos y materias primas de manera ágil y sin errores, mejorando la eficiencia operativa. Además, la aplicación generará reportes detallados que ofrecerán una visión clara y precisa del estado del inventario en todo momento, facilitando la toma de decisiones informadas y la planificación de las compras y reposiciones.

En cuanto a la parte móvil, se desarrollará una versión compatible con dispositivos Android, lo que permitirá que los responsables del inventario puedan acceder a la información desde cualquier lugar de la planta, sin necesidad de estar atados a un escritorio. Esta movilidad no solo mejora la flexibilidad operativa, sino que también reduce el tiempo dedicado a tareas manuales, lo que incrementa la productividad general.

En términos de seguridad, la aplicación implementará mecanismos robustos de autenticación y autorización, garantizando que solo personal autorizado pueda realizar cambios en el inventario o acceder a información sensible. Asimismo, se contará con un sistema de auditoría que registrará todas las acciones realizadas en la aplicación, permitiendo realizar un seguimiento detallado de los movimientos de inventario y, en caso de ser necesario, identificar posibles inconsistencias o irregularidades.

El sistema será diseñado con una interfaz intuitiva y fácil de usar, lo que permitirá a los empleados de la planta adaptarse rápidamente al nuevo software sin necesidad de formación

extensa. Además, se incluirán funcionalidades de notificación para alertar sobre niveles bajos de inventario o vencimiento de productos, asegurando una gestión proactiva y evitando posibles interrupciones en la producción.

En el desarrollo de este proyecto, se aplicará la metodología de cascada, que es particularmente adecuada para este tipo de implementación. Esta metodología permite definir claramente cada una de las fases del proyecto, desde la recopilación de requisitos hasta la implementación y pruebas finales, asegurando que cada etapa se complete de manera exhaustiva antes de avanzar a la siguiente. Este enfoque sistemático no solo agiliza los procesos, sino que también minimiza los riesgos asociados a errores o cambios de última hora, garantizando así el éxito del proyecto y el cumplimiento de los objetivos de la planta purificadora San Agustín.

### **4.3 Determinación de recursos**

Para llevar a cabo la implementación exitosa del proyecto, es esencial contar con una variedad de recursos que nos permitan cumplir con las metas establecidas. Estos recursos incluyen tanto el capital humano, que se refiere a las competencias y experiencia del equipo, como los recursos tecnológicos, que comprenden las herramientas y tecnologías necesarias para el desarrollo. Así mismo, es crucial disponer de los recursos financieros adecuados, ya que estos proporcionan el soporte necesario para avanzar en las distintas fases del proyecto. Estos elementos son fundamentales para asegurar el progreso continuo y eficiente hacia el logro de los objetivos planteados.

Además de los recursos humanos y tecnológicos, otro aspecto clave en la implementación del proyecto es la gestión eficiente de los tiempos. Un cronograma bien estructurado permitirá planificar cada una de las fases del proyecto, desde la recopilación de requisitos hasta las pruebas finales y la implementación en la planta purificadora San Agustín. La asignación de tiempos adecuados a cada tarea garantizará que los procesos no se vean acelerados innecesariamente ni se alarguen más de lo necesario, lo cual es crucial para mantener la calidad del desarrollo y el cumplimiento de los plazos establecidos.

También es importante resaltar el papel de la comunicación efectiva dentro del equipo de trabajo. La coordinación entre los diferentes miembros del equipo, como los desarrolladores, diseñadores, analistas de negocio y testers, es esencial para asegurar que todas las partes del proyecto se alineen de manera coherente. A través de reuniones periódicas y el uso de herramientas colaborativas, se podrá realizar un seguimiento constante del progreso, identificar posibles obstáculos a tiempo y tomar decisiones informadas para mantener el rumbo del proyecto, garantizando su éxito en cada etapa de su implementación.

### 4.3.1 Humanos

<b>Recursos</b>	<b>Cargos</b>	<b>Función</b>
Walter Loor	Jefe de proyecto	Codificar el sistema web. Diseñar base de datos.
Alejandra Muñoz	Programadora	Realizar entrevistas y encuestas.  Codificar el sistema móvil.
Fernanda Carranza	Gerente de la empresa	Especificar las características del sistema.  Verificar el correcto funcionamiento de las funcionalidades del sistema.  Analizar y revisar el diseño del sistema.
Ing. Bladimir Mora	Tutor	Evaluar el sistema

***Tabla 6: Recursos humanos***

### 4.3.2 Tecnológicos

Recursos	Descripción
Pc	<p><b>Nombre del dispositivo:</b> DESKTOP-5I2QV3R</p> <p><b>Procesador:</b> Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz 3.40 GHz</p> <p><b>RAM instalada:</b> 10.0 GB (9.83 GB usable)</p> <p><b>Id. Del dispositivo:</b> E12E2AAE-F6AE-48B2-9FB5-FB9C6455A038</p> <p><b>Id. Del producto:</b> 00331-10000-00001-AA622</p> <p><b>Tipo de sistema:</b> Sistema operativo de 64 bits, procesador x64</p> <p><b>Lápiz y entrada táctil:</b> La entrada táctil o manuscrita no está disponible para esta pantalla.</p>
IDE	<p>Visual Studio Code 1.91</p> <p>Android Studio</p>
Servidor Web	XAMPP versión 3.3.0

Lenguaje de programación	JavaScript, CSS, SQL y PHP
--------------------------	----------------------------

*Tabla 7: Recursos tecnológicos*

### 4.3.3 Económicos

Cantidad	Concepto	Características	C/U	Subtotal
1	pc	Herramienta requerida para el desarrollo del sistema web.	\$750	\$750
1	Celular	Herramienta requerida para visualizar el funcionamiento de nuestra App móvil.	\$200	\$200
400	Horas de trabajo	Tiempo en el desarrollo de la aplicación	\$20	\$8000
1	Hosting	Servicio de alojamiento anual.	\$60	\$60
1	Internet	Requerimiento para el funcionamiento online del sistema.	\$27	\$27
<b>Total</b>				9037

*Tabla 8: Recursos económicos*

## **4.4 Desarrollo del software según la metodología en cascada**

### **4.4.1 Fase de análisis de requisitos**

La fase de análisis de requisitos es el primer paso crucial en el desarrollo del software bajo la metodología en cascada. Durante esta fase, el equipo de desarrollo trabaja estrechamente con los stakeholders (como el personal clave de la planta purificadora San Agustín) para identificar y definir de manera detallada todas las necesidades y expectativas que debe satisfacer el sistema. El objetivo principal es obtener una comprensión clara de los requisitos funcionales y no funcionales que guiarán el desarrollo del software a lo largo de las siguientes fases.

Los requisitos funcionales describen las tareas específicas que el sistema debe ser capaz de realizar, como la gestión de inventarios, la actualización en tiempo real de existencias, la generación de reportes, entre otros. Estos requisitos son fundamentales para asegurar que el sistema cumpla con las necesidades operativas de la planta. Por otro lado, los requisitos no funcionales abarcan aspectos como el rendimiento, la seguridad, la usabilidad y la escalabilidad del sistema. Estos requisitos garantizan que el software no solo cumpla su función, sino que también lo haga de manera eficiente, segura y fácil de usar.

En esta fase, se documentan todos los requisitos recopilados, creando un documento de especificación de requisitos que servirá como referencia a lo largo del proyecto. Este documento es esencial para asegurar que todas las partes involucradas tengan una visión común sobre lo que se debe desarrollar. Además, cualquier ambigüedad o duda que surja durante el análisis es resuelta con los stakeholders, garantizando que el equipo de desarrollo esté alineado en cuanto a los objetivos y alcances del sistema.

#### 4.4.1.1 Requerimientos funcionales

##### ➤ Funcionalidad

- Gestionar cuentas de los usuarios.
- Gestionar inventario de productos y materias primas.
- Gestionar pedidos de agua purificada.
- Validación de datos.

##### ➤ Usabilidad

- Búsqueda y filtro de productos.
- La interfaz debe ser intuitiva y cumplir con las directrices de accesibilidad.

##### ➤ Fiabilidad

- Control de acceso y permisos.

##### ➤ Eficiencia

- Generar reportes
- Gestión de pagos.

#### 4.4.1.2 Requerimientos no funcionales

- Utilización del navegador Chrome
- La interfaz debe ser intuitiva y cumplir con las directrices de accesibilidad

#### 4.4.1.3 Requerimientos de hardware y software

##### 4.4.1.3.1 Sistema web

Requerimiento	Detalle
Procesador	Mínimo Intel Core I3.
Memoria RAM	4 GB de RAM
Pantalla	De 14 pulgadas

Sistema operativo	64 bits, procesador x64
-------------------	-------------------------

**Tabla 9: Requerimiento de sistema web**

#### 4.4.1.3.2 Sistema móvil

Requerimiento	Detalle
Procesador	Octa-core (mínimo 1.6GHz).
Memoria RAM	2 GB de RAM.
Pantalla	6.7 pulgadas.
Sistema operativo	Android.

**Tabla 10: Requerimiento de sistema móvil**

#### 4.4.2 Fase de diseño

La fase de diseño es crucial en el ciclo de vida del desarrollo del software, ya que define la arquitectura y la estructura interna del sistema, estableciendo la base para su implementación. En esta fase, se traducen los requisitos recopilados durante la fase de análisis en una solución técnica y detallada, asegurando que el software que se va a desarrollar sea eficiente, escalable y capaz de cumplir con todas las expectativas de los usuarios finales. El diseño se puede dividir en dos niveles principales: diseño de alto nivel (arquitectura) y diseño detallado.

El diseño de alto nivel se enfoca en la arquitectura general del sistema, determinando cómo los diferentes módulos interactuarán entre sí. En este nivel se eligen las tecnologías que se utilizarán (bases de datos, frameworks, lenguajes de programación, etc.), así como las estructuras generales de la aplicación, como las bases de datos y la interacción entre los sistemas front-end y back-end. Por otro lado, el diseño detallado descompone cada módulo del

sistema en componentes más pequeños y especifica su funcionamiento interno, las interfaces que se utilizarán y las interacciones entre las clases y métodos del software.

#### **4.4.2.1 Diagramas UML**

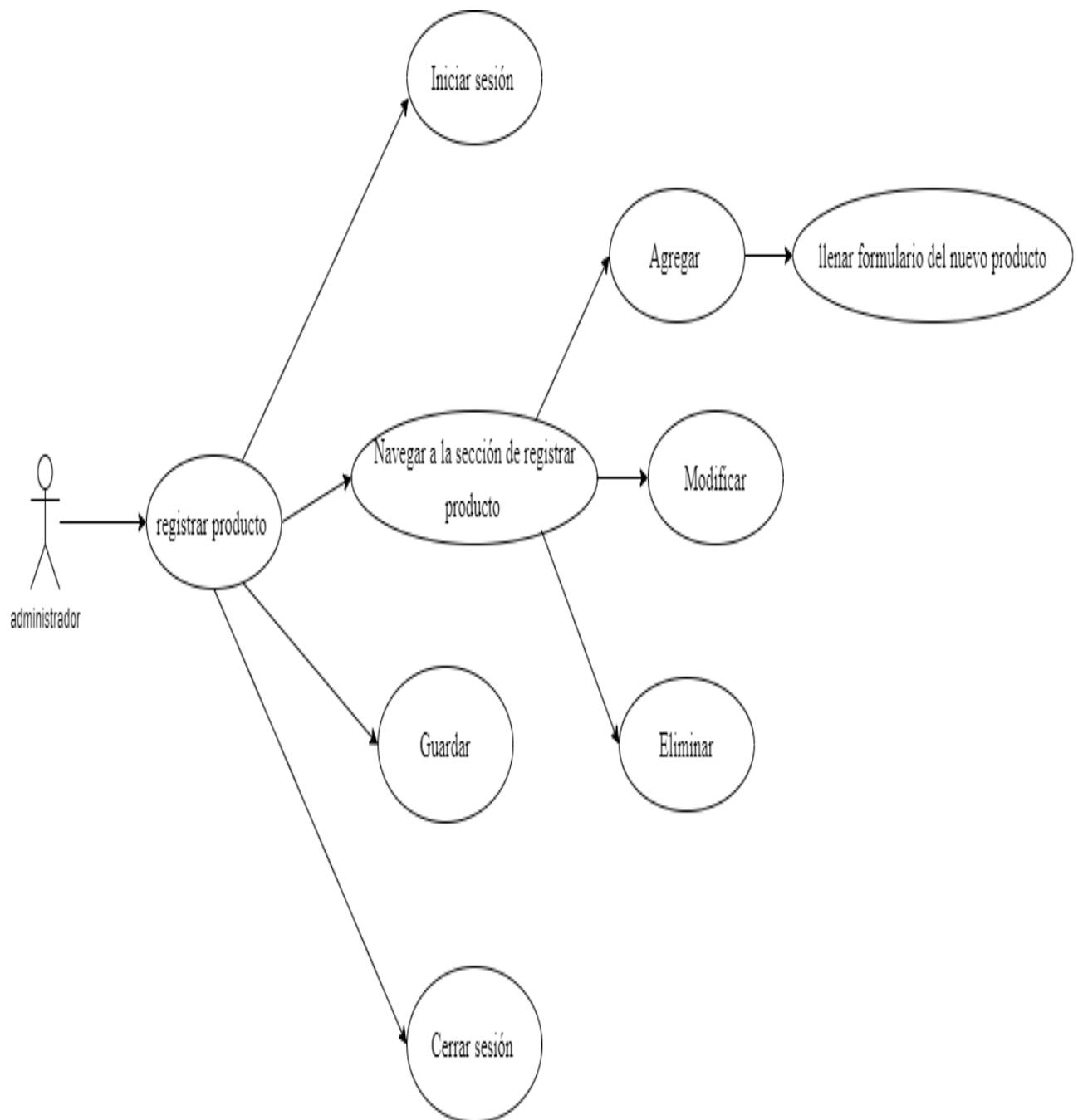
Los Diagramas de Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés) son herramientas visuales esenciales en la fase de diseño, ya que permiten representar gráficamente la estructura y el comportamiento del sistema que se está desarrollando. Los diagramas UML son fundamentales para asegurar que el equipo de desarrollo, así como los stakeholders, tengan una comprensión común del diseño del sistema y cómo se llevará a cabo su implementación.

Los diagramas UML pueden dividirse en diferentes tipos, cada uno con un propósito específico. Por ejemplo, el Diagrama de Casos de Uso describe las interacciones entre los usuarios (actores) y el sistema, mostrando qué funcionalidades estarán disponibles y cómo los usuarios interactuarán con el sistema. El Diagrama de Clases muestra la estructura estática del sistema, especificando las clases que componen el sistema, sus atributos, métodos y las relaciones entre ellas. Los Diagramas de Secuencia detallan cómo los objetos interactúan entre sí a lo largo del tiempo, describiendo las secuencias de mensajes intercambiados para realizar una función específica.

Estos diagramas no solo facilitan la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo, sino que también ayudan a identificar posibles problemas o áreas de mejora en el diseño antes de que el código sea implementado. En este sentido, los diagramas UML son una herramienta fundamental para reducir los riesgos de errores y asegurar que la implementación del sistema sea coherente con los requisitos originales.

#### 4.4.2.1.1 Diagramas de casos de uso

##### ➤ Caso de uso registrar producto



*Ilustración 6: Caso de uso registrar producto*

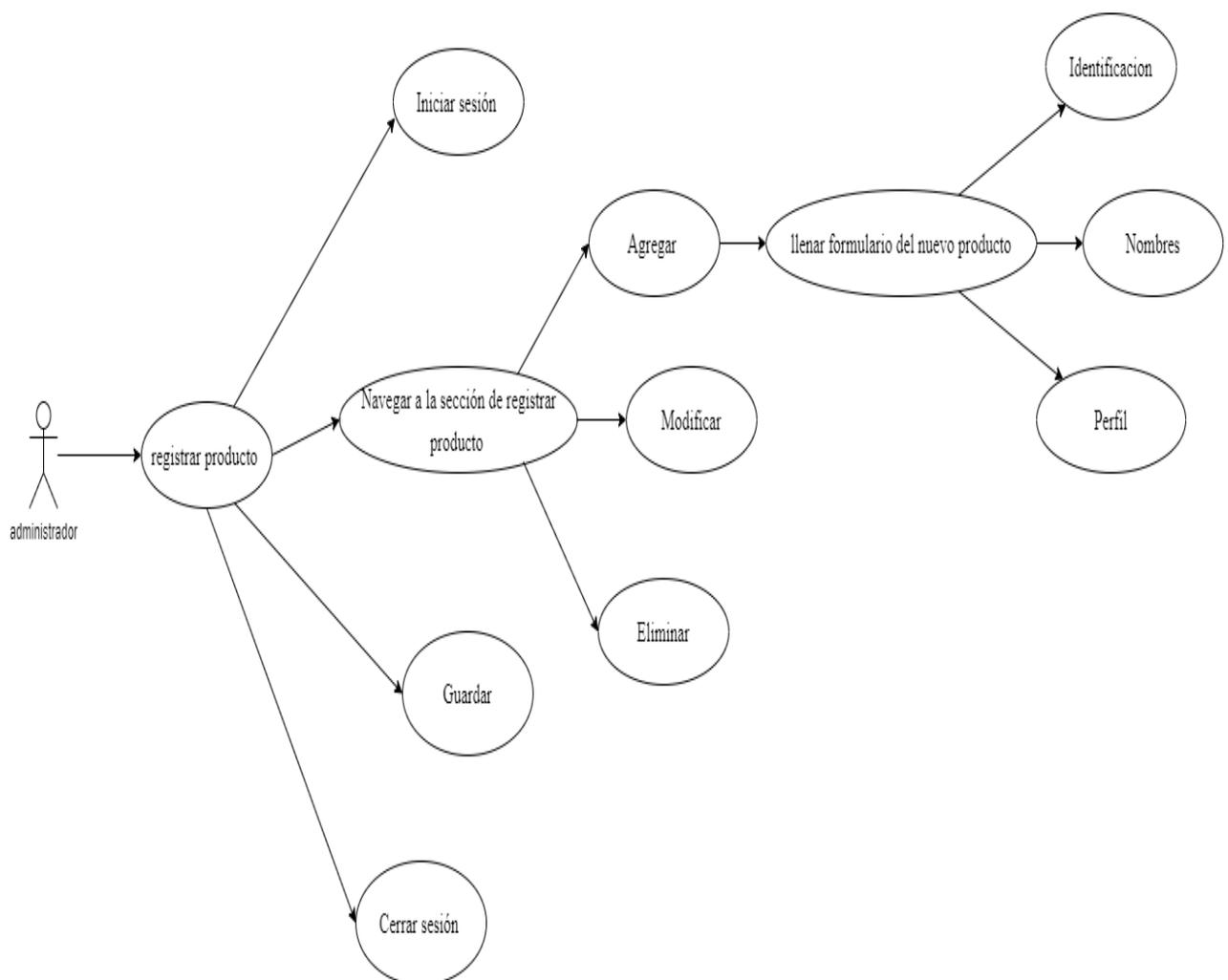
<b>Documentación del caso de uso: Registrar producto</b>	
<b>Caso de uso N° 001</b>	<b>Nombre del caso de uso:</b> Registrar producto
<b>Fecha:</b> 15/09/2024	<b>Elaborado por:</b> Walther Loor
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Objetivo:</b>	Permitir al administrador Registrar productos y materias primas en la planta San Agustín.
<b>Precondiciones:</b>	Iniciar sesión como administrador.
<b>Poscondiciones:</b>	
<b>Medio para gestionar el inventario:</b>	Aplicación Web
<b>Pasos</b>	
<p>Iniciar sesión como administrador.</p> <p>Navegar a la sección de registrar producto.</p> <p>Seleccionar la operación (agregar, modificar o eliminar productos).</p> <p>Guardar.</p> <p>Cerrar sesión.</p>	
<b>Situaciones excepcionales</b>	

- No hay conexión con el servidor.
- Error al guardar producto.

**Revisado por:** Ing. Mora Marcillo Alex Bladimir

**Tabla 11: Caso de uso - Registrar producto**

➤ **Caso de uso agregar usuario**



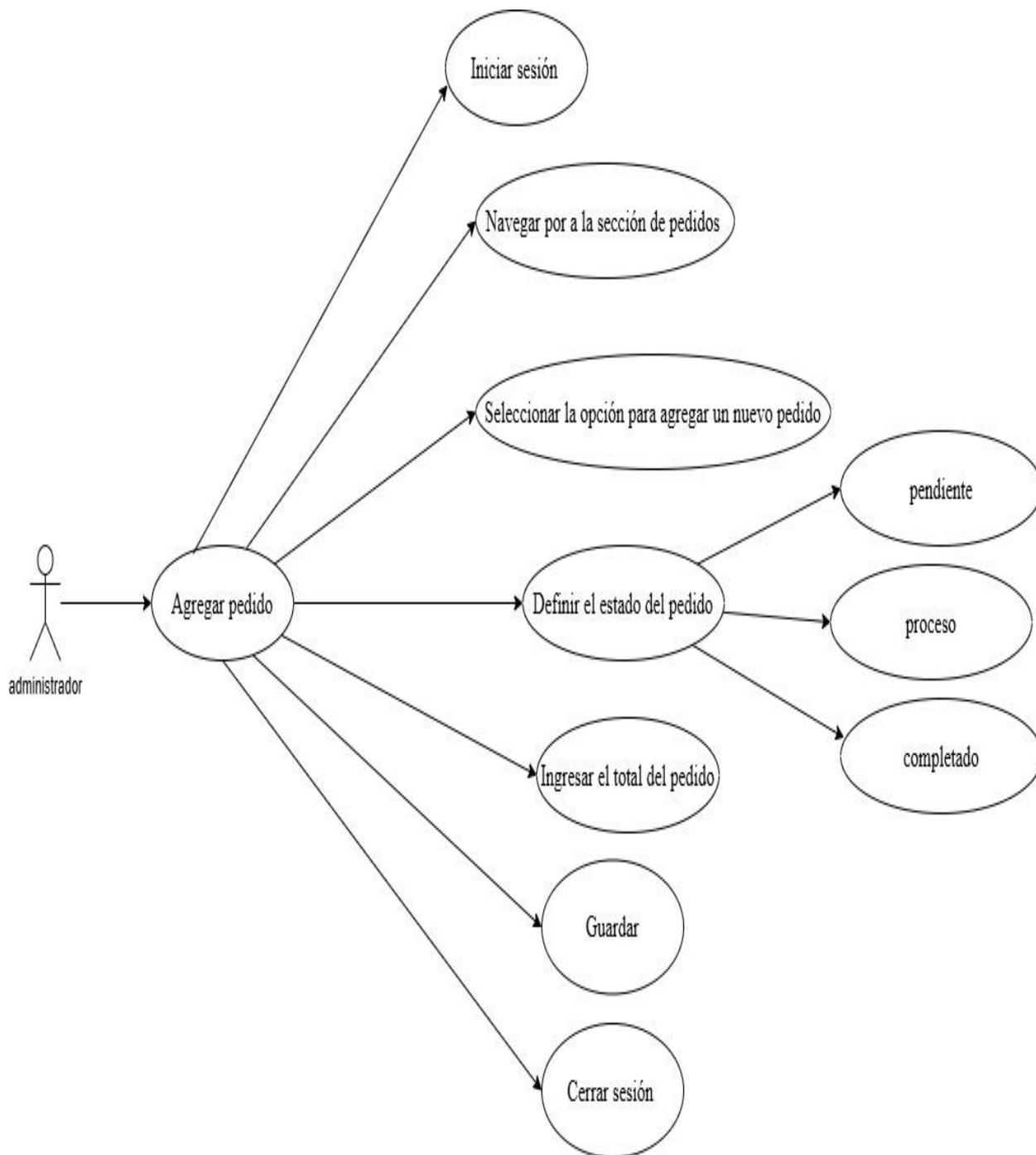
**Ilustración 7: Caso de uso agregar usuario**

<b>Documentación del caso de uso: Agregar usuarios</b>	
<b>Caso de uso N° 002</b>	<b>Nombre del caso de uso:</b> Agregar usuarios
<b>Fecha:</b> 15/09/2024	<b>Elaborado por:</b> Alejandra Muñoz
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Objetivo:</b>	Permitir al administrador agregar un nuevo usuario al sistema mediante un formulario que recoja la información necesaria para su identificación y asignación de rol.
<b>Precondiciones:</b>	Iniciar sesión como administrador.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario es registrado exitosamente en la base de datos.</li> <li>• Se muestra un mensaje de confirmación al administrador.</li> <li>• El sistema permite la edición o eliminación del usuario recién creado si es necesario.</li> </ul>
<b>Medio para gestionar el inventario:</b>	Aplicación Web

<b>Pasos</b>
<p>Iniciar sesión.</p> <p>Navegar a la sección de administración de usuarios.</p> <p>El administrador selecciona la opción "Agregar usuario".</p> <p>Se despliega el formulario para agregar el nuevo usuario.</p> <p>El administrador revisa los datos ingresados y selecciona la opción "Guardar".</p> <p>Cerrar sesión.</p>
<b>Situaciones excepcionales</b>
<p>Identificación ya registrada.</p> <p>Datos inválidos en el formulario.</p> <p>Error al guardar los datos en la base de datos.</p>
<p><b>Revisado por:</b> Ing. Mora Marcillo Alex Bladimir</p>

*Tabla 12: Caso de uso - Agregar usuarios*

➤ **Caso de uso Agregar pedidos**



*Ilustración 8: Caso de uso Agregar pedidos*

<b>Documentación del caso de uso: Agregar pedidos</b>	
<b>Caso de uso N° 003</b>	<b>Nombre del caso de uso:</b> Agregar pedidos
<b>Fecha:</b> 15/09/2024	<b>Elaborado por:</b> Walther Loor
<b>Actores:</b>	Empleado, Administrador
<b>Objetivo:</b>	Permitir al empleado o administrador agregar pedidos en el sistema con información detallada, como datos del cliente, productos, fechas y estado del pedido.
<b>Precondiciones:</b>	Iniciar sesión como empleado o administrador.
<b>Poscondiciones:</b>	El pedido se registra en la base de datos con los detalles del cliente, empleado, fechas de pedido y entrega, estado del pedido y total de la transacción.
<b>Medio para gestionar el inventario:</b>	Aplicación Web
<b>Pasos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar sesión en el sistema como empleado.</li> <li>• Navegar a la sección de gestión de pedidos.</li> <li>• Seleccionar la opción para agregar un nuevo pedido.</li> <li>• Registrar los datos del cliente.</li> <li>• Seleccionar el empleado responsable.</li> </ul>	

- Ingresar la fecha del pedido.
- Opcionalmente, ingresar la fecha de entrega esperada.
- Definir el estado del pedido (pendiente, en proceso, completado).
- Ingresar el total del pedido.
- Confirmar la creación del pedido.
- Cerrar sesión al finalizar.

#### **Situaciones excepcionales**

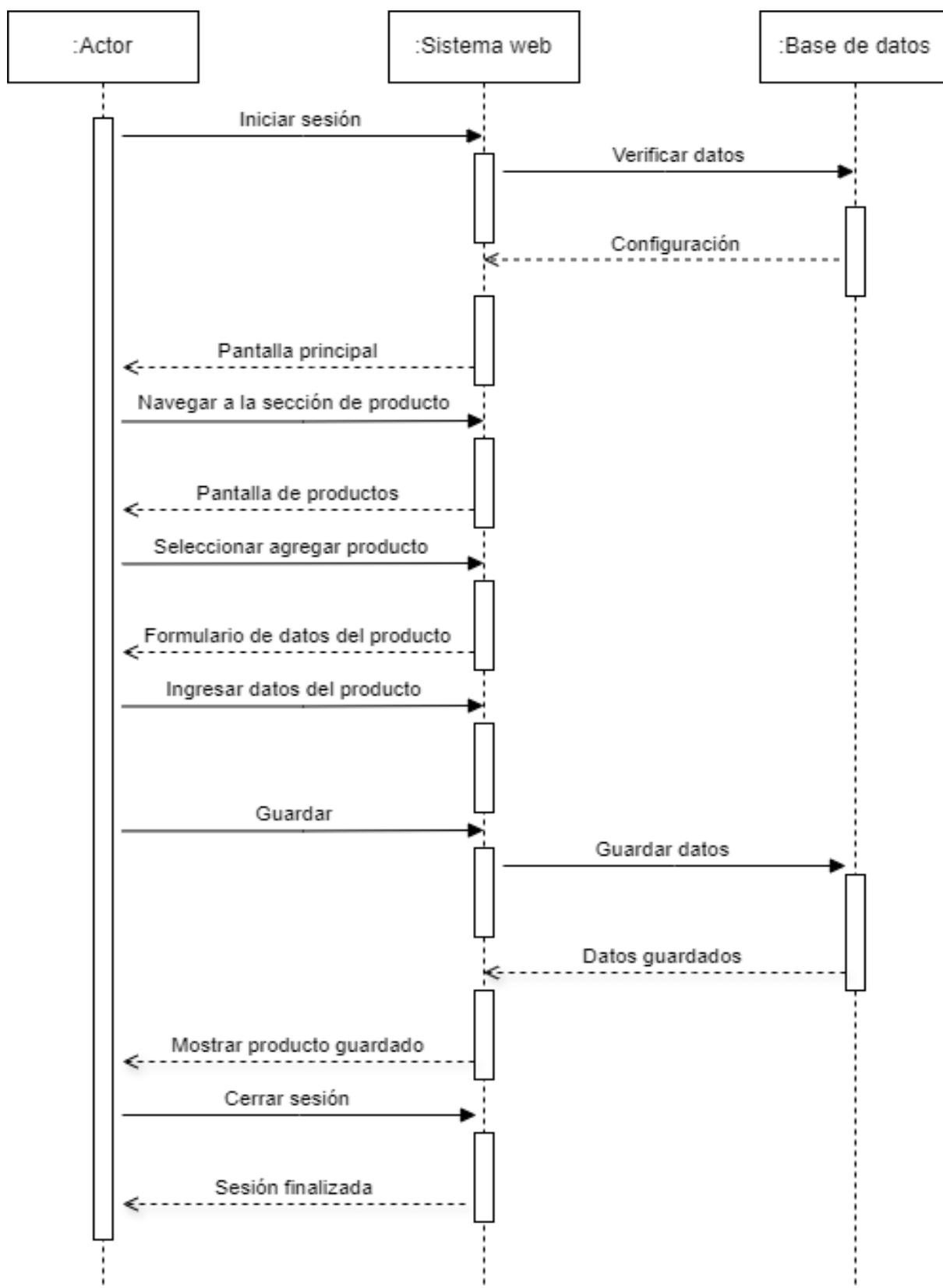
- No hay conexión con el servidor.
- Error al consultar la base de datos de clientes o productos.
- Falta de información obligatoria en los campos del pedido.
- Error en el registro del pedido.

**Revisado por:** Ing. Mora Marcillo Alex Bladimir

*Tabla 13: caso de uso - Agregar pedidos*

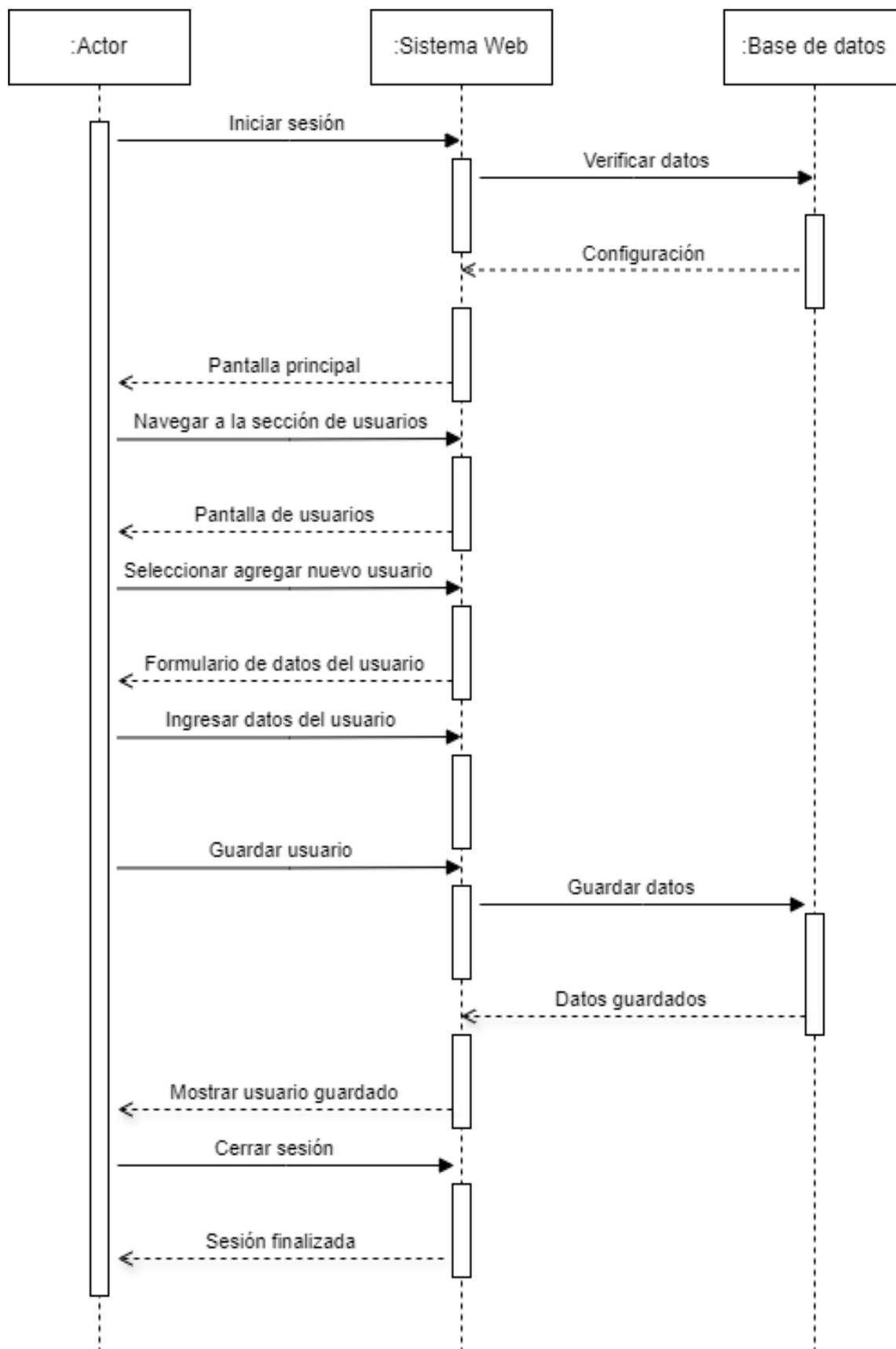
#### 4.4.2.1.2 Diagramas de secuencia

##### ➤ Diagrama de secuencia registrar producto



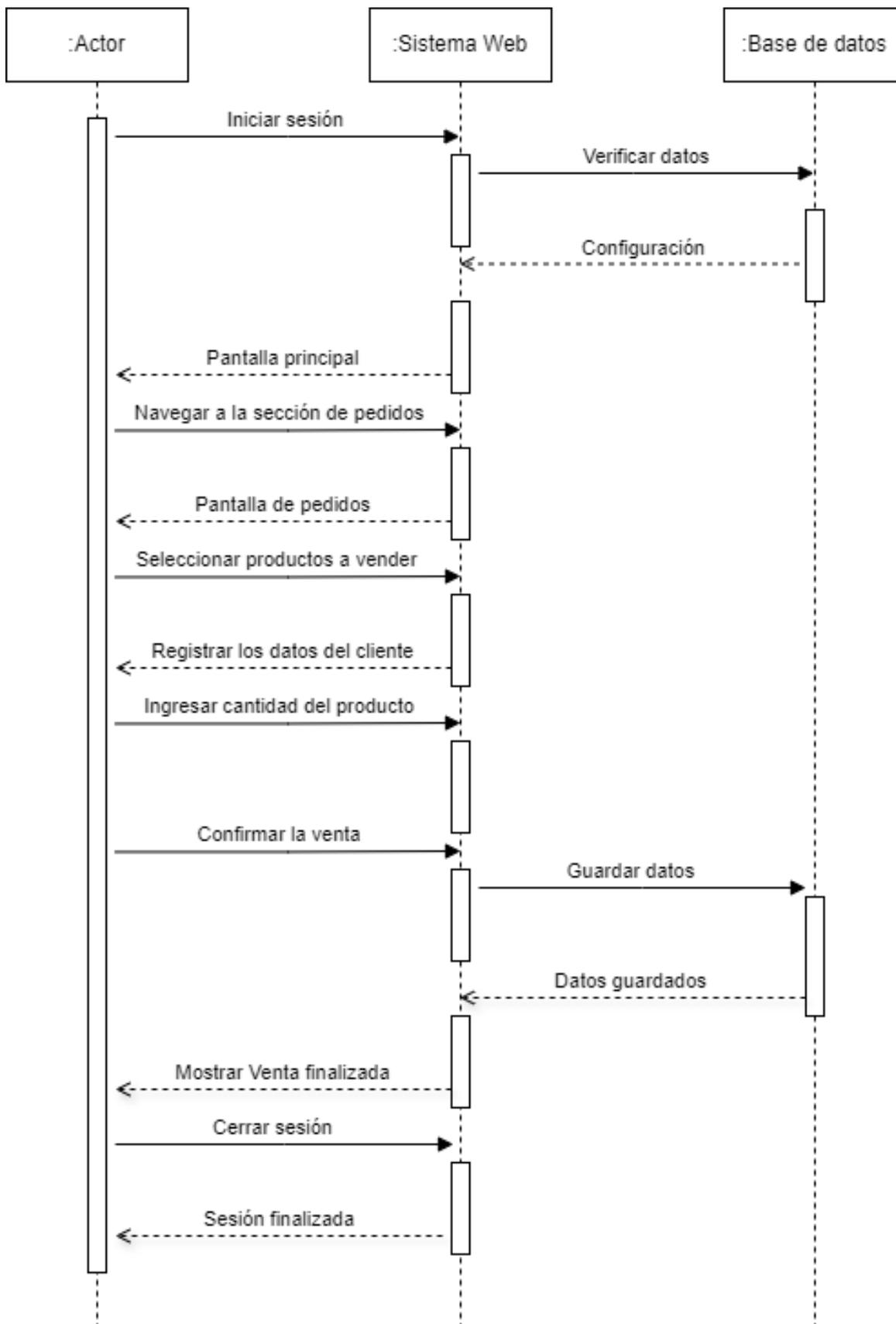
*Ilustración 9: Diagrama de secuencia registrar producto*

➤ Diagrama de secuencia Agregar Usuario



*Ilustración 10: Diagrama de secuencia Agregar Usuario*

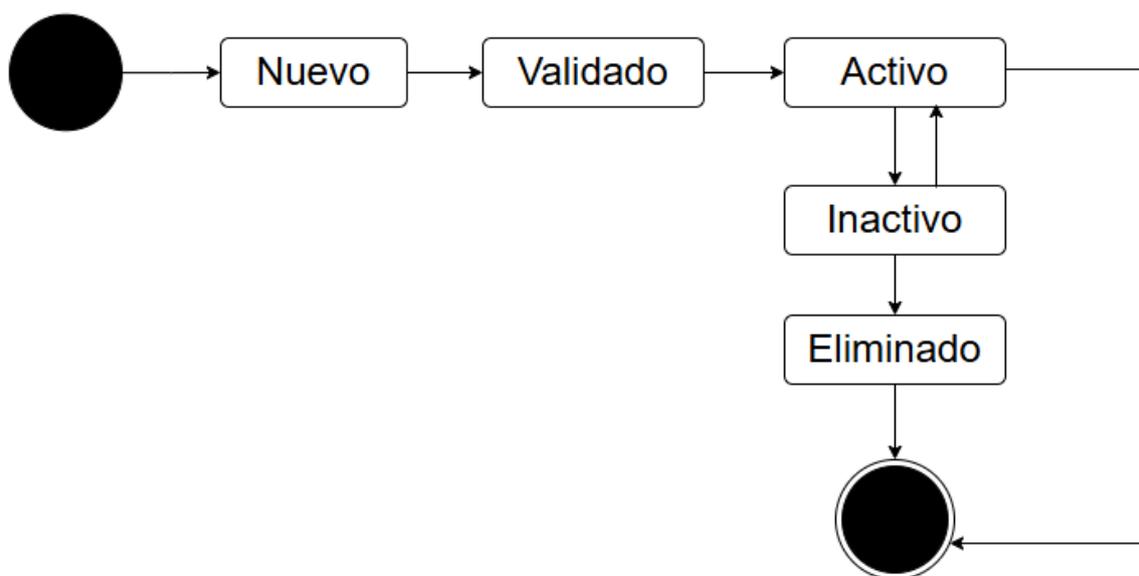
➤ Diagrama de secuencia agregar pedido



*Ilustración 11: Diagrama de secuencia agregar pedido*

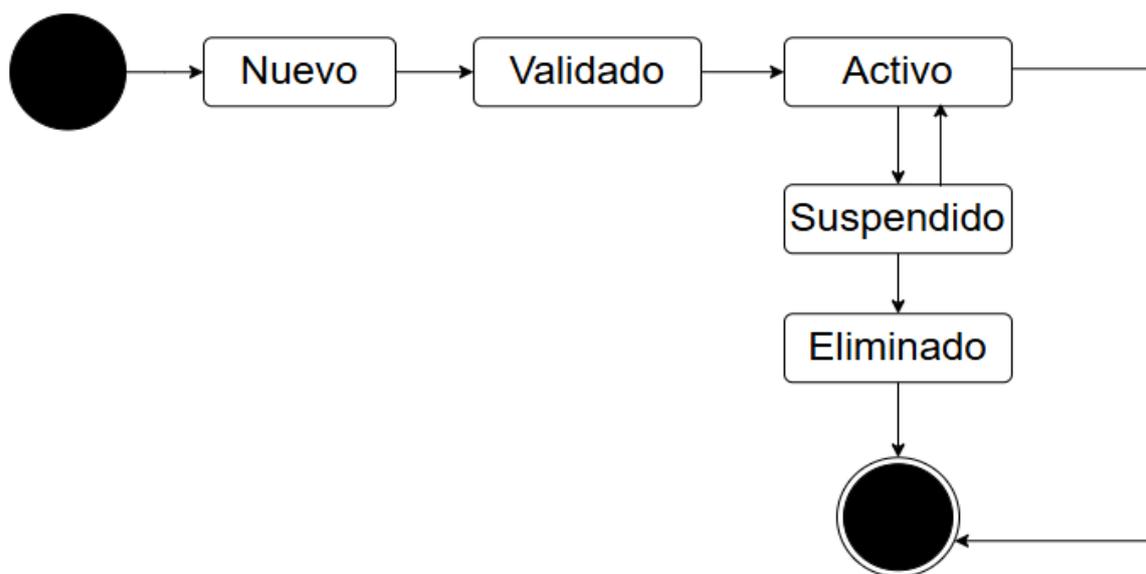
#### 4.4.2.1.3 Diagramas de estados.

##### ➤ Diagrama de estado registrar producto



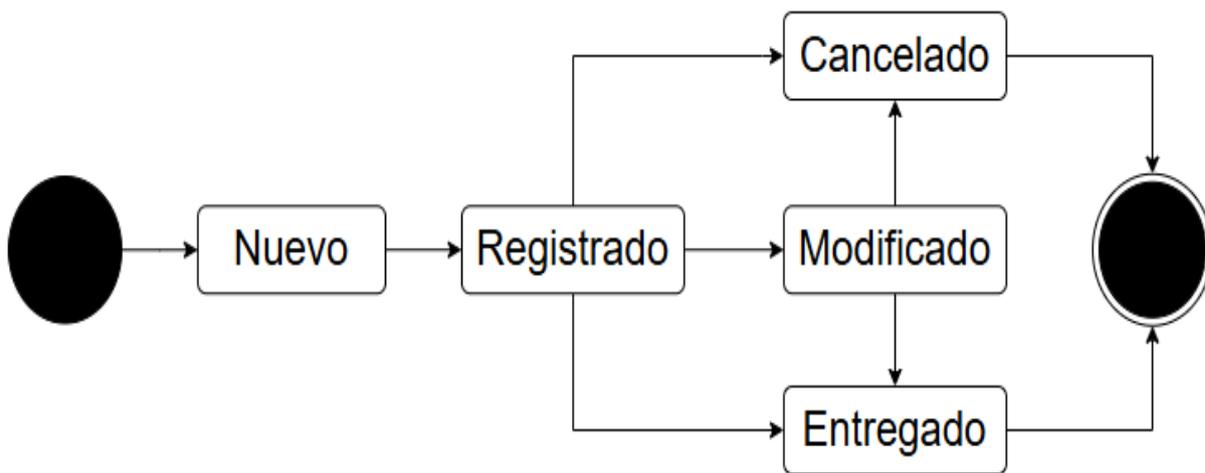
*Ilustración 12: Diagrama de estado registrar producto*

##### ➤ Diagrama de estado agregar usuario



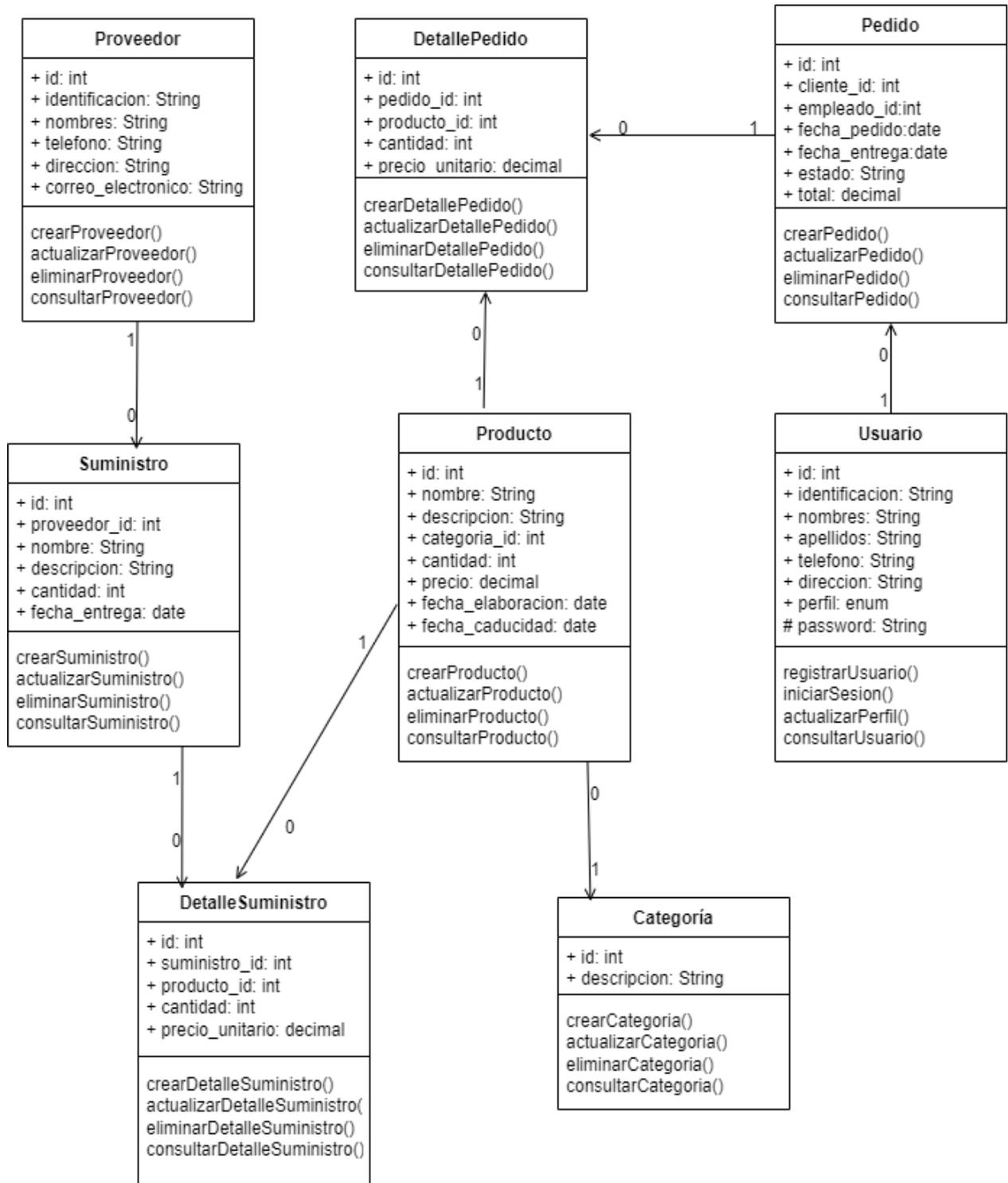
*Ilustración 13: Diagrama de estado agregar usuario*

➤ Diagrama de estado agregar pedido



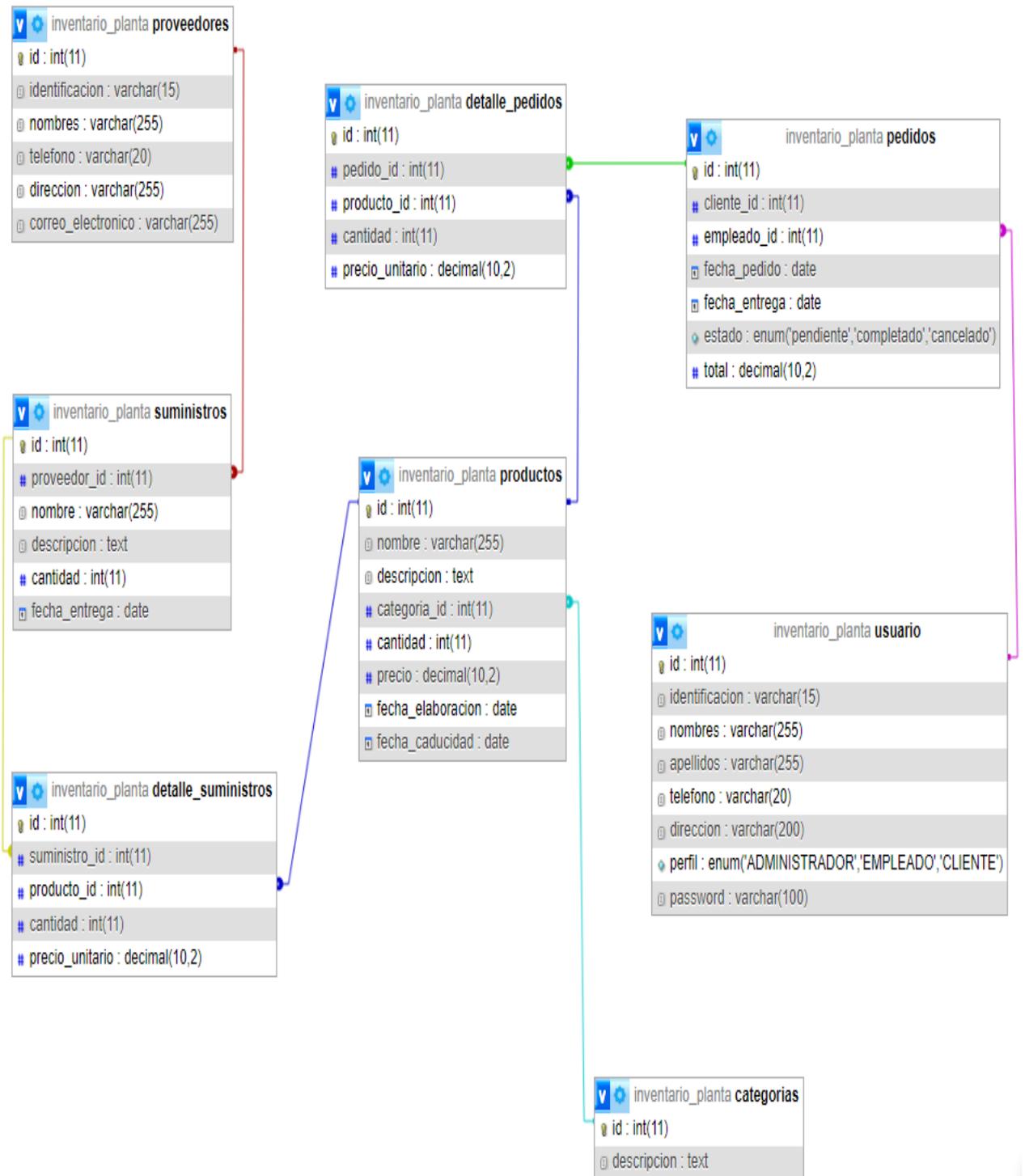
*Ilustración 14: Diagrama de estado agregar pedido*

#### 4.4.2.1.4 Diagrama de clases



*Ilustración 15: Diagrama de clases*

#### 4.4.2.1.5 Diseño de la Base de datos



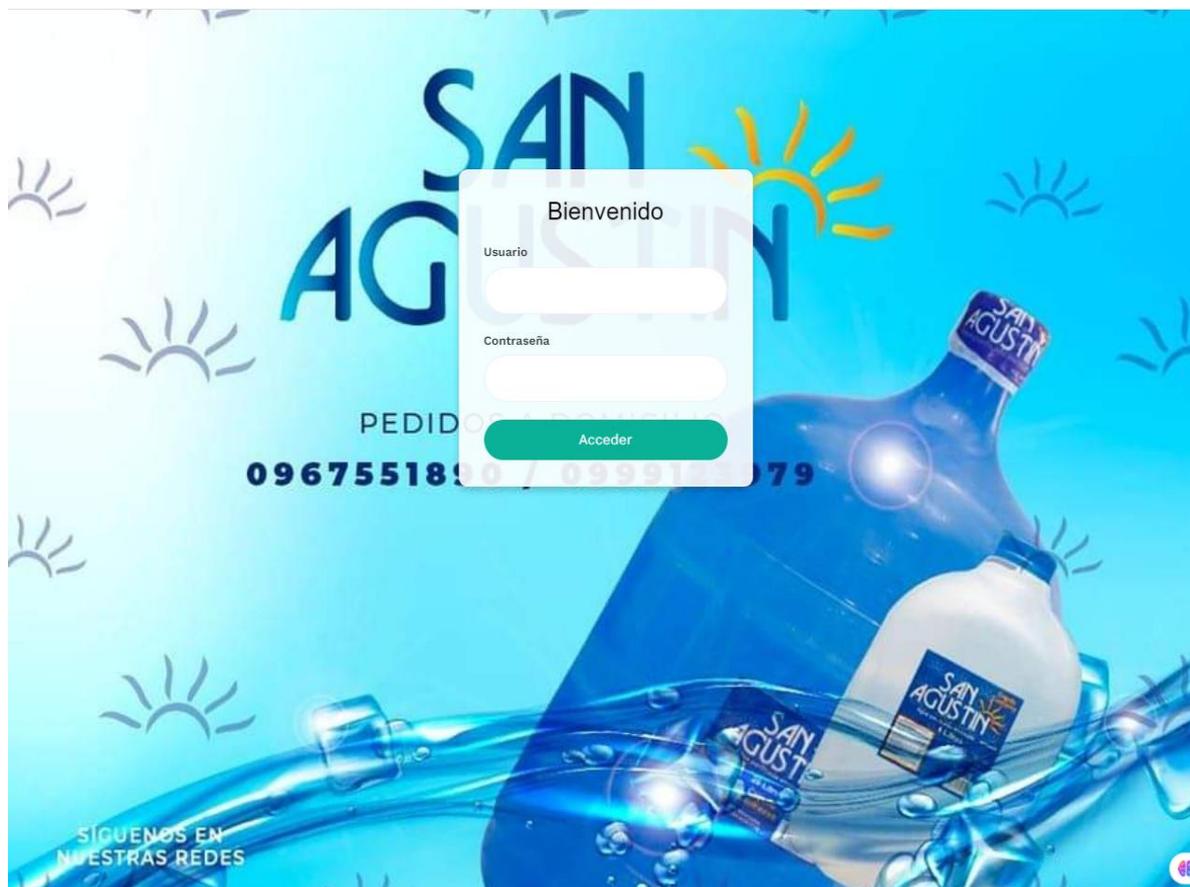
*Ilustración 16: Diseño de la Base de datos*

## 4.4.2.2 Diseño de la interfaz

### 4.4.2.2.1 Colores

**Azul y Celeste:** Estos colores ya se han elegido para el fondo, y son ideales para representar agua y el cielo, lo cual conecta bien con la identidad de la planta de agua San Agustín. Los tonos de azul aportan simpatía, serenidad y armonía.

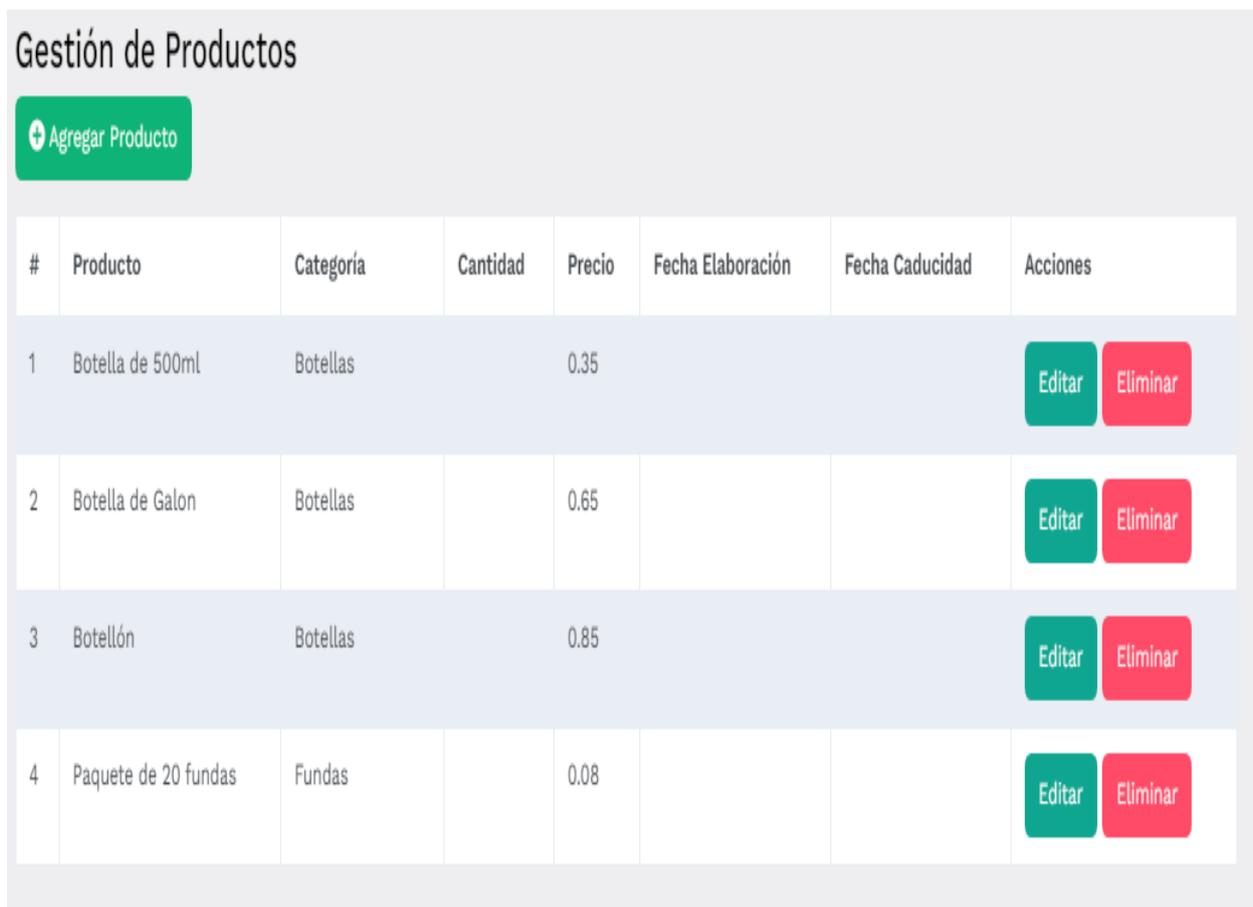
### 4.4.2.2.2 Diseño de la interfaz del Login



*Ilustración 17: Diseño de la interfaz del Login*

La funcionalidad La pantalla de login permite a los usuarios registrados ingresar al sistema utilizando su nombre de usuario y contraseña. Este paso es esencial para la seguridad de la aplicación, garantizando que solo usuarios autorizados puedan acceder a sus funcionalidades internas.

#### 4.4.2.2.3 Diseño de la interfaz Usuarios



The screenshot displays a user interface for product management. At the top left, there is a green button labeled 'Agregar Producto'. Below it is a table with the following columns: '#', 'Producto', 'Categoría', 'Cantidad', 'Precio', 'Fecha Elaboración', 'Fecha Caducidad', and 'Acciones'. The table contains four rows of product data. Each row has two buttons in the 'Acciones' column: a green 'Editar' button and a red 'Eliminar' button.

#	Producto	Categoría	Cantidad	Precio	Fecha Elaboración	Fecha Caducidad	Acciones
1	Botella de 500ml	Botellas		0.35			Editar Eliminar
2	Botella de Galon	Botellas		0.65			Editar Eliminar
3	Botellón	Botellas		0.85			Editar Eliminar
4	Paquete de 20 fundas	Fundas		0.08			Editar Eliminar

*Ilustración 18: Diseño de la interfaz Usuarios*

Esta interfaz de gestión de productos facilita la administración de los artículos registrados en el sistema. Permite al usuario añadir nuevos productos mediante un botón destacado. La tabla muestra información clave de cada producto, como el nombre, la categoría, la cantidad disponible, el precio, la fecha de elaboración y la fecha de caducidad. En la columna de acciones, se incluyen opciones para editar o eliminar productos, lo que permite actualizar o borrar información según sea necesario. La interfaz es intuitiva y organizada, ayudando a gestionar eficientemente el inventario y mantener la información actualizada.

#### 4.4.2.2.4 Diseño de registrar pedido

### Registrar pedido

Empleado

Número de Pedido

Cliente

Agregar cliente

Total

Guardar Venta

### Productos

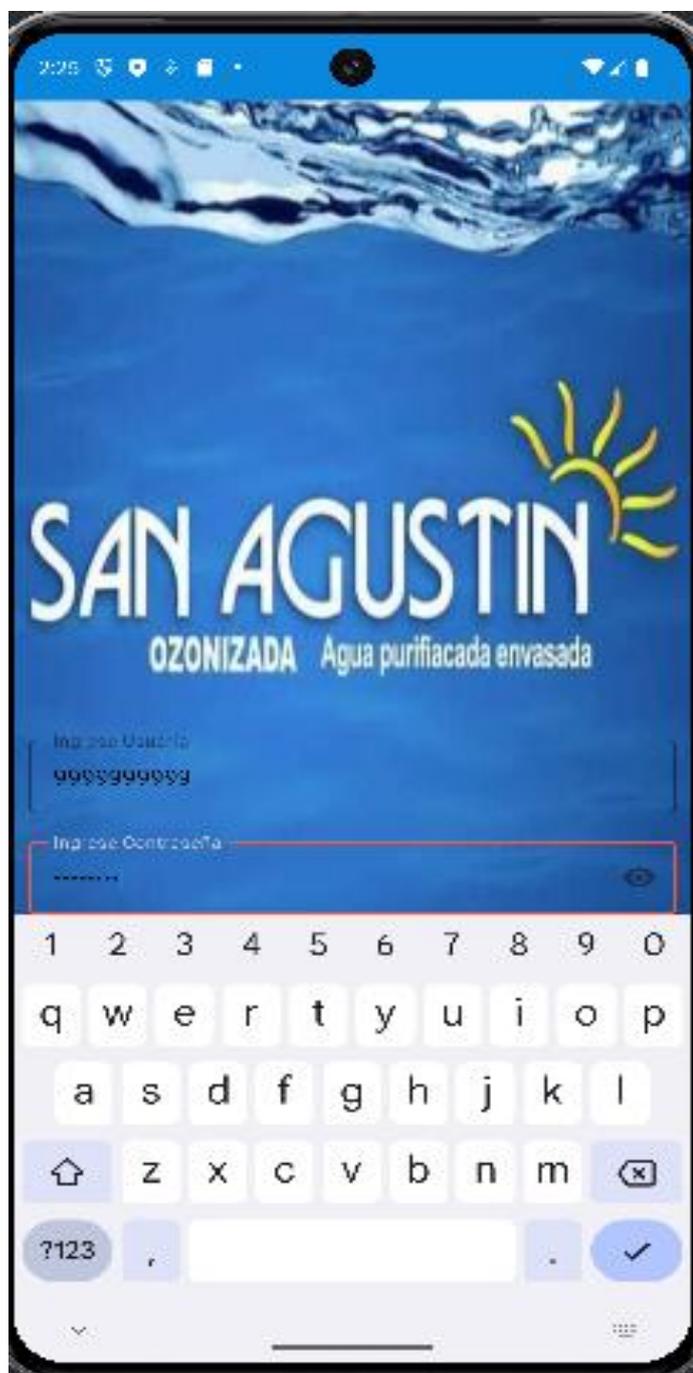
#	Imagen	Código	Descripción	Stock	Acciones
1					Agregar
2					Agregar
3					Agregar
4					Agregar

*Ilustración 19: Diseño de registrar pedido*

Esta interfaz de registro de pedidos está diseñada para facilitar la creación de nuevos pedidos en el sistema. Permite al usuario ingresar información importante sobre el pedido, como el número de pedido, el cliente y el total. La tabla en la sección inferior muestra una lista de productos disponibles, incluyendo columnas con información relevante como el código, la descripción y el stock de cada producto.

Para añadir productos al pedido, el usuario puede hacer clic en el botón "Agregar" en la columna de acciones correspondiente a cada producto. De esta manera, el sistema facilita la gestión del proceso de venta, permitiendo seleccionar rápidamente los productos que el cliente desea comprar.

#### 4.4.2.3 Diseño de pantalla de inicio de sesión en la app móvil



*Ilustración 20: Diseño de pantalla de inicio de sesión en la app móvil*

Una vez que el cliente tenga creada una cuenta en el sistema web, puede iniciar sesión en la aplicación móvil. Al acceder a la app, el cliente podrá explorar los productos disponibles y añadir los artículos deseados a su pedido. En caso de que no cuente con una cuenta creada o activa, el cliente no podrá ingresar al sistema ni visualizar la información de los productos.

### 4.4.3 Fase de implementación

La fase de implementación es crucial en el ciclo de vida del desarrollo de software, ya que es el punto en el cual los diseños y las especificaciones previamente definidos se materializan en un sistema funcional. Durante esta fase, se lleva a cabo la codificación, la integración de los diferentes módulos y componentes del sistema, así como la realización de pruebas para garantizar que el software cumpla con los requisitos establecidos. Esta fase no solo implica la construcción técnica del producto, sino también la integración y validación de todas las partes del sistema, asegurando su operatividad.

#### 4.4.3.1 Tipo de programación

Durante el desarrollo de la aplicación web y de la aplicación móvil se ha seguido una arquitectura de programación web que, siguiendo el patrón de arquitectura MVC (modelo-vista-controlador), se ocupa de los aspectos inherentes a la Programación Orientada a Objetos. El patrón de arquitectura MVC se encarga de entender las funcionalidades de la aplicación y organiza el código en 3 componentes:

- **Modelo:** El componente de modelo es fundamental en cualquier arquitectura MVC, ya que se encarga de gestionar los datos y la lógica de negocio. En el contexto de nuestra aplicación, el modelo es responsable de definir y manipular los datos de manera efectiva, asegurando que la información se procese de forma coherente y eficiente. Mediante el uso de clases y objetos, se ha logrado una representación estructurada de los datos, que no solo permite gestionar las propiedades, sino también incorporar los comportamientos que modifican y actualizan dicha información de manera sencilla y directa. La Programación Orientada a Objetos (POO) ha permitido encapsular tanto los datos como las operaciones en un solo lugar, lo que facilita las modificaciones y actualizaciones del sistema sin comprometer su integridad. Además, este enfoque modular garantiza que, a medida que el sistema crece, la gestión de los datos sea más eficiente y menos propensa a errores.

- **Vista:** La vista representa la interfaz de usuario, es decir, la parte del sistema que interactúa directamente con el usuario final. Su función principal es presentar los datos de manera que el usuario pueda comprenderlos y manipularlos de forma intuitiva. Para ello, se han diseñado componentes visuales que son dinámicos y reutilizables, permitiendo una experiencia de usuario fluida y consistente en todas las plataformas. A través del uso de POO, se ha logrado mantener la modularidad en la interfaz, asegurando que la presentación de los datos sea flexible y adaptativa, lo que facilita la incorporación de nuevas vistas o la modificación de las existentes. Además, se ha puesto especial énfasis en la estética y la usabilidad, para garantizar que el sistema no solo sea funcional, sino también visualmente atractivo y fácil de usar. Esto se ha logrado mediante el diseño de interfaces limpias, bien estructuradas y que ofrecen una navegación intuitiva.
  
- **Controlador:** El controlador actúa como el intermediario entre el modelo y la vista, gestionando la comunicación y las interacciones entre ambos componentes. En otras palabras, el controlador recibe las acciones del usuario desde la vista y luego determina cómo deben ser procesadas en el modelo. A su vez, actualiza la vista con los resultados pertinentes, manteniendo así una interacción continua y dinámica entre el usuario y la aplicación. Mediante la implementación de clases controladoras, se ha logrado estructurar el código de manera modular, lo que facilita la adición de nuevas funcionalidades sin afectar las partes ya existentes del sistema. Gracias a la Programación Orientada a Objetos, esta modularidad permite una extensión del sistema sin necesidad de realizar cambios drásticos en el código base, lo que hace que el sistema sea escalable y fácilmente mantenible. Además, se ha logrado mantener la lógica de negocio y las interacciones de usuario bien separadas, lo que ayuda a prevenir errores y facilita la depuración y el mantenimiento continuo de la aplicación.

## Características del enfoque:

- **Separación de Responsabilidades:** MVC establece que el desarrollo se organice en capas independientes (modelo, vista y controlador), que permitirán una estructuración y un mantenimiento muy fáciles de seguir.
- **Reutilización de Código:** Dado el uso de la POO, se construyeron las clases y los objetos que posteriormente podrán ser utilizados en las distintas partes de la aplicación, y así, con ello se logran reducir las duplicaciones del código y su desarrollo.
- **Facilidad de Mantenimiento:** La estructura modular y concisa de MVC así como los principios de POO permiten facilitar el mantenimiento y la actualización en el ciclo de vida de un proyecto.

### Elección del enfoque

El diseño MVC y la Programación Orientada a Objetos fueron seleccionados en virtud de la robustez, escalabilidad y manejo de la complejidad que producen las aplicaciones web y las aplicaciones móviles. Ambos enfoques constituyen un punto de partida muy sólido para el desarrollo ágil, que permite necesidades rápidas y un producto sólido y potente.

#### 4.4.3.2 Lenguajes de programación

Para el desarrollo del software se emplearon varios lenguajes de programación, cada uno de los cuales se utilizó en las diferentes partes de la aplicación:

**PHP:** fue el idioma utilizado en el ejercicio del servidor, PHP es un lenguaje de scripting aplicado de forma general a las aplicaciones web. Hizo esta elección porque PHP tiene una excelente integración con bases de datos como MySQL, genera contenidos dinámicos, es flexible y tiene una comunidad amplia de gente que lo usa, así que con PHP se realizaba la lógica del negocio, el procesamiento de formularios, la comunicación con la base de datos y la generación de páginas web dinámicas.

**JavaScript:** Este lenguaje era fundamental para el desarrollo del cliente, ya que es también una parte importante de la interactividad en las aplicaciones web. JavaScript permitía hacer cosas del lado del cliente: validación de los formularios, efectos visuales de las páginas, comunicación asíncrona con el servidor mediante AJAX. Lo que contribuyó a mejorar la

experiencia de los usuarios permitiendo una interfaz dinámica que respondía mejor a las acciones de ellos.

**Java:** En la aplicación móvil que se desarrolló con Android Studio se eligió Java porque es el lenguaje con gran implementación en el entorno de Android y el respaldo para las aplicaciones móviles es muy potente. Java permite crear un ambiente estable, tiene una sintaxis orientada a los objetos, y cuenta con herramientas avanzadas de depuración, lo cual simplifica el hecho de construir una aplicación móvil nativa con buen rendimiento y acceso a las API de Android.

#### **4.4.3.3 Herramientas de desarrollo**

En el desarrollo de este software, se recurrió a Visual Studio Code como entorno de desarrollo y para el lado del servidor. Visual Studio Code es un editor de texto que destaca por su ligereza y por permitir la ampliación de sus características mediante plugins, junto con un excelente soporte para lenguajes como PHP y JavaScript. La elección de Visual Studio Code se debe a que tiene una interfaz amigable, así como a un gran sistema de depuración, que son esenciales para trabajar en grupo y para tener una adecuada calidad en el código.

También se utilizó XAMPP como plataforma de desarrollo local, que consiste, en una virtualización completa del contenido (Apache, MySQL, PHP). XAMPP permite configurar un servidor web y una base de datos MySQL local, lo que facilita el desarrollo y las pruebas de la aplicación antes de realizar la puesta en producción. Su sencilla instalación y su buen funcionamiento en diferentes sistemas operativos garantizan un entorno de desarrollo homogéneo y estable.

Para el desarrollo de la aplicación móvil en Android se utilizó Android Studio, que es el entorno oficial para esta plataforma. Android Studio fue la herramienta elegida porque se integra con el SDK de Android y ofrece un soporte completo para Java y cuenta con herramientas que están optimizadas para asegurar un correcto rendimiento y la compatibilidad de la app con la variedad de dispositivos Android.

Estas herramientas fueron elegidas por su capacidad para mejorar la productividad, proveer entornos de desarrollo más eficientes y para dotar a la implementación del software tanto en la web como en la app móvil.

#### 4.4.3.4 Códigos fuente de principales funciones.

##### 4.4.3.4.1 Función para Login

Este código PHP pertenece a un controlador de autenticación (AuthController) en Laravel y gestiona dos funcionalidades principales: el inicio de sesión para la aplicación web y el inicio de sesión para una aplicación móvil a través de una API.

- Mostrar el formulario de inicio de sesión (**showLoginForm**)

Este método está diseñado para mostrar la vista del formulario de inicio de sesión, donde los usuarios pueden ingresar sus credenciales.

- Inicio de sesión para la aplicación web (**login**)

El método login permite a los usuarios autenticarse en la aplicación web desde su navegador, garantizando que solo los usuarios con credenciales válidas puedan acceder a sus cuentas y a las funcionalidades de la aplicación. Este proceso es crucial para la seguridad y privacidad de la información dentro del sistema. El método realiza varias acciones clave para asegurar que la autenticación se lleve a cabo de manera adecuada:

- **Validación:** La primera etapa del proceso de inicio de sesión es la validación de los datos proporcionados en la solicitud. El sistema verifica que los campos identification (que generalmente corresponde a un nombre de usuario o correo electrónico) y password (la contraseña del usuario) hayan sido correctamente enviados en el formulario de inicio de sesión. Si alguno de estos campos está vacío o no cumple con las expectativas mínimas de formato, el sistema genera un mensaje de error y evita que el proceso continúe, pidiendo al usuario que corrija la información antes de intentarlo nuevamente.
- **Verificación de credenciales:** Una vez que los datos han sido validados, el siguiente paso es comprobar si las credenciales proporcionadas son correctas. Para ello, el método utiliza Auth::attempt, una función de Laravel que intenta autenticar al usuario verificando que el identification (nombre de usuario o correo electrónico) y la password coincidan con los datos almacenados en la base de datos. Si las credenciales son correctas, el usuario es autenticado y se le permite acceder a la aplicación. En caso contrario, el sistema genera un mensaje de error, indicando que las credenciales no son válidas y proporcionando la oportunidad de volver a intentarlo. Además, este

proceso puede estar acompañado de medidas de seguridad adicionales, como la limitación de intentos fallidos para prevenir ataques de fuerza bruta.

```
class AuthController extends Controller
{
    public function showLoginForm()
    {
    }

    // Procesar el login (para web)
    public function login(Request $request)
    {
        // Validar los campos
        $request->validate([
            'identificacion' => 'required',
            'password' => 'required',
        ]);

        // Verificar las credenciales
        if (Auth::attempt(['identificacion' => $request->identificacion, 'password' => $request->password])) {
            // Redireccionar al dashboard si el login es exitoso
            return redirect()->intended('/home');
        }

        // Si las credenciales son incorrectas
        return back()->withErrors([
            'identificacion' => 'Las credenciales no coinciden con nuestros registros.',
        ]);
    }

    // Procesar login para la app móvil (API)
    public function apiLogin(Request $request)
    {
        // Validar los campos
        $request->validate([
            'identificacion' => 'required',
            'password' => 'required',
        ]);

        // Buscar el usuario por su identificacion
        $user = User::where('identificacion', $request->identificacion)->first();

        // Verificar si el usuario existe y la contraseña es correcta
        if (!$user || !Hash::check($request->password, $user->password)) {
            return response()->json(['message' => 'Credenciales incorrectas'], 401);
        }

        // Crear un token de acceso para el usuario
        $token = $user->createToken('auth_token')->plainTextToken;

        // Devolver el token en la respuesta
    }
}
```

*Ilustración 21: Código de función para Login*

#### 4.4.3.4.2 Función para registro de Usuarios

La función para el registro de usuarios en una aplicación Laravel es gestionada a través de un controlador llamado UsuarioController, que maneja todas las operaciones relacionadas con los usuarios. Este controlador contiene tres métodos fundamentales: index, create y store. El primer método, index, se encarga de listar todos los usuarios almacenados en la base de datos y de presentar esta información a través de una vista. El método create permite al administrador acceder a un formulario de creación de usuarios, donde se pueden ingresar los datos necesarios para registrar un nuevo usuario en el sistema. Finalmente, el método store procesa la información enviada desde el formulario, valida los datos, los guarda en la base de datos y redirige al administrador a una vista que confirma la creación exitosa del usuario.

El flujo general de estos métodos es fundamental para mantener un control adecuado de los usuarios dentro de la aplicación. A través de la validación de datos y el uso de la arquitectura MVC, el controlador UsuarioController asegura que los usuarios se creen de manera segura y eficiente, permitiendo al sistema manejar tanto la creación como la gestión de usuarios con facilidad. El proceso de validación incluye comprobar que los datos ingresados sean correctos y que no existan registros duplicados, mientras que el almacenamiento de usuarios en la base de datos se realiza de forma segura mediante el uso de técnicas como el hashing de contraseñas, lo que protege la información sensible de los usuarios.

#### **4.4.3.4.3 Listar usuarios (index):**

El método index se encarga de recuperar todos los registros almacenados en la tabla usuario de la base de datos utilizando el modelo User. Este modelo facilita la interacción con la base de datos y permite acceder a la información de manera eficiente. El método obtiene todos los usuarios registrados sin filtros adicionales, proporcionando una vista completa de los datos almacenados.

Una vez que los datos han sido recuperados, el método los pasa a la vista vistas.usuarios, donde se presenta una lista con los usuarios existentes en la aplicación. Esta vista permite al administrador o usuario con los permisos adecuados visualizar de manera clara y estructurada la información de los usuarios, facilitando su gestión y seguimiento dentro del sistema.

#### **4.4.3.4.4 Formulario de creación de usuarios (create):**

El método create en el controlador UsuarioController tiene como objetivo principal devolver la vista usuarios.create, que contiene un formulario interactivo para la creación de un nuevo usuario en el sistema. Este formulario es accesible por los administradores o usuarios con los permisos necesarios y les permite ingresar la información personal requerida para registrar un usuario, como su nombre, apellidos, identificación, correo electrónico, entre otros datos relevantes. Además, el formulario incluye campos para definir la contraseña del nuevo usuario, así como su confirmación, para asegurar que ambas contraseñas coincidan antes de ser almacenadas.

Al mostrar esta vista, el sistema asegura que la interfaz sea intuitiva y fácil de usar, proporcionando a los usuarios un formulario claro y accesible para ingresar la información del

nuevo usuario. También se pueden incluir instrucciones o mensajes de ayuda en la vista, para guiar al usuario en el proceso. En este paso, los datos ingresados en el formulario no se envían inmediatamente a la base de datos; en cambio, se prepara el formulario para ser validado y procesado en el siguiente paso del flujo, que es la creación y almacenamiento del nuevo usuario a través del método `store`.

#### 4.4.3.4.5 Guardar un nuevo usuario (`store`):

El método `store` es un componente crucial en el proceso de creación de nuevos usuarios dentro del sistema. Este método no solo se encarga de almacenar la información proporcionada por el usuario, sino que también incluye una serie de pasos y validaciones para garantizar que los datos sean correctos y que el proceso se realice de manera segura y eficiente. A continuación, se describen las operaciones clave que realiza este método:

- **Validación:** La validación es el primer paso que se ejecuta al recibir los datos del formulario. Antes de proceder con la creación del usuario, se verifica que la información proporcionada cumpla con las reglas predefinidas de validación. Estas reglas incluyen, por ejemplo, asegurarse de que el campo de identificación sea único dentro de la base de datos (para evitar duplicados), que los campos de nombres y apellidos sean obligatorios y no estén vacíos, y que la contraseña ingresada coincida con su confirmación, garantizando que el usuario haya introducido correctamente su nueva contraseña. Si alguno de estos requisitos no se cumple, el sistema genera un mensaje de error, indicando el campo que debe corregirse, y evita que el registro del usuario avance hasta que se subsanen los problemas.
- **Creación del usuario:** Si los datos pasaron exitosamente la validación, se procede a la creación de un nuevo usuario en el sistema. Para ello, se crea un objeto del modelo `User`, que representa la tabla de usuarios en la base de datos. A este objeto se le asignan los valores provenientes del formulario de entrada, como los nombres, apellidos, identificación, y correo electrónico, entre otros. Uno de los pasos más importantes en esta fase es la encriptación de la contraseña. Utilizando la función `bcrypt` (o una técnica de encriptación segura similar), se asegura que la contraseña almacenada en la base de datos esté cifrada, evitando que los datos sensibles queden expuestos y proporcionando mayor seguridad al sistema.

- **Almacenamiento:** Una vez creado el objeto del usuario y con los valores correctamente asignados, se procede a almacenar esta nueva información en la base de datos. Este paso implica guardar el nuevo registro en la tabla de usuarios, de manera que pueda ser accedido o modificado en el futuro. El sistema ejecuta una operación de inserción en la base de datos para registrar los datos del usuario de forma segura y confiable.
- **Redirección:** Finalmente, después de que el usuario ha sido creado y almacenado correctamente en la base de datos, el sistema realiza una redirección a la lista de usuarios o a la página correspondiente. Acompañando esta acción, se muestra un mensaje de éxito al usuario, confirmando que el proceso de creación del nuevo usuario se ha completado correctamente. Este mensaje proporciona una retroalimentación positiva y ayuda a confirmar que la acción se ha ejecutado sin errores. En caso de que se haya producido algún error en algún paso anterior, el sistema redirige al usuario nuevamente al formulario de creación de usuario con los errores correspondientes.

El código asegura que las operaciones de creación y almacenamiento sean seguras mediante la validación y el uso de técnicas como el hashing de contraseñas. Esto garantiza que los datos de los usuarios estén protegidos y cumplan con las reglas de la aplicación.

```

app > Http > Controllers > UsuarioController.php > UsuarioController > store
8  class UsuarioController extends Controller
9  {
10     // Mostrar la lista de usuarios
11     public function index()
12     {
13         $usuarios = User::all(); // Trae todos los usuarios de la tabla 'usuario'
14         return view('vistas.usuarios', compact('usuarios')); // Envía los datos a la vista
15     }
16
17     // Mostrar el formulario para crear un nuevo usuario
18     public function create()
19     {
20         return view('usuarios.create'); // Muestra la vista de creación de usuarios
21     }
22
23     // Guardar un nuevo usuario
24     public function store(Request $request)
25     {
26         // Validar los datos recibidos
27         $request->validate([
28             'identificacion' => 'required|unique:usuario', // La identificación debe ser única en
29             'nombres' => 'required',
30             'apellidos' => 'required',
31             'telefono' => 'required',
32             'direccion' => 'required',
33             'perfil' => 'required',
34             'password' => 'required|confirmed',
35         ]);
36
37         // Crear y guardar un nuevo usuario
38         $usuario = new User();
39         $usuario->identificacion = $request->identificacion;
40         $usuario->nombres = $request->nombres;
41         $usuario->apellidos = $request->apellidos;
42         $usuario->telefono = $request->telefono;
43         $usuario->direccion = $request->direccion;
44         $usuario->perfil = $request->perfil;
45         $usuario->password = bcrypt($request->password); // Encriptar la contraseña
46         $usuario->save(); // Guardar el nuevo usuario en la base de datos
47
48         // Redirigir a la lista de usuarios con un mensaje de éxito
49         return redirect()->route('usuarios.index')->with('success', 'Usuario creado exitosamente.
50
51
52     // Mostrar el formulario para editar un usuario existente

```

*Ilustración 22: Código de guardar un nuevo usuario (store)*

#### 4.4.3.4.6 Función para registrar producto

Este código PHP pertenece a un controlador de productos (ProductoController) en Laravel y gestiona tres funcionalidades principales relacionadas con el manejo de productos. El método create muestra el formulario para crear un nuevo producto, obteniendo las categorías disponibles desde la base de datos con el modelo Category y pasando estos datos a la vista productos.create. El método store valida los datos ingresados por el usuario, asegurándose de que los campos como nombre, descripción, categoría\_id, cantidad, precio, fecha\_elaboración y fecha\_caducidad cumplan con las reglas definidas, como ser requeridos, numéricos, o fechas válidas; además, verifica que fecha\_caducidad sea posterior a fecha\_elaboración. Tras la

validación, crea y guarda un nuevo producto en la base de datos y redirige a la lista de productos con un mensaje de éxito. Finalmente, el método edit busca un producto existente por su ID y, si no lo encuentra, redirige con un mensaje de error; de lo contrario, carga la vista correspondiente para editar el producto.

```
class ProductoController extends Controller

// Mostrar el formulario para crear un nuevo producto
public function create()
{
    // Traer las categorías para usarlas en el formulario de creación
    $categorias = Categoria::all();
    return view('productos.create', compact('categorias')); // Muestra la vista de creación
}

// Guardar un nuevo producto
public function store(Request $request)
{
    // Validar los datos recibidos
    $request->validate([
        'nombre' => 'required',
        'descripcion' => 'required',
        'categoria_id' => 'required|exists:categorias,id', // Validar que la categoría exista
        'cantidad' => 'required|integer',
        'precio' => 'required|numeric',
        'fecha_elaboracion' => 'required|date',
        'fecha_caducidad' => 'required|date|after:fecha_elaboracion',
    ]);

    // Crear y guardar un nuevo producto
    $producto = new Producto();
    $producto->nombre = $request->nombre;
    $producto->descripcion = $request->descripcion;
    $producto->categoria_id = $request->categoria_id;
    $producto->cantidad = $request->cantidad;
    $producto->precio = $request->precio;
    $producto->fecha_elaboracion = $request->fecha_elaboracion;
    $producto->fecha_caducidad = $request->fecha_caducidad;
    $producto->save(); // Guardar el producto en la base de datos

    // Redirigir a la lista de productos con un mensaje de éxito
    return redirect()->route('productos.index')->with('success', 'Producto creado exitosamente');
}

// Mostrar el formulario para editar un producto existente
public function edit($id)
{
    $producto = Producto::find($id); // Encuentra el producto por su ID
    if (!$producto) {
        return redirect()->route('productos.index')->with('error', 'Producto no encontrado.');
    }
}
```

*Ilustración 23: Código de función para registrar producto*

#### 4.4.3.4.7 Función para agregar pedidos

Este código PHP pertenece a un controlador de pedidos (PedidoController) en Laravel y gestiona la creación y almacenamiento de pedidos mediante el método store, que realiza varias funciones en un solo flujo. Primero, valida los datos de entrada para asegurarse de que el cliente\_id exista en la tabla users y que los campos total, productos, cantidades y precios tengan los tipos correctos (numérico, arreglo o entero positivo), garantizando así la coherencia de la información. Luego, crea un nuevo objeto Pedido, asigna el cliente\_id desde la solicitud y el empleado\_id al usuario autenticado, fija la fecha del pedido con now() y asigna el total.

Después de guardar el pedido, itera sobre los productos incluidos en el pedido, creando un DetallePedido para cada producto, que incluye pedido\_id, producto\_id, la cantidad y el subtotal calculado multiplicando la cantidad por el precio correspondiente, y guarda cada detalle en la base de datos. Posteriormente, actualiza el stock de cada producto restando la cantidad pedida. Finalmente, si el proceso es exitoso, retorna una respuesta JSON indicando el éxito de la operación; en caso de error, captura la excepción y responde con un mensaje de fallo. Este método permite gestionar pedidos y sus detalles, validar datos y actualizar el inventario en función de las cantidades solicitadas.

```

public function store(Request $request)
{
    // Validación de los datos
    $request->validate([
        'cliente_id' => 'required|exists:users,id',
        'total' => 'required|numeric',
        'productos' => 'required|array',
        'cantidades' => 'required|array',
        'cantidades.*' => 'required|integer|min:1',
        // Si utilizas precios, asegúrate de incluirlos en la validación
        // 'precios' => 'required|array',
        // 'precios.*' => 'required|numeric',
    ]);

    try {
        // Crear el pedido
        $pedido = new Pedido();
        $pedido->cliente_id = $request->cliente_id;
        $pedido->empleado_id = auth()->user()->id; // Asumiendo que el empleado es el usuario aut
        // Si tienes campos como fecha_pedido, asegúrate de que estén en tu formulario
        // $pedido->fecha_pedido = now();
        $pedido->total = $request->total;
        $pedido->save();

        foreach ($request->productos as $index => $productoId) {
            $detalle = new DetallePedido();
            $detalle->pedido_id = $pedido->id;
            $detalle->producto_id = $productoId;
            $detalle->cantidad = $request->cantidades[$index];
            $detalle->subtotal = $request->cantidades[$index] * $request->precios[$index]; // Aseg
            $detalle->save();

            // Actualizar el stock del producto
            $producto = Producto::find($productoId);
            $producto->stock -= $request->cantidades[$index];
            $producto->save();
        }

        return response()->json(['success' => true, 'message' => 'Pedido guardado correctamente.']);
    } catch (\Exception $e) {
        return response()->json(['success' => false, 'message' => 'Error al guardar el pedido: '
    }
}

```

*Ilustración 24: Código de función para agregar pedidos*

#### 4.4.3.5 Métodos

<b>Métodos</b>	<b>Descripción</b>
public function créate usuarios	La función “public function créate usuarios” administra la introducción de nuevos usuarios en la base de datos. Al recibir datos como identificación, nombres, apellidos, teléfono, dirección, perfil y contraseña. la función valida la inexistencia previa de todos los campos para guardar un nuevo usuario.
public function créate productos	La función “public function créate productos” administra la introducción de nuevos productos en la base de datos. Al recibir datos como nombres, descripción, categoría_id, cantidad y precio. la función valida la inexistencia previa de todos los campos para guardar un nuevo producto.
public function créate pedidos	La función “public function créate pedidos” administra la introducción de nuevos pedidos en la base de datos. Al recibir datos como cliente_id, total, productos y cantidad. la función valida la inexistencia previa de todos los campos para guardar un nuevo pedido.

**Tabla 14: Métodos**

#### **4.4.4 Pruebas**

La fase de pruebas es una de las etapas más críticas en el desarrollo de software, ya que tiene como objetivo garantizar que el sistema cumpla con los requisitos definidos, funcione correctamente en distintos escenarios y sea robusto ante errores. Las pruebas permiten identificar defectos o fallos en el sistema antes de su implementación en un entorno real, lo cual es fundamental para asegurar la calidad y fiabilidad del software. Durante esta fase, se realizan diversos tipos de pruebas para verificar el rendimiento, la funcionalidad, la seguridad y la usabilidad del sistema.

##### **4.4.4.1 Pruebas de caja negra**

Las pruebas de caja negra son un tipo de prueba de software que se centra en evaluar la funcionalidad del sistema sin conocer su estructura interna o el código fuente. Es decir, se considera el sistema como una "caja negra", donde solo se observan las entradas y salidas, sin preocuparse por el procesamiento interno. Este enfoque permite verificar si el sistema cumple con los requisitos funcionales especificados durante la fase de análisis.

En las pruebas de caja negra, los testers diseñan casos de prueba basados en los requisitos y las especificaciones del sistema, para asegurarse de que el software responda correctamente a una variedad de entradas. Estas pruebas se enfocan en los resultados que el sistema debe generar, asegurando que las entradas correctas generen salidas esperadas y que las entradas erróneas o inesperadas sean gestionadas adecuadamente (por ejemplo, mediante la validación de datos, manejo de errores, etc.).

Las pruebas de caja negra son especialmente útiles para detectar fallos relacionados con la interacción del usuario, la funcionalidad del sistema y el cumplimiento de los requisitos, sin tener que preocuparse por la implementación interna del software. Además, ayudan a evaluar el comportamiento del sistema en situaciones de uso real y bajo diferentes condiciones, como el rendimiento con un gran volumen de datos o el comportamiento ante entradas inusuales.

Este enfoque se utiliza tanto en las pruebas funcionales como en las pruebas de regresión, para garantizar que el sistema continúe funcionando de acuerdo con los requisitos después de cambios o actualizaciones.

#### 4.4.4.1.1 Formulario de acceso

<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de campo</b>	<b>Valor permitido</b>	<b>Observación</b>
identificación	Caja de texto	Números, máximo 15 caracteres.	Funciona correctamente
Password	Password	Letras y números, 100 caracteres.	Funciona correctamente

*Tabla 15: Formulario de acceso*

#### 4.4.4.1.2 Formulario de registro de usuarios

<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de campo</b>	<b>Valor permitido</b>	<b>Observación</b>
identificación	Caja de texto	Números, máximo 15 caracteres.	Funciona correctamente
nombres	Caja de texto	Letras y números, 255 caracteres.	Funciona correctamente
apellidos	Caja de texto	Letras y números, 255 caracteres.	Funciona correctamente
teléfono	Caja de texto	Números 20 caracteres	Funciona correctamente
dirección	Caja de texto	Letras y números, 200 caracteres.	Funciona correctamente

perfil	Caja de texto	Letras y números, 50 caracteres.	Funciona correctamente
password	Password	Letras y números, 100 caracteres.	Funciona correctamente

*Tabla 16: Formulario de registro de usuarios*

#### 4.4.4.1.3 Formulario de registrar producto

<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de campo</b>	<b>Valor permitido</b>	<b>Observación</b>
Fecha_caducidad	Caja de texto	Date 10 caracteres	Funciona correctamente
Fecha_elaboracion	Caja de texto	Date 10 caracteres	Funciona correctamente
cantidad	Caja de texto	Números 11 caracteres	Funciona correctamente
precio	Caja de texto	Números 11 caracteres	Funciona correctamente

*Tabla 17: Formulario de registrar producto*

#### 4.4.4.1.4 Formulario de agregar pedido

<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de campo</b>	<b>Valor permitido</b>	<b>Observación</b>
cliente_id	Caja de texto	Números 11 caracteres	Funciona correctamente
empleado_id	Caja de texto	Números 11 caracteres	Funciona correctamente
Fecha_pedido	Caja de texto	Date 10 caracteres	Funciona correctamente
Fecha_entrega	Caja de texto	Date 10 caracteres	Funciona correctamente
estado	Caja de texto	letras 15 caracteres	Funciona correctamente
total	Caja de texto	Números 11 caracteres	Funciona correctamente

*Tabla 18: Formulario de agregar pedido*

#### 4.4.4.2 Pruebas de caja blanca

##### 4.4.4.2.1 Formulario de acceso

<b>Método</b>	<b>Acción esperada</b>	<b>Acción obtenida</b>	<b>Observación</b>
Iniciar sesión	Verifica datos en la base de datos.	Se verifican los datos en la base datos correctamente.	Funciona correctamente
	Abre la interfaz del sistema.	Interfaz del sistema lista para navegar.	

*Tabla 19: Formulario de acceso – Iniciar sesión*

##### 4.4.4.2.2 Formulario registro

<b>Método</b>	<b>Acción esperada</b>	<b>Acción obtenida</b>	<b>Observación</b>
Registrarse	Abre la interfaz de registro.	Se visualiza la interfaz de registro.	Funciona correctamente

*Tabla 20: Formulario registro*

##### 4.4.4.2.3 Formulario guardar usuario

<b>Método</b>	<b>Acción esperada</b>	<b>Acción obtenida</b>	<b>Observación</b>
Guardar usuario	Guarda datos en la base de datos.	Datos guardados en la base de datos.	Funciona correctamente

	Abre la interfaz de iniciar sesión	Se visualiza la interfaz para iniciar sesión	
--	------------------------------------	--	--

**Tabla 21: Formulario guardar usuario**

#### 4.4.4.2.4 Formulario registrar producto

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
Registrar producto	Abre la interfaz de registro.	Se visualiza la interfaz de registro.	Funciona correctamente

**Tabla 22: Formulario registrar producto**

#### 4.4.4.2.5 Formulario guardar producto

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
Guardar usuario	Guarda datos en la base de datos.	Datos guardados en la base de datos.	Funciona correctamente
	Abre la interfaz de iniciar sesión	Se visualiza la interfaz para iniciar sesión	

**Tabla 23: Formulario guardar producto**

#### 4.4.4.2.6 Formulario agregar pedido

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
agregar pedido	Abre la interfaz de Agregar pedido.	Se visualiza la interfaz de pedidos.	Funciona correctamente

*Tabla 24: Formulario agregar pedido*

#### 4.4.4.2.7 Formulario guardar pedido

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
Guardar pedido	Guarda datos en la base de datos.	Datos guardados en la base de datos.	Funciona correctamente
	Enviar pedidos a la página web para ser despachada.	Datos enviados.	

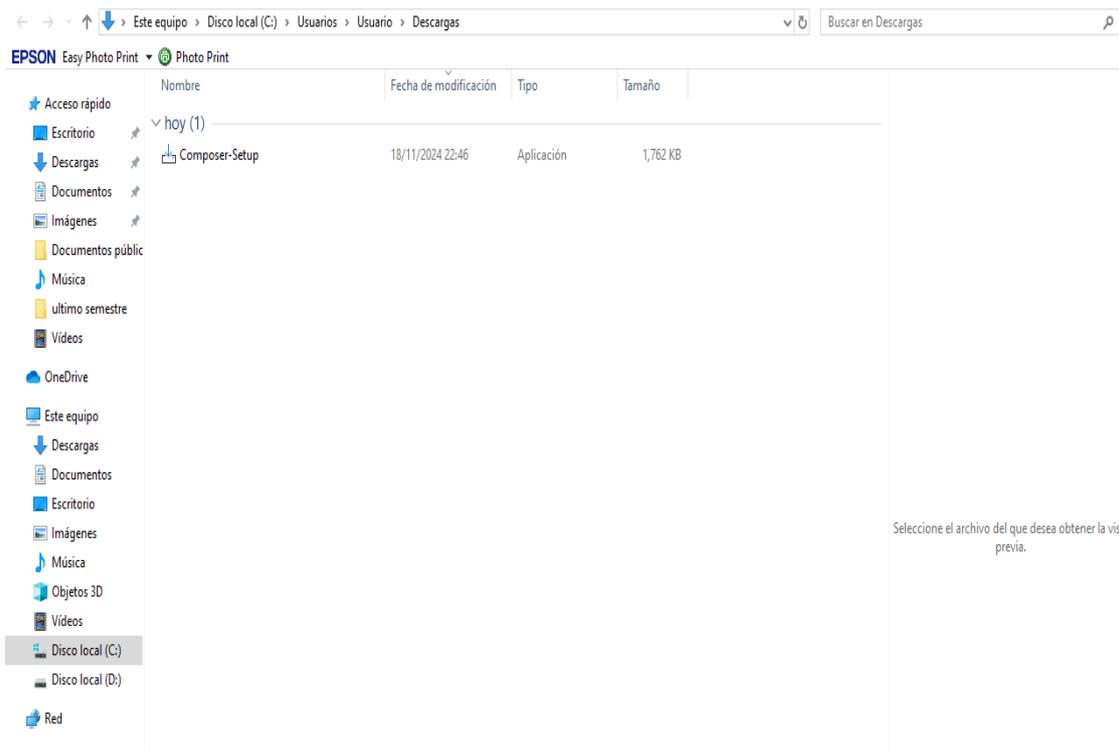
*Tabla 25: Formulario guardar pedido*

### 4.4.5 Servicios de lanzamiento y ejecución de aplicación

Para inicializar correctamente nuestro sistema basado en Laravel, es necesario contar con Composer, una herramienta esencial para trabajar con este framework. Composer actúa como el gestor de dependencias para Laravel, permitiendo la instalación y gestión de las bibliotecas y paquetes necesarios para el funcionamiento adecuado de la aplicación. Sin Composer, sería muy difícil gestionar las dependencias y mantener el sistema actualizado con las últimas versiones de las bibliotecas utilizadas.

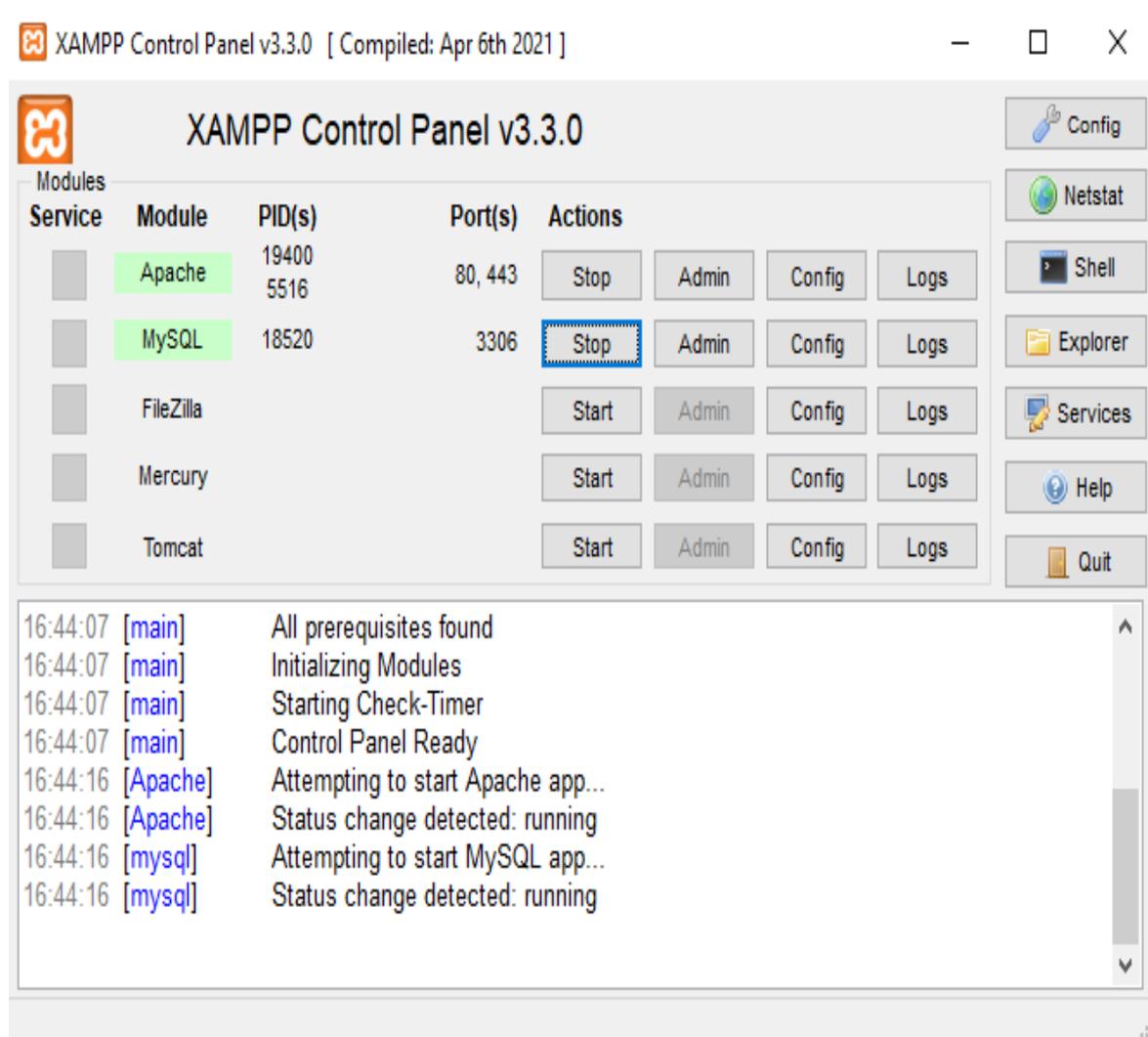
Cuando se inicia un proyecto Laravel, Composer facilita la configuración inicial al descargar automáticamente los paquetes y bibliotecas que el framework necesita para operar. Esto incluye componentes clave como el manejo de rutas, autenticación de usuarios, interacción con bases de datos, plantillas de vista y muchos otros aspectos esenciales para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas y seguras. Al ser una herramienta que se ejecuta desde la terminal, Composer permite a los desarrolladores instalar, actualizar o eliminar dependencias con simples comandos, lo que hace el proceso de gestión de paquetes mucho más eficiente.

Una vez que Composer está instalado y las dependencias se han configurado, el siguiente paso para ejecutar el sistema es iniciar el servidor de desarrollo de Laravel, lo cual se hace utilizando el comando `php artisan serve`. Este comando levanta un servidor web local en el que se puede visualizar la aplicación y comenzar a interactuar con ella. Es importante que el servidor esté configurado correctamente, asegurando que la base de datos, las rutas y todos los servicios del sistema estén operativos. Además, Composer se encarga de gestionar las actualizaciones y las nuevas dependencias que puedan surgir durante el ciclo de vida del proyecto, garantizando que el sistema se mantenga actualizado y sin errores de incompatibilidad.



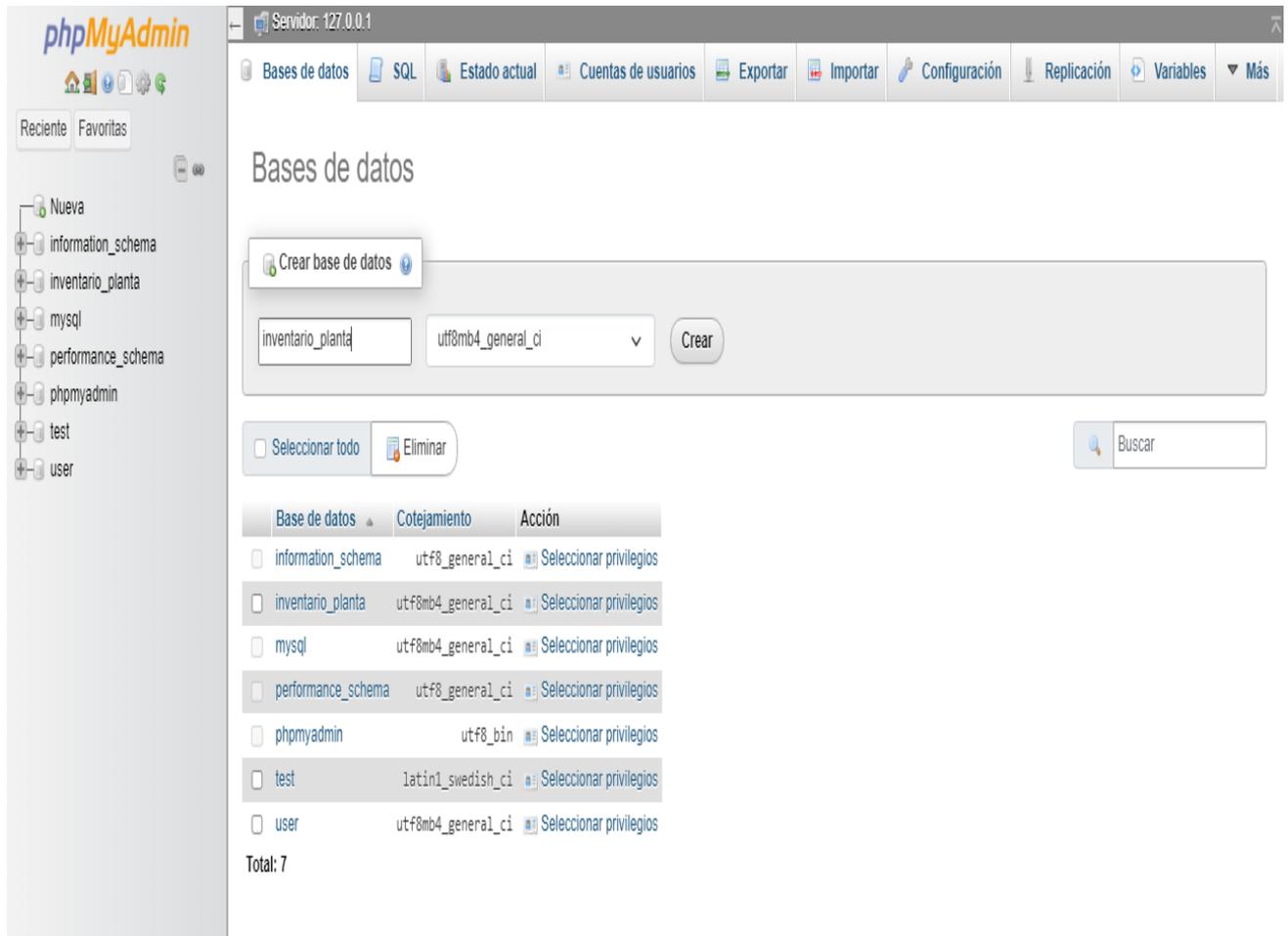
***Ilustración 25: Descarga de composer***

Para inicializar nuestro sistema, es fundamental asegurarse de que el puerto del servidor MySQL y Apache esté activado. Estos servicios son esenciales para el correcto funcionamiento de la aplicación Laravel, ya que Apache actúa como servidor web y MySQL como gestor de base de datos. Una vez activados estos servicios, podemos dirigirnos a phpMyAdmin, una herramienta gráfica de administración para MySQL.



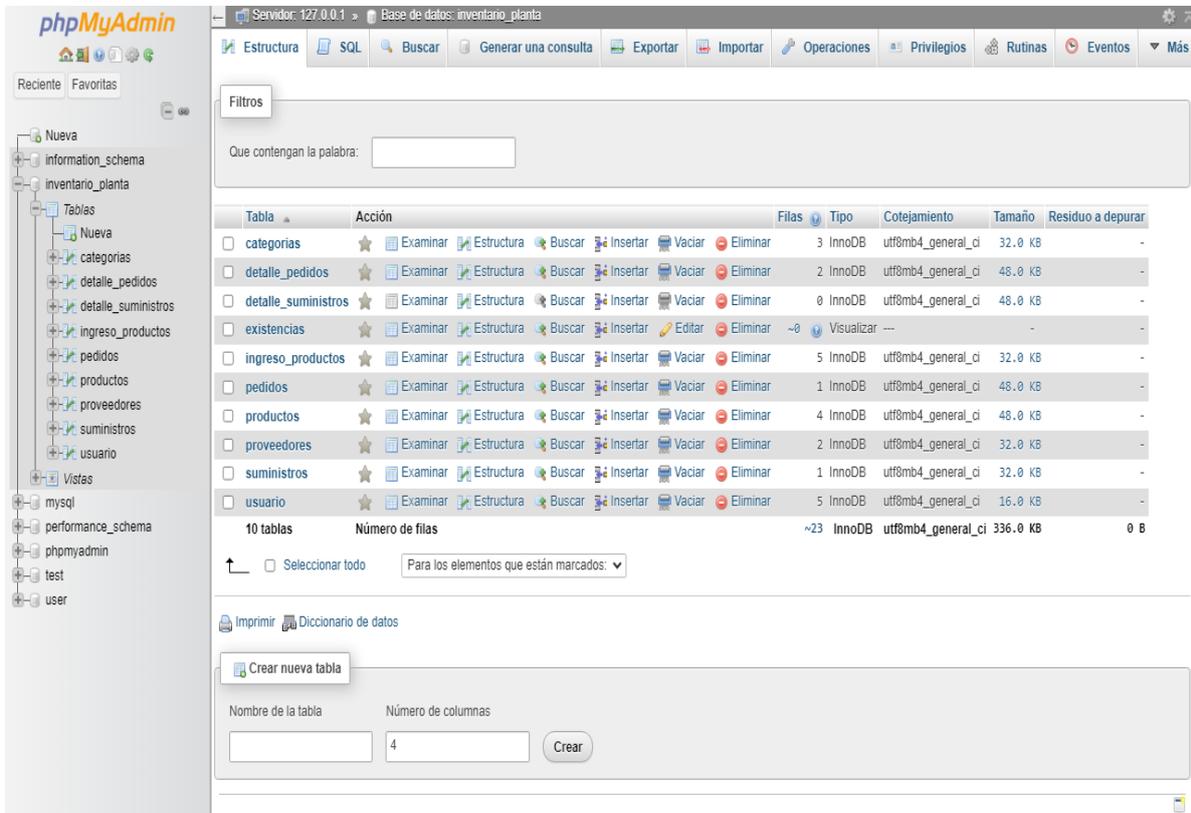
**Ilustración 26: Panel de Xampp**

Se procede a crear una nueva base de datos con el nombre "inventario\_planta". Este paso es crucial para establecer el entorno de datos que nuestra aplicación Laravel utilizará. En phpMyAdmin, seleccionamos la pestaña Bases de datos, donde introducimos el nombre correspondiente y hacemos clic en Crear. Esto genera una base de datos vacía, lista para ser poblada con tablas y datos según las necesidades de nuestro sistema. Una vez creada, esta base de datos servirá como el repositorio central donde se almacenarán todas las entidades y relaciones definidas en la aplicación, permitiendo una gestión eficiente de la información relacionada con el alquiler de bienes o servicios que el sistema manejará.



***Ilustración 27: Pantalla de phpMyAdmin***

En la base de datos "inventario\_planta" hemos creado las tablas necesarias para el sistema, las cuales son esenciales para gestionar el inventario y los procesos relacionados. Entre estas tablas se encuentran "categorias", "detalle\_pedidos", "detalle\_suministros", "existencias", "ingreso\_productos", "pedidos", "productos", "proveedores", "suministros", y "usuario". Cada tabla está diseñada con las columnas y tipos de datos adecuados para almacenar la información específica que requiere el sistema. Por ejemplo, la tabla "productos" contiene detalles sobre los artículos disponibles, mientras que "pedidos" y "detalle\_pedidos" registran las solicitudes de los clientes y los productos solicitados en cada pedido. Esta estructura bien definida facilita la administración del inventario, el seguimiento de los suministros y la gestión eficiente de los pedidos, asegurando que el sistema pueda manejar las operaciones críticas con precisión y eficiencia.



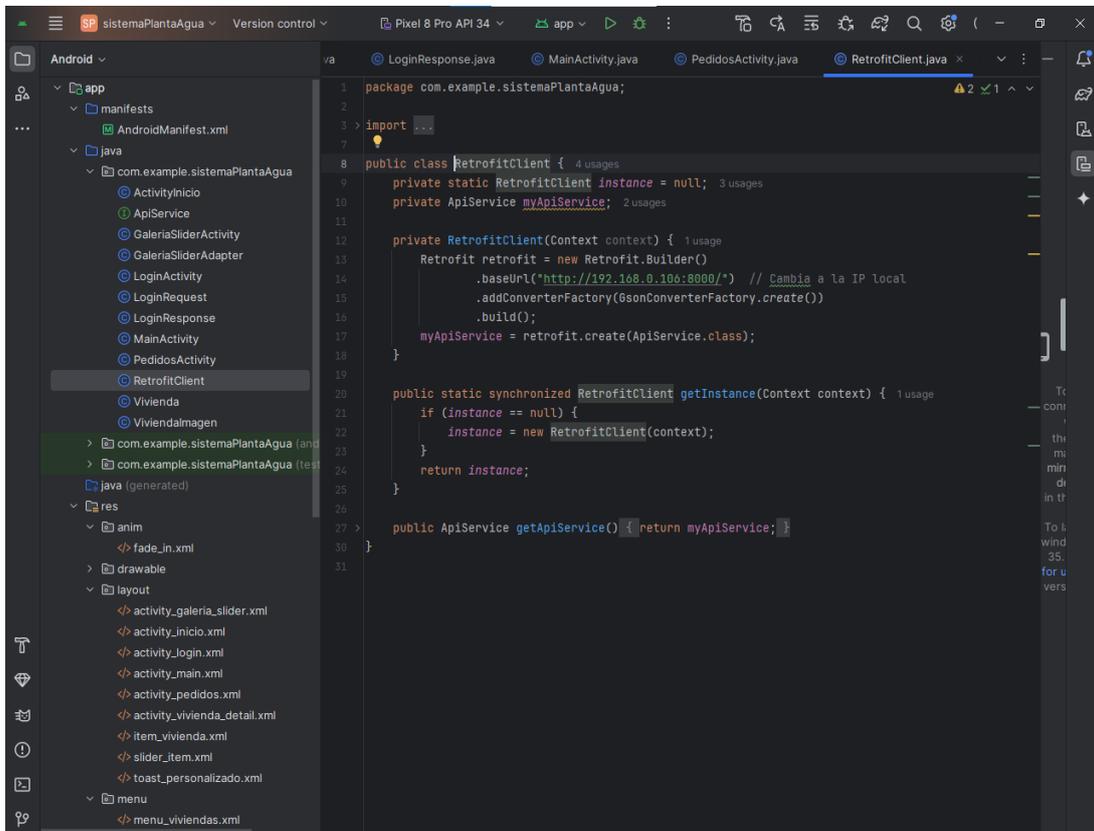
**Ilustración 28: Base de datos desarrollada**

Para manejar el acceso a las credenciales tanto en la parte web como en la móvil, implementamos la lógica de autenticación en un controlador dedicado, el AuthController. Este controlador contiene métodos específicos para procesar el inicio de sesión de los usuarios. El método login valida las entradas del usuario asegurándose de que los campos de identificación y contraseña no estén vacíos. Luego, verifica las credenciales usando la función Auth::attempt, que autentica al usuario con las credenciales proporcionadas. Si las credenciales son correctas, el sistema redirige al usuario a la página de inicio o a la página que estaba intentando acceder antes de autenticarse. En caso contrario, se devuelve un mensaje de error indicando que las credenciales no coinciden con los registros. La implementación para el acceso móvil sigue un flujo similar, pero se adapta para funcionar en el contexto de aplicaciones móviles, utilizando el mismo controlador para mantener la coherencia en la lógica de autenticación.

```
10 class AuthController extends Controller
11     public function showLoginForm()
12     {
13     }
14
15     // Procesar el login (para web)
16     public function login(Request $request)
17     {
18         // Validar los campos
19         $request->validate([
20             'identificacion' => 'required',
21             'password' => 'required',
22         ]);
23
24         // Verificar las credenciales
25         if (Auth::attempt(['identificacion' => $request->identificacion, 'password' => $request->password])) {
26             // Redireccionar al dashboard si el login es exitoso
27             return redirect()->intended('/home');
28         }
29
30         // Si las credenciales son incorrectas
31         return back()->withErrors([
32             'identificacion' => 'Las credenciales no coinciden con nuestros registros.',
33         ]);
34     }
35
36     // Procesar login para la app móvil (API)
37     public function apiLogin(Request $request)
38     {
39         // Validar los campos
40         $request->validate([
41             'identificacion' => 'required',
42             'password' => 'required',
43         ]);
44     }
45
46
47
```

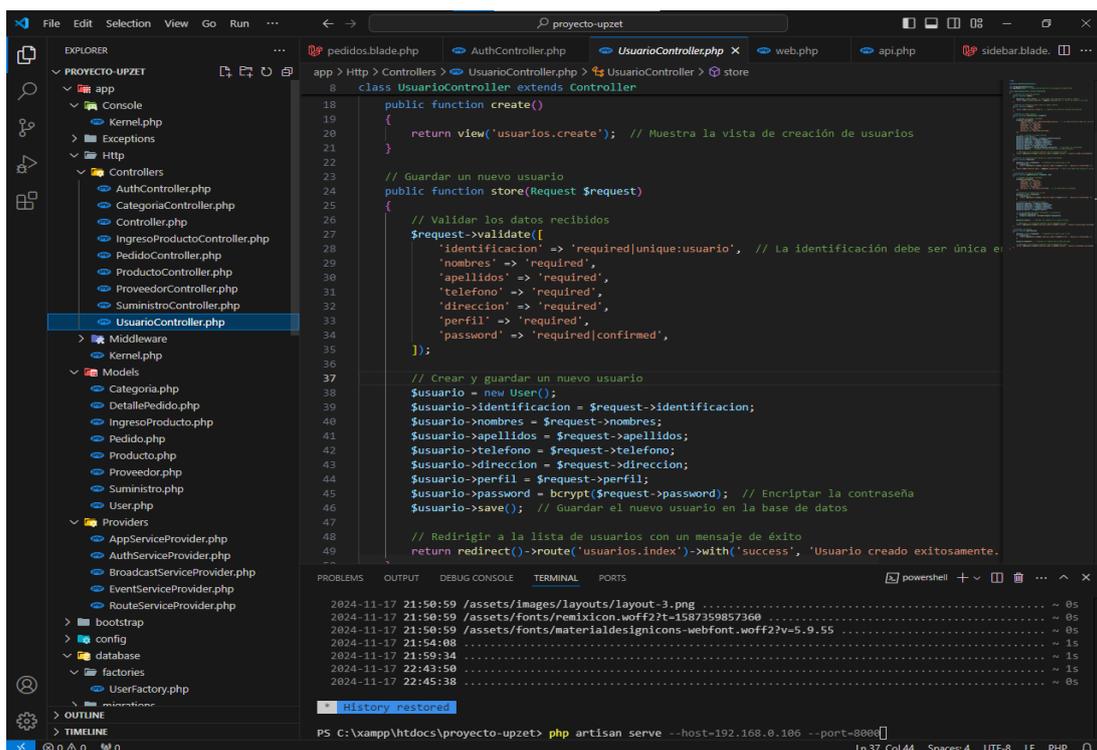
**Ilustración 29: Autenticación de datos**

De la misma manera, nos dirigimos a Android Studio, donde se encuentra la aplicación móvil, para realizar la conexión a la misma base de datos que utiliza la aplicación web. Para lograr esto, configuramos la aplicación móvil para conectarse a la base de datos MySQL a través del usuario remoto y la dirección IP de la red a la que está conectada el servidor. Este enfoque permite que ambos sistemas, tanto web como móvil, estén sincronizados y accedan a los mismos datos en tiempo real. La configuración en Android Studio incluye establecer las credenciales de acceso y la URL del servidor en el código de la aplicación móvil, asegurando que las solicitudes y respuestas se manejen correctamente. De esta forma, se garantiza una experiencia consistente para los usuarios en ambas plataformas, facilitando la gestión centralizada de datos y operaciones.



*Ilustración 30: Código de levantamiento del servidor*

Finalmente, para levantar nuestro servicio lo haremos desde la terminal de Visual Studio con el siguiente comando `php artisan serve --host=192.168.0.106 --port=8000` ya esto dependerá de la ip de cada computador.



*Ilustración 31: Código para registrar un usuario*

## CAPÍTULO V

### 5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1 Introducción

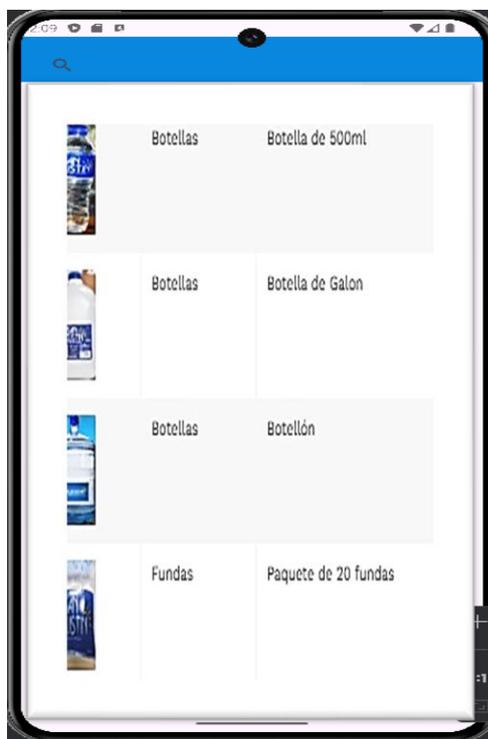
En el desarrollo del software para el sistema de control de inventario de la Planta San Agustín, las pruebas son clave para garantizar calidad, confiabilidad y satisfacción del cliente. Estas permiten detectar y corregir errores desde el diseño hasta el mantenimiento. Dado su enfoque en inventarios y atención al cliente, se implementarán pruebas de diferentes tipos.

Para medir el impacto del sistema, se realizarán pruebas comparativas con y sin su uso, involucrando a propietarios, clientes y el administrador. Se analizarán tiempos de ejecución en procesos como ingreso de datos y actualización de inventarios. Los resultados evaluarán cómo mejorar la eficiencia, reduce errores y optimiza la experiencia del usuario, asegurando que el software responda a las necesidades de la Planta San Agustín.

##### 5.1.1 Planificación de evaluación

<b>Proceso a evaluar</b>	<b>Métodos de validación</b>	<b>Resultado esperado</b>
Revisión de existencias de productos	El acceso al sistema se realizará con las credenciales del administrador o empleado para consultar el inventario general. Se verificará si algún producto está por debajo del nivel mínimo de seguridad y se medirá el tiempo requerido para completar la consulta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consultar las existencias de productos en tiempo real.</li><li>• Identificar productos con niveles críticos o mínimos.</li><li>• Que el proceso de consulta sea más rápido y eficiente que el método manual, garantizando la precisión de los datos y evitando interrupciones en las operaciones.</li></ul>
Agregar pedido	Se realizará el acceso al sistema utilizando las credenciales de cada empleado. Se procederá a agregar un nuevo pedido. El sistema deberá permitir seleccionar el producto, la cantidad requerida, y el proveedor. Se	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registrar un pedido con la información completa (producto y cantidad).</li><li>• Confirmar que el pedido quede registrado en el sistema.</li></ul>





*Ilustración 33: Agregar pedidos de productos– Agregar pedido*

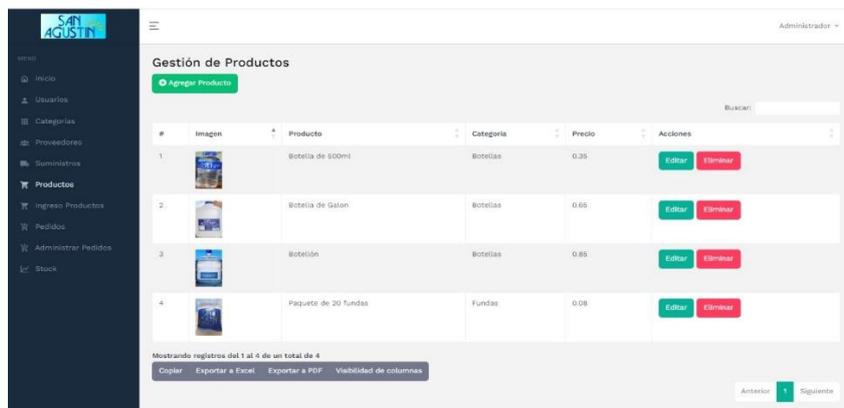
### 5.1.2.1 Monitoreo de resultados

<b>Proceso</b>	<b>Duración</b>	<b>Observación</b>
Prueba 1	18 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 2	20 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 3	19 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 4	18 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 5	17 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 6	18 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 7	20 seg.	Sin ninguna novedad

*Tabla 27: Monitoreo de resultados*

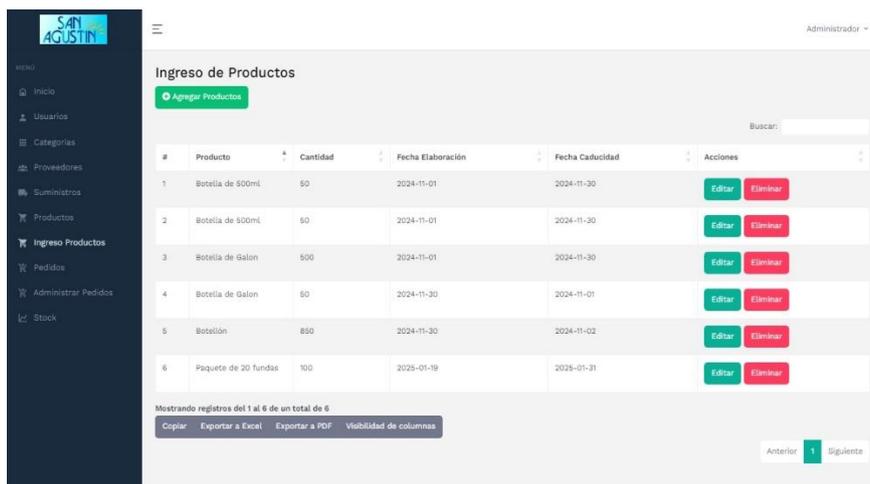
#### b) Revisión de existencia de productos

Para verificar la existencia de nuestros productos iniciamos sesión ya sea como administrador o empleado. Una vez hecho esto nos dirigimos al apartado de productos para verificar la existencia de aquellos.



**Ilustración 34: Revisión de existencia de productos – Gestión de productos**

Una vez estando aquí podemos observar los productos que mantiene la empresa para su venta.



**Ilustración 35: Revisión de existencia de productos – Ingreso de productos**

### 5.1.2.2 Monitoreo de resultados

Proceso	Duración	Observación
Prueba 1	50 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 2	45 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 3	47 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 4	50 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 5	50 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 6	57 seg.	Sin ninguna novedad
Prueba 7	50 seg.	Sin ninguna novedad

**Tabla 28: Monitoreo de resultados**

### 5.1.2.3 Tabla Comparativa de Tiempos entre Procesos Manuales y Sistematizados

<b>Proceso</b>	<b>Método Manual</b>	<b>Sistema Informatizado</b>	<b>Reducción de Tiempo</b>
Agregar Pedidos	3 minutos	18.8 segundos	89.5%
Revisión de Existencias	2 minutos	51.1 segundos	57.5%

## 5.2 Interpretación objetividad

El monitoreo del proceso de agregar pedidos desde la aplicación móvil incluyó 10 pruebas realizadas por distintos usuarios. Los tiempos oscilaron entre 17 y 21 segundos, con un promedio de 18,8 segundos, y sin inconvenientes reportados. Esto evidencia la agilidad del sistema, permitiendo registros rápidos y sin errores, lo que optimiza la gestión de productos desde cualquier lugar.

Por otro lado, el proceso de revisar existencias fue evaluado en 10 pruebas con empleados y administradores. Los tiempos variaron entre 45 y 58 segundos, con un promedio de 51,1 segundos, también sin incidencias. Esto demuestra que el sistema facilita consultas eficientes y precisas del inventario en tiempo real, ayudando a identificar productos críticos y prevenir interrupciones operativas. Ambos procesos destacan por su eficiencia y confiabilidad, reduciendo significativamente los tiempos frente a métodos manuales. Además, la estabilidad del sistema asegura una experiencia fluida, consolidándose como una herramienta clave para la gestión operativa.

## CAPÍTULO VI

### 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

A lo largo del desarrollo del proyecto, se solucionaron importantes problemas relacionados con la gestión de inventarios y el control de recursos en la planta purificadora de agua San Agustín. Se logró implementar un sistema eficaz que no sólo modernice los procesos internos, sino que también optimice la toma de decisiones utilizando herramientas tecnológicas adaptadas a las necesidades ambientales específicas.

El análisis detallado de los procedimientos actuales nos permite desarrollar soluciones que respondan a las causas y efectos más relevantes e integrar las mejores prácticas en la gestión de inventarios. Este enfoque da como resultado un sistema que aumenta la transparencia, reduce los errores operativos y aumenta la productividad de los empleados, aspectos fundamentales para la sostenibilidad y el crecimiento de las plantaciones.

La implementación del sistema también demuestra la importancia de utilizar herramientas digitales para facilitar la gestión de recursos, ya que estas herramientas pueden proporcionar acceso instantáneo a datos, generar informes detallados y categorizar eficientemente insumos y productos. Estos cambios no sólo benefician a la gestión interna, sino que también crean un entorno más organizado y confiable para todos los involucrados.

Se logró demostrar que un sistema informático es una solución integral y efectiva para los desafíos de la gestión de inventario en la planta purificadora de agua San Agustín, marcando un paso significativo hacia la modernización y la sostenibilidad operativa. La implementación exitosa de este sistema establece una base sólida para futuras innovaciones que sigan mejorando la productividad y la gestión de recursos.

## 6.2 Recomendaciones

Para obtener una comprensión integral del estado actual de los procesos relacionados con la gestión y control de inventarios en las instalaciones de agua, se recomienda familiarizarse en detalle con los procedimientos existentes, así como con la literatura técnica relacionada con esta industria. Además de demostrar la relevancia de las innovaciones introducidas, ayudará a identificar tendencias, enfoques efectivos y áreas potenciales de mejora. Adoptar esta perspectiva holística le ayudará a crear soluciones prácticas y sostenibles que cumplan sus objetivos.

Se recomienda que los trabajadores utilicen el sistema mediante funciones específicas, como paneles de control en tiempo real, alertas automáticas y registros detallados de inventario, para facilitar la monitorización de entradas y recursos. Estas herramientas permiten una supervisión precisa y reducen el tiempo de respuesta ante variaciones en el inventario.

Con el constante avance de la tecnología utilizada para gestionar las instalaciones de agua, es muy importante mantenerse al día con las innovaciones y actualizaciones de los sistemas implementados. Mantenerse al día con estos cambios garantizará que el sistema continúe respondiendo a las necesidades operativas de la planta, proporcionando datos más precisos y herramientas avanzadas para la toma de decisiones. Además, estas actualizaciones permitirán que la instalación se adapte a las demandas del mercado y mejore su capacidad para prestar servicios de calidad al público.

## BIBLIOGRAFÍA

Administrador (A), Ceupe. (29 de Julio de 2022). *Ceupe*. Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/producto-terminado.html#:~:text=Un%20producto%20terminado%20o%20producto,destinado%20hacia%20los%20clientes%20finales>.

Álvarez Pareja, L., & Parada Fonseca, S. (2020). *Este enfoque sistémico permite a las empresas adaptarse rápidamente a las cambiantes demandas del mercado, optimizando el flujo de inventario para satisfacer las expectativas de los consumidores de manera eficiente. La integración de sistemas informáticos*. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

*areatecnologia*. (s.f.). Obtenido de Sistema informatico definicion y funcionamiento facil: <https://www.areatecnologia.com/informatica/sistema-informatico.html>

Arenal Laza, C. (2020). *Gestión de inventarios*. UF0476. TUTOR FORMACIÓN.

Cabrera, J. L. (2019). *Sistemas informaticos*. Madrid: Grupo Editorial RA-MA.

Campillo, M. (s.f.). *statista*. Obtenido de <https://es.statista.com/sectores/1170/bienes-de-consumo/>

Carlos, J. (2017). *Sistemas informaticos y redes locales*. España: RA-MA.

Castillo, J. A. (20 de Sep de 2019). *Profesional Review*. Obtenido de Qué es un proceso informático y qué función tiene: <https://www.profesionalreview.com/2019/09/23/proceso-informatico/>

Cegarra Sánchez, J. (2012). *Los métodos de investigación*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

CENACER. (2024). *Cómo Asignar Tareas para Incrementar la Productividad*. Obtenido de <https://www.cenacermexico.com/blog/como-asignar-tareas-para-incrementar-la-productividad>

Cerquera Díaz, K. (25 de Julio de 2019). *www.logimov.com*. Obtenido de ¿Qué es un sistema de inventarios permanente?: <https://www.logimov.com/blog/nwarticle/54/1/que-es-un-sistema-de-inventarios-permanente>

Cuevas Rueda, I. (2022). *Operaciones administrativas de compraventa*. Editex.

Equipo (E). De Contenidos De GoDaddy. (28 de Febrero de 2024). *GoDaddy Resources - Spain*. Obtenido de Software: Conceptos, tipos y significado en la ingeniería: <https://www.godaddy.com/resources/es/digitalizacion/software-que-es>

Equipo (E). De Enciclopedia Significados. (14 de Nov de 2023). *Enciclopedia Significados*. Obtenido de Qué es Hardware (definición y concepto): <https://www.significados.com/hardware/>

Equipo (E). De Enciclopedia Significados. (6 de Junio de 2024). *Enciclopedia Significados*. Obtenido de Qué es un Usuario (concepto y definición): <https://www.significados.com/usuario/>

Equipo editorial, Etecé. (5 de Agosto de 2021). *Concepto*. Obtenido de Materia Prima - Concepto, tipos, importancia y ejemplos: <https://concepto.de/materia-prima/>

Equipo editorial, Etecé. (5 de Agosto de 2021). *Concepto*. Obtenido de Toma de Decisiones - Concepto, pasos, tipos y características: <https://concepto.de/toma-de-decisiones/>

Escobar, L. (Marzo de 2023). *issuu*. Obtenido de Evolución de la informática: [https://issuu.com/liamescobar/docs/evoluci\\_n\\_de\\_la\\_informatica\\_trabajo\\_leandro.docx/s/20189989](https://issuu.com/liamescobar/docs/evoluci_n_de_la_informatica_trabajo_leandro.docx/s/20189989)

Fulfillment (F.) Hub USA. (4 de Noviembre de 2023). *Fulfillment Hub USA*. Obtenido de La importancia de los sistemas de control de inventario en la gestión empresarial: <https://fulfillmenthubusa.com/la-importancia-de-los-sistemas-de-control-de-inventario-en-la-gestion-empresarial/>

Fundación (F.) Universidad-Empresa. (14 de Septiembre de 2023). *¿CÓMO HACER UN PLAN DE ASIGNACIÓN DE TAREAS EN TU EMPRESA?* Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/c%C3%B3mo-hacer-un-plan-de-asignaci%C3%B3n-tareas/>

García, L. M. (2017). *Sistemas Informáticos en Tiempo Real: Teoría y Aplicaciones*. España: Universidad Miguel Hernández.

Gonzales, L. R. (2018). *Sistemas informaticos*. España: RA-MA.

Hadida , S., & Troilo, F. (2020). *LA AGILIDAD EN LAS ORGANIZACIONES: TRABAJO COMPARATIVO ENTRE METODOLOGÍAS ÁGILES Y DE CASCADA EN UN CONTEXTO DE AMBIGÜEDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL* . Buenos Aires: econstor.eu.

- Holguin, R. (21 de Nov de 2023). *tusclasesparticulares*. Obtenido de ¿Qué es un sistema informático y cuáles son sus componentes?: <https://www.tusclasesparticulares.com/blog/que-sistema-informatico-cuales-son-sus-componentes>
- Inga Lindo, D. C. (2021). El método de cascada en la comprensión de textos académicos en estudiantes universitarios. *SciELO Analytics*.
- Iñigo , E. (21 de Marzo de 2024). *Holded*. Obtenido de ¿Qué es y cómo hacer un inventario? Tipos y ejemplos en 2024: <https://www.holded.com/es/blog/que-es-un-inventario>
- IONOS, E. e. (11 de Marzo de 2019). *El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software*. Obtenido de IONOS Digital Guide : <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/>
- Jimenez. (2014). *Sistemas informaticos* . Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Landeau, R. (2017). *Elaboración de trabajos de investigación*. Venezuela: Editorial Alfa.
- Laoyan, S. (3 de Febrero de 2024). *Asana*. Obtenido de Toma de decisiones: definición, pasos, tipos y características [2024] • Asana: <https://asana.com/es/resources/decision-making-process>
- Lauri, K. H. (19 de Enero de 2023). *Blog para fabricantes y distribuidores*. Obtenido de Sistema de inventario periódico vs. perpetuo - definiciones, beneficios, ejemplos: <https://www.mrpeasy.com/blog/es/sistema-de-inventario-periodico-vs-perpetuo/#:~:text=El%20sistema%20de%20inventario%20peri%C3%B3dico,libros%20s%C3%B3lo%20son%20precisos%20peri%C3%B3dicamente.>
- Manterola, O. &. (2017). *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. Wiley.
- Martinez. (2019). *Estadística y muestreo - 13ra Edición*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Miranda, C. V. (2020). *Sistemas informaticos y redes locales*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Morales, A. (6 de Junio de 2024). *Enciclopedia Significados*. Obtenido de Proceso de Comunicación: Qué es, Elementos y Ejemplos: <https://www.significados.com/proceso-de-comunicacion/>
- PCC Group. (14 de Julio de 2022). *PCC Group Product Portal*. Obtenido de ¿Qué son las materias primas secundarias?: <https://www.products.pcc.eu/es/blog/que-son-las->

materias-primas-  
secundarias/#:~:text=Las%20materias%20primas%20secundarias%20incluyen,como%20resultado%20de%20la%20recuperaci%C3%B3n.

Pilar, M. d. (2023). *Sistemas informáticos*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.

Quizhpi Tenesguñay , E. J. (Marzo de 2022). DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB USANDO LA METODOLOGIA DE CASCADA PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO EN LAS BANANERAS . Milagro, Ecuador: repositorio.unemi.

Ramos. (2023). *Sistemas informáticos*. España: Paraninfo, S.A.

Rodriguez, J. (19 de Julio de 2023). *blog.hubspot.es/*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-control-de-inventarios#que-es>

Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México : Pearson Educación.

Vela, M. V. (2017). *Aplicación de sistemas informáticos en el bar y cafetería*. España: Paraninfo, S.A.

Vidal Holguín, C. (2020). *Optimización de cadenas de abastecimiento con base en aplicaciones reales: metodología, alcances, limitaciones y beneficios*. Universidad del Valle.

Walther (W). (8 de Agosto de 2023). *Tutoriales Dongee*. Obtenido de ¿Qué es un software? Descubre sus tipos y aplicaciones en la vida diaria: <https://www.dongee.com/tutoriales/que-es-un-software/>

Westreicher, G. (20 de Mayo de 2020). *Economipedia.com*. Obtenido de Control de inventario: <https://economipedia.com/definiciones/control-de-inventario.html>

Williams, R. L. (2019). *Fundamentals of Computer Systems*. Academic Press.

Zurdo, J. (2019). *Sistemas informáticos*. España: RA-MA.

## ANEXOS

### *Anexos A: Aprobación del tema*



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Periodo 2024-2025(1) - Notificación de tutor asignado - **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)**

Estimad@  
Docente y Estudiante  
Uleam

En cumplimiento de lo establecido en la Ley, el Reglamento de Régimen Académico y las disposiciones estatutarias de la Uleam, por medio de la presente se oficializa la dirección y tutoría en el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular del siguiente estudiante:

**Tema:** SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DEL INVENTARIO DE LA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA SAN AGUSTÍN EL CARMEN - MANABÍ

**Estado de aprobación:** Aprobado

**Tipo de titulación:** Trabajo de Integración Curricular

**Tipo de proyecto:** Trabajo de Integración Curricular se articula con proyectos y programas de Investigación.

**Apellidos y nombres del tutor asignado:** MORA MARCILLO ALEX BLADIMIR

**Apellidos y nombres del estudiante:** LOOR ZAMBRANO WALTHER ANDRES

**Carrera:** TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)

**Periodo de inducción:** Periodo 2024-2025(1)



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Periodo 2024-2025(1) - Notificación de tutor asignado - TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)

Estimad@  
Docente y Estudiante  
Uleam

En cumplimiento de lo establecido en la Ley, el Reglamento de Régimen Académico y las disposiciones estatutarias de la Uleam, por medio de la presente se oficializa la dirección y tutoría en el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular del siguiente estudiante:

**Tema:** SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DEL INVENTARIO DE LA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA SAN AGUSTÍN EL CARMEN - MANABÍ

**Estado de aprobación:** Aprobado

**Tipo de titulación:** Trabajo de Integración Curricular

**Tipo de proyecto:** Trabajo de Integración Curricular se articula con proyectos y programas de Investigación.

**Apellidos y nombres del tutor asignado:** MORA MARCILLO ALEX BLADIMIR

**Apellidos y nombres del estudiante:** MUÑOZ ZAMBRANO ALEJANDRA CRISTINA

**Carrera:** TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)

**Periodo de inducción:** Periodo 2024-2025(1)

## Anexos B: Certificado de análisis Compilatio



**CERTIFICADO DE ANÁLISIS**  
magister

# PROYECTO DE TITULACIÓN LOOR - MUÑOZ

**2%**  
Textos sospechosos

**1%** Similitudes  
< 1% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
< 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: PROYECTO DE TITULACIÓN LOOR - MUÑOZ.pdf  
ID del documento: c4c45158d7a0a43c0a9a14b2981bf896c7928589  
Tamaño del documento original: 2,97 MB  
Autores: []

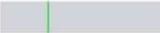
Depositante: ALEX MORA MARCILLO  
Fecha de depósito: 17/12/2024  
Tipo de carga: url\_submission  
fecha de fin de análisis: 17/12/2024

Número de palabras: 17.344  
Número de caracteres: 117.436

Ubicación de las similitudes en el documento:



### Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 <b>Documento de otro usuario</b> #554aa5 El documento proviene de otro grupo 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (146 palabras)
2	 <b>Documento de otro usuario</b> #1dced5 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
3	 <b>Proyecto de Titulación Ocampo-Zambrano.pdf</b>   Proyecto de Titulación Oc... #652c4 El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)

### Fuente con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 <b>Documento de otro usuario</b> #6f65a4 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)



## Anexos C: Encuesta a los empleados

← Atrás PC Móvil

### Encuesta aplicada a los empleados de la planta purificadora de agua San Agustín El Carmen.

1. ¿Usted conoce cómo se realiza el inventario de los productos? [ ]

SI

NO

2. ¿Cada qué tiempo realizan inventarios? [ ]

Diariamente

Semanalmente

Mensualmente

Trimestralmente

Anualmente

3. ¿Quién realiza el registro de nuevos productos al inventario? [ ]

Propietario

Empleados

4. ¿Cuánto tiempo se demora en ingresar un producto nuevo al inventario? [ ]

Mas de 15 minutos

Entre 15 y 20 minutos

Entre 20 y 30 minutos

5. ¿Cómo verifica que tienen un producto en stock? [ ]

Revisando manualmente

Consultando al personal encargado

← Atrás PC Móvil

6. ¿Existe un procedimiento establecido para el manejo de productos defectuosos o vencidos en el inventario? [ ]

Sí, existe un procedimiento detallado y se sigue rigurosamente.

Sí, existe un procedimiento, pero no siempre se sigue.

No, no existe un procedimiento formal, pero se maneja de forma ad hoc.

No, no existe ningún procedimiento para el manejo de productos defectuosos o vencidos.

7. ¿El personal recibe capacitación periódica sobre el manejo y control de inventarios? [ ]

Sí se recibe capacitación periódica y estructurada.

Sí se recibe capacitación, pero no es periódica ni estructurada.

No, solo se recibe capacitación inicial.

No, no se recibe ningún tipo de capacitación.

8. ¿Cómo le gustaría realizar sus inventarios? [ ]

Manualmente

Con sistema informático

Combinación de ambos

9. ¿Qué dispositivo estaría dispuesto a utilizar para llevar el control del inventario? [ ]

Smartphone

PC

Ambos

Ninguno

**Enviar**

## *Anexos D: Encuesta*



Entrevista sobre el estudio del inventario en la planta purificadora de agua San Agustín

Como estudiantes de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, estamos interesados en conocer su opinión sobre el desarrollo de software o sistemas informáticos para la planta purificadora de agua San Agustín que puedan solucionar las necesidades presentes en el manejo del inventario. Este proceso incluye los fundamentos necesarios adquiridos como futuros profesionales del Ecuador.

**Dirigido a:** Propietario de la planta purificadora de agua San Agustín

1. **¿Cuenta su establecimiento con un sistema informático?**
2. **Si no cuenta con un sistema informático, ¿le gustaría adquirir uno?**
3. **Si no cuenta con un sistema informático, ¿le gustaría conocer los beneficios de implementar uno en su establecimiento?**
4. **Si no posee un sistema informático, ¿cómo lleva el control de los productos en stock?**
5. **¿Qué sistema emplea para controlar su inventario?**
6. **¿Considera que el sistema manual proporciona una exactitud adecuada en el control de inventario?**
7. **¿Cuáles son los problemas más comunes que enfrenta en el control de inventario?**
8. **¿Qué tan satisfecho está con el proceso actual de inventario?**
9. **¿Utilizaría un Smartphone o pc para llevar su inventario?**
10. **¿Qué opciones le gustaría que tenga esta aplicación de control de inventarios?**

## Anexos E: Entrevista



Encuesta sobre el estudio del inventario en la planta purificadora de agua San Agustín.

Como estudiantes de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, estamos interesados en conocer su opinión sobre el desarrollo de software o sistemas informáticos para la planta purificadora de agua San Agustín que puedan solucionar las necesidades presentes en el manejo del inventario. Este proceso incluye los fundamentos necesarios adquiridos como futuros profesionales del Ecuador.

**1. ¿Usted conoce cómo se realiza el inventario de los productos?**

Si

No

**2. ¿Cada qué tiempo realizan inventarios?**

Diariamente

Semanalmente

Mensualmente

Trimestralmente

Anualmente

**3. ¿Quién realiza el registro de nuevos productos al inventario?**

Propietario

Empleados

**4. ¿Cuánto tiempo se demora en ingresar un producto nuevo al inventario?**

Más de 15 minutos

Entre 15 y 20 minutos

Entre 20 y 30 minutos

**5. ¿Cómo verifica que tienen un producto en stock?**

Revisando manualmente

Consultando al personal encargado

Otros

**6. ¿Existe un procedimiento establecido para el manejo de productos defectuosos o vencidos en el inventario?**

Sí, existe un procedimiento detallado y se sigue rigurosamente.

Sí, existe un procedimiento, pero no siempre se sigue.

No, no existe un procedimiento formal, pero se maneja de forma ad hoc.

No, no existe ningún procedimiento para el manejo de productos defectuosos o vencidos.

**7. ¿El personal recibe capacitación periódica sobre el manejo y control de inventarios?**

Sí, se recibe capacitación periódica y estructurada.

Sí, se recibe capacitación, pero no es periódica ni estructurada.

No, solo se recibe capacitación inicial.

No, no se recibe ningún tipo de capacitación.

**8. ¿Cómo le gustaría realizar sus inventarios?**

Manualmente

Con sistema informático

Combinación de ambos

**9. ¿Qué dispositivo estaría dispuesto a utilizar para llevar el control del inventario?**

Smartphone

PC

Ambos

Ninguno

*Anexos F: Realizando encuesta*



**Fotografía del lugar**

*Anexos G: Planta de agua San Agustín*



## GLOSARIO

**Administrador de Inventarios:** Persona encargada de supervisar y controlar los productos almacenados, asegurando su registro y disponibilidad.

**Análisis de Datos:** Proceso de evaluar información mediante herramientas y métodos para extraer conclusiones útiles.

**Base de Datos:** Conjunto estructurado de información almacenada electrónicamente para su fácil acceso y gestión.

**Control de Inventario:** Proceso mediante el cual se administra el flujo de productos en un almacén, asegurando un registro adecuado de entradas y salidas para evitar pérdidas económicas.

**Diagrama UML:** Representación gráfica utilizada para modelar sistemas informáticos y sus procesos.

**Gestión Operativa:** Administración de recursos y actividades necesarias para el funcionamiento diario de una organización.

**Hardware:** Componentes físicos y tangibles de un sistema informático, como procesadores, memorias, discos duros y dispositivos periféricos.

**Inventario de Seguridad:** Reserva adicional de productos que se mantiene para cubrir posibles fluctuaciones en la demanda o retrasos en el suministro.

**Metodología en Cascada:** Modelo de desarrollo de software caracterizado por una secuencia lineal de fases: análisis, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento.

**Productos Terminados:** Bienes que han completado su proceso de fabricación y están listos para su distribución o venta.

**Sistema de Inventario Permanente:** Sistema que actualiza continuamente los registros de las mercancías en existencia, proporcionando datos en tiempo real.

**Sistema de Inventario Periódico:** Método que evalúa las existencias mediante recuentos físicos periódicos, calculando el valor total al final de cada ciclo.

**Sistema Informático:** Conjunto de partes interrelacionadas que emplean hardware y software para capturar, procesar, almacenar y transmitir datos.

**Software:** Conjunto de programas y aplicaciones digitales que permiten realizar tareas específicas en un sistema informático.

**Stock:** Cantidad de productos disponibles en un almacén en un momento determinado.

**Usuarios Finales:** Personas que utilizan un sistema informático para llevar a cabo tareas cotidianas, como registrar datos o generar reportes.

**Validación:** Comprobación de que un sistema o proceso cumple con los requisitos esperados.