



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE BASADO EN CIENCIA
DE DATOS PARA OPTIMIZAR LA PREDICCIÓN DE VENTAS
DEL CENTRO DE ACOPIO LOS CHIRIJOS**

AUTORES

**PROCEL MOCHA ANDERSON JOSUE
QUIRIDUMBAY PEÑAHERRERA JEANETH VERONICA**

TUTOR

ING. LUIS SÁNCHEZ PALACIOS MSC.

NARANJAL, ECUADOR

2025



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA DE COMPUTACIÓN

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE BASADO EN CIENCIA DE DATOS PARA OPTIMIZAR LA PREDICCIÓN DE VENTAS DEL CENTRO DE ACOPIO LOS CHIRIJOS**, realizado por los estudiantes PROCEL MOCHA ANDERSON JOSUE; con cédula de identidad N°0929236347 Y QUIRIDUMBAY PEÑAHERRERA JEANETH VERONICA; con cédula de identidad N°0942281148 de la carrera COMPUTACIÓN, Facultad de Ciencias Agrarias “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” Extensión Programa Regional de Enseñanza “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” Naranjal, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Sánchez Palacios Luis, M.Sc.

Naranjal, 31 de marzo del 2025



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE BASADO EN CIENCIA DE DATOS PARA OPTIMIZAR LA PREDICCIÓN DE VENTAS DEL CENTRO DE ACOPIO LOS CHIRIJOS”**, realizado por los estudiantes PROCEL MOCHA ANDERSON JOSUE Y QUIRIDUMBAY PEÑAHERRERA JEANETH VERONICA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Ferruzola Gómez Enrique, M.Sc
PRESIDENTE

Ing. Lascano Montes Ariana, M.Sc
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Sánchez Palacios Luis, M.Sc
EXAMINADOR PRINCIPAL

Naranjal, 31 de marzo del 2025

Dedicatoria

A Dios, fuente infinita de fortaleza y sabiduría, por iluminar mi camino y darme fuerzas en los momentos de incertidumbre.

A mi familia, por su amor incondicional, su apoyo constante en cada desafío y los sacrificios que han hecho para convertir cada logro en una realidad. Gracias por ser mi luz en los momentos oscuros, por enseñarme el valor del esfuerzo y la constancia. Este logro no es solo mío, sino también de ustedes, porque han sido una parte esencial de cada paso dado y cada meta alcanzada. Que esta dedicatoria sea un símbolo de mi eterno amor por ustedes y de la inmensa gratitud que llevo en mi corazón.

A mis amigos y maestros, por su inspiración y motivación en cada momento importante. A todos aquellos que, con sus palabras y acciones, me ayudaron a creer en mis capacidades y así alcanzar cada una de mis metas a lo largo de mi vida.

Procel Mocha Anderson Josue

Agradecimiento

A Dios, por iluminar mi camino, darme fortaleza en los momentos difíciles y bendecirme con las oportunidades que hicieron este logro posible.

Agradezco profundamente a mi familia, por su apoyo incondicional, su amor inagotable y los sacrificios que me han permitido seguir adelante. Este logro no solo me pertenece a mí, sino también a ustedes, quienes con su respaldo constante y sus palabras de aliento se convirtieron en el motor que me impulsó a superar cada obstáculo, incluso en los momentos más difíciles. Gracias por creer en mí y por inspirarme a perseguir mis sueños con determinación y confianza.

A mis maestros y mentores, por compartir su conocimiento, guiarme y enseñarme a superar los retos con dedicación y esfuerzo. A todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a este proyecto, brindándome su ayuda, ánimo o inspiración, les expreso mi más profundo y sincero agradecimiento.

Procel Mocha Anderson Josue

Dedicatoria

Dedico y agradezco, en primer lugar, a Dios, quien me ha dado la fuerza, sabiduría y resiliencia para superar cada etapa de este camino académico.

A mi abuelo, mi papito Quiri, quien desde el cielo sé que está orgulloso de ver a su mamita alcanzar un logro más.

A mi padre, Efraín Quiridumbay, por ser un pilar fundamental en mis estudios, siempre brindándome su apoyo incondicional, su sabiduría y sus palabras llenas de fortaleza: “Para atrás ni para coger impulso”.

A mi querida madre, Elva Peñaherrera, por su amor incondicional y por estar a mi lado a lo largo de este camino académico. A pesar de la distancia en este último año, su sacrificio y esfuerzo me han permitido alcanzar esta meta.

A Magaly y Sofía, mis queridas hermanas, por su constante apoyo y motivación, siempre presentes a pesar de la distancia.

A mi amiga de toda la vida, Joselyn, por estar siempre a mi lado, compartiendo alegrías, desafíos y momentos difíciles.

Finalmente, a mi querido perrito Mickey, quien fielmente me acompañaba cada mañana a la estación del bus.

Infinitamente agradecida, dedico este triunfo a todos aquellos que han dejado una huella imborrable en mi vida.

Quiridumbay Peñaherrera Jeaneth Veronica

Agradecimiento

Agradezco a Dios por la fortaleza, sabiduría que me brindó para superar cada etapa de este camino académico.

A mis padres, Efraín Quiridumbay y Elva Peñaherrera, por su apoyo incondicional, sacrificios y consejos, que han sido mi mayor fuente de inspiración.

A mis hermanas, Magaly y Sofía, por su constante motivación y aliento, que, a pesar de la distancia, siempre me acompañaron.

Mi más profundo agradecimiento a la familia Mora Salvador, que me acogió como una hija más y me brindó su ayuda en los momentos más complicados de mi vida. Especialmente a Jennifer y Jamileth, por los momentos compartidos y el cariño que me han dado; siempre estaré eternamente agradecida. Finalmente, a mis compañeros y amigos, cuya colaboración fue fundamental para alcanzar este logro.

A todos ustedes, mi eterna gratitud por formar parte de este camino.

Quiridumbay Peñaherrera Jeaneth Veronica

Autorización de Autoría Intelectual

Nosotros PROCEL MOCHA ANDERSON JOSUE Y QUIRIDUMBAY PEÑAHERRERA JEANETH VERONICA, en calidad de autores del proyecto realizado, sobre “IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE BASADO EN CIENCIA DE DATOS PARA OPTIMIZAR LA PREDICCIÓN DE VENTAS DEL CENTRO DE ACOPIO LOS CHIRIJOS” para optar el título de INGENIERO/A EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Naranjal, 31 de marzo del 2025

PROCEL MOCHA ANDERSON JOSUE

C.I. 0929236347

QUIRIDUMBAY PEÑAHERRERA JEANETH VERONICA

C.I. 0942281148

Resumen

El desarrollo de este trabajo se enfocó en proponer un software de predicción en las ventas de cajas de banano en el centro de acopio los Chirijos, donde se compararon varios algoritmos para identificar el método de predicción más exacto. Dentro de esta propuesta tecnológica se recopiló información histórica de las ventas, lo que facilitó la identificación y el análisis del comportamiento de los datos. La metodología utilizada fue Programación Extrema (XP), que ayudó en las etapas de planificación e identificación flexible de los requisitos para crear el software, en relación con el análisis orientado a ciencia de datos, que permitió generar indicadores y perspectivas enfocadas en el pronóstico de ventas. En el análisis de los OLTP (Procesamiento de Transacciones en Línea) se aplicó el algoritmo de regresión lineal múltiple, que permitió ver la tendencia de las ventas con datos históricos, produciendo gráficos de los resultados obtenidos para tomar decisiones sobre las predicciones de ventas en los próximos períodos. Se logró como resultado la proyección en el sistema de los datos necesarios para la predicción de ventas, el cual fue generado mediante la recolección de la información que influye como: cantidad de producto, clientes y el precio. Esto permitió al centro utilizar el software para la toma de decisiones de las cajas de banano. Finalmente, se concluye que el algoritmo utilizado logró mayor precisión con respecto a la información ingresada del centro, lo que ayudó a mejorar las ventas de las cajas de banano y el rendimiento del negocio.

Palabras claves: *Algoritmo de regresión lineal múltiple, Aprendizaje supervisado, Centro, Predicción de venta.*

Abstract

The development of this work focused on proposing prediction software in the sales of banana boxes in the Los Chirijos collection center, where several algorithms were compared to identify the most accurate prediction method. Within this technological proposal, historical sales information was collected, which facilitated the identification and analysis of the behavior of the data. The methodology used was Extreme Programming (XP), which helped in the planning stages and flexible identification of the requirements to create the software, in relation to the analysis oriented to data science, which allowed generating indicators and perspectives focused on sales forecasting. In the analysis of OLTP (Online Transaction Processing), the multiple linear regression algorithm was applied, which allowed to see the sales trend with historical data, producing graphs of the results obtained to make decisions on sales predictions in the coming periods. As a result, the necessary data for sales prediction was projected into the system, which was generated by collecting the information that influences such as: quantity of product, customers and price. This allowed the center to use the software for decision-making of the banana boxes. Finally, it is concluded that the algorithm used achieved greater accuracy with respect to the information entered from the center, which helped to improve the sales of the banana boxes and the performance of the business.

Keywords: *Multiple linear regression algorithm, Supervised learning, Center, Sales prediction.*

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Antecedentes del problema	17
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	18
1.3 Justificación de la investigación.....	19
1.4 Delimitación de la investigación.....	20
1.5 Objetivo general.....	20
1.6 Objetivos específicos.....	20
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1 Estado del arte.....	21
2.2 Bases científicas y teóricas de la temática	23
2.3 Marco legal	30
3. MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1 Enfoque de la investigación	31
3.2 Metodología	31
4. RESULTADOS	35
5. DISCUSIÓN	38
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	47
APÉNDICES	79

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Figura 1. Esquema del software	47
Anexo N° 2: Figura 2. Entrevista al propietario del Centro de acopio “Los Chirijos”	47
Anexo N° 3: Figura 3. Encuesta a la empleada del Centro de acopio “Los Chirijos”	48
Anexo N° 4: Tabla 1: Elementos para la implementación del software	48
Anexo N° 5: Tabla 2: Materiales para la implementación hardware	49
Anexo N° 6: Tabla 3: Requisitos funcionales	49
Anexo N° 7: Tabla 4: Requisitos no funcionales	50
Anexo N° 8: Figura 4. Caso de uso general	51
Anexo N° 9: Tabla 5: Caso de uso 01: Ingreso al sistema	52
Anexo N° 10: Figura 5. Caso de uso clientes	53
Anexo N° 11: Tabla 6: Caso de uso 02: Ingreso a clientes	54
Anexo N° 12: Figura 6. Caso de uso seguimiento de las ventas	55
Anexo N° 13: Tabla 7: Caso de uso 04: Seguimiento de las ventas	56
Anexo N° 14: Tabla 8: Diccionario de datos de carga masiva	57
Anexo N° 15: Tabla 9: Diccionario de datos de cliente	57
Anexo N° 16: Tabla 10: Diccionario de datos de ventas	57
Anexo N° 17: Tabla 11: Diccionario de datos de producto	58
Anexo N° 18: Tabla 12: Diccionario de datos de cliente	58
Anexo N° 19: Tabla 13: Diccionario de datos de usuario	58
Anexo N° 20: Tabla 14: Caso de prueba de usabilidad	59
Anexo N° 21: Tabla 15: Caso de prueba de satisfacción	60
Anexo N° 22: Modelo de entrevista para el propietario	61
Anexo N° 23: Resultado del modelo de entrevista para la propietaria	63
Anexo N° 24: Modelo de encuesta para la trabajadora	66
Anexo N° 25: Resultado del modelo de encuesta	68
Anexo N° 26: Tabla 17. Procesos que se manejan dentro del centro de acopio.	68
Anexo N° 27: Figura 7. Procesos que se manejan dentro del centro de acopio	68
Anexo N° 28: Tabla 18. Participación de pruebas y retroalimentación en el centro de acopio.	69

Anexo N° 29: Figura 8. Participación de pruebas en el centro de acopio ..	69
Anexo N° 30: Tabla 19. La frecuencia del uso de hojas de Excel en el centro de acopio.	70
Anexo N° 31: Figura 9. Uso de hojas de Excel para el registro de ventas en el centro de acopio	70
Anexo N° 32: Tabla 20. Efectividad del uso de hojas de Excel para la predicción.	71
Anexo N° 33: Figura 10. Uso de hojas de Excel para gestionar la predicción de ventas	71
Anexo N° 34: Tabla 21. Herramientas de tecnología que utilizan actualmente en el centro de acopio.....	72
Anexo N° 35: Figura 11. Tecnología que utilizan actualmente dentro del centro de acopio	72
Anexo N° 36: Tabla 22. Tiempo dispuesto para la capacitación del centro de acopio.	73
Anexo N° 37: Figura 12. Tiempo al que dedicaría para la retroalimentación del software.	73
Anexo N° 38: Tabla 23. Experiencia con herramientas digitales.	74
Anexo N° 39: Figura 13. Experiencia en el uso de herramientas digitales en el centro de acopio	74
Anexo N° 40: Tabla 24. La necesidad de implementar un software de predicción de ventas en el centro de acopio.....	75
Anexo N° 41: Figura 14.La implementación de un software dentro del centro de acopio	75
Anexo N° 42: Tabla 25. Las funcionalidades que deseara que tuviera un nuevo software para la gestión de ventas de cajas de banano.	76
Anexo N° 43: Figura 15. Funcionalidad que desea que tenga este software en el centro de acopio.....	76
Anexo N° 44: Tabla 26. Ayudará este software al centro de acopio.	77
Anexo N° 45: Figura 16. Este software ayudara al centro de acopio.....	77
Anexo N° 46: Figura 17. Página web servidor XAMPP	81
Anexo N° 47: Figura 18. Advertencia de Instalación de XAMPP	81
Anexo N° 48: Figura 19. Advertencia de cuentas de usuario para instalar XAMPP	82

Anexo N° 49: Figura 20. Configurar Firewall para servidor local XAMPP ..	83
Anexo N° 50: Figura 21. Panel de control XAMPP	83
Anexo N° 51: Tabla 27. Arquitectura para desarrollar el sistema	84
Anexo N° 52: Figura 22. Conexión a la base de datos	84
Anexo N° 53: Figura 23. Validación de agregar un cliente	85
Anexo N° 54: Figura 24. Ventana de Inicio de Sesión	88
Anexo N° 55: Figura 25. Ingreso del administrador al Login.....	88
Anexo N° 56: Figura 26. Ventana de restaurar contraseña	89
Anexo N° 57: Figura 27. Ventana Módulo de roles.....	89
Anexo N° 58: Figura 28. Ventana tipo de banano.....	90
Anexo N° 59: Figura 29. Ventana de producto	90
Anexo N° 60: Figura 30. Ventana de Usuarios	91
Anexo N° 61: Figura 31. Ventana Registro de Clientes	91
Anexo N° 62: Figura 32. Ventana de registro de compra.....	92
Anexo N° 63: Figura 33. Registro de la información restante de la compra	92
Anexo N° 64: Figura 34. Agregar el producto para la compra	93
Anexo N° 65: Figura 35. Guardado con éxito la compra individual.....	93
Anexo N° 66: Figura 36. Ventana Registro de venta al seleccionar el cliente.....	94
Anexo N° 67: Figura 37. Registro de información restante de la venta	94
Anexo N° 68: Figura 38. Agregar el producto para la venta	95
Anexo N° 69: Figura 39. Guardado con éxito la venta individual	95
Anexo N° 70: Figura 40. Importación de registros manuales.....	96
Anexo N° 71: Figura 41. Descarga del formato	96
Anexo N° 72: Figura 42. Reporte de las compras anual.....	97
Anexo N° 73: Figura 43. Reporte de la compra detalle.....	98
Anexo N° 74: Figura 44. Reporte de las ventas anual	98
Anexo N° 75: Figura 45. Reporte de la venta detalle.....	99
Anexo N° 76: Figura 46. Reporte de la venta de cada producto.....	99
Anexo N° 77: Figura 47. Reporte de clientes.....	100
Anexo N° 78: Figura 48. Reporte de productos	100
Anexo N° 79: Figura 49. Predicción de ventas.	101

ÍNDICE DE APÉNDICE

Apéndice Nº 1: MANUAL TÉCNICO	79
Apéndice Nº 2: MANUAL DE USUARIO	86

1. INTRODUCCIÓN

En la era digital, la gestión eficiente de datos se ha convertido en un factor crucial para la competitividad y el éxito de las organizaciones. El centro de acopio Los Chirijos, ubicado en la parroquia Mariscal Sucre se enfrenta a desafíos significativos en sus ventas debido a la dependencia de procesos tradicionales y el uso de hojas de cálculo en Excel.

Este enfoque tradicional limita la capacidad de análisis de datos y la toma de decisiones estratégicas, lo que puede afectar negativamente la eficiencia operativa y la rentabilidad. La necesidad de modernizar estos procesos es fundamental para seguir siendo competitivos en un mercado dinámico y exigente. Con la implementación de un software basado en ciencia de datos utilizando PHP y MySQL ofrece una solución innovadora para abordar estas limitaciones.

La solución que busca este software es transformar la forma en que el centro de acopio maneja sus operaciones diarias. El cual no solo automatizará la recopilación y análisis de datos, sino que también incorpora algoritmos de ciencia de datos para realizar predicciones sobre las ventas futuras y la demanda de producto.

Ecuador participa con más del 25% de las exportaciones mundiales desde 2009, el banano se ha convertido en el mayor país exportador a América Latina, seguido de Guatemala, Colombia y Costa Rica, mientras que en Asia el primer país exportador es Filipinas. Esto significa que Ecuador es uno de los principales productores y exportadores de banano del mundo. La posición dominante de Ecuador en el mercado global de banano resalta la importancia de adoptar tecnologías avanzadas y análisis de datos para predecir tendencias del mercado y comportamientos de los consumidores, lo que permitirá a los exportadores tomar decisiones más informadas y estratégicas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020).

En este contexto, la presente investigación busca explorar la viabilidad de implementar un software basado en ciencia de datos en el centro de acopio de Los Chirijos y analizar su impacto en la toma de decisiones estratégicas y la eficiencia operativa. La investigación se centra en la recopilación y análisis de datos, la implementación de la transformación de la ciencia de datos y la evaluación de resultados.

1.1 Antecedentes del problema

Los sistemas de información se conocen como un conjunto de elementos interrelacionados que trabajan juntos para recopilar, procesar, almacenar y difundir información para apoyar la toma de decisiones en una organización, especialmente en la agronomía por lo cual han buscado facilitar el manejo para los comerciantes en procesos complejos para así ayudar en las decisiones de la empresa (Willemain, 2021).

La comercialización del banano es una de las primeras fuentes de ingreso financiero en Ecuador, por lo cual se implementará un software basado en ciencia de datos para optimizar la predicción de ventas de cajas de banano en el centro de acopio los Chirijos, ubicada en la provincia del Guayas cantón Milagro parroquia Mariscal Sucre.

Tradicionalmente, la toma de decisiones en el centro de acopio Los Chirijos, se basa en métodos tradicionales, como el análisis manual de datos históricos, la experiencia empírica de los directivos y la información anecdótica de comerciantes y productores. Aunque estos métodos son algo convenientes, tienen algunas limitaciones importantes. Por ejemplo, una mala precisión en los pronósticos de la demanda puede generar excedentes o escasez de productos, lo que puede afectar tanto los ingresos de los productores como la satisfacción del consumidor.

Este tipo de software puede procesar grandes cantidades de datos de diversas fuentes, como registros de ventas, condiciones climáticas, tendencias del mercado y patrones de consumo, lo que permite realizar análisis en profundidad y pronósticos precisos.

El software utiliza análisis de datos avanzados, aprendizaje automático y técnicas de visualización de datos para permitir a los gerentes de negocios tomar decisiones basadas en datos y evidencia. Estas incluyen abastecerse durante períodos de alta demanda, mantener grandes inventarios durante períodos de baja demanda y responder eficazmente a los cambios en las condiciones del mercado (Gonzales y Perez , 2023).

Además, la ausencia de herramientas tecnológicas avanzadas para el análisis de datos impide que los administradores del centro de acopio puedan tomar decisiones informadas y estratégicas basadas en datos precisos y actualizados.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El centro de acopio Los Chirijos, se dedica a la venta de cajas de banano, por lo cual enfrenta importantes desafíos relacionados con la venta, la previsión de la demanda y la toma de decisiones estratégicas, ya que depende de métodos manuales tradicionales que son ineficientes y propensos a errores por lo cual estos problemas afectan a los recursos económicos del centro de acopio.

La falta de herramientas tecnológicas avanzadas para el análisis de datos ha generado problemas importantes, como desabastecimientos durante períodos de alta demanda, exceso de existencias durante períodos de baja demanda y respuestas inadecuadas a las fluctuaciones del mercado. Estos problemas no sólo afectan la rentabilidad y competitividad del acopiador, sino que también limitan la capacidad del centro de acopio Los Chirijos, para adaptarse al mercado bananero.

Por estas razones la implementación de este software basado en ciencia de datos se presenta como una solución viable para abordar estos problemas. Este software permite la recopilación y el análisis de grandes cantidades de datos, lo que proporciona información valiosa sobre los patrones de demanda y la eficiencia operativa. Sin embargo, para garantizar el éxito de esta implementación, es importante que el software esté diseñado para satisfacer las necesidades y expectativas específicas de los usuarios finales del centro de acopio.

En este contexto, es necesario desarrollar e implementar un software basado en ciencia de datos utilizando PHP y MySQL enfocado a optimizar la predicción de las ventas de caja de banano del centro de acopio Los Chirijos. El software debe proporcionar una interfaz de usuario intuitiva y accesible que permita a los miembros de la asociación crear informes de las ventas y realizar análisis detallados de la información recopilada. Además, es importante validar y optimizar el software mediante pruebas de campo y de usuario para garantizar que cumpla eficientemente con todos los requisitos de la asociación.

1.2.2 Formulación del problema

Los centros de acopio suelen manejar grandes volúmenes de información debido a sus diversas actividades, pero no todos disponen de las herramientas tecnológicas necesarias para simplificar estos procesos, lo que afecta en la calidad y eficiencia de su gestión estratégica y toma de decisiones. Por ello, surge la siguiente pregunta:

¿En que ayudó la implementación del software de predicción de ventas de cajas de banano en el centro de acopio Los Chirijos?

1.3 Justificación de la investigación

La propuesta de implementar un software basado en ciencia de datos para optimizar la predicción de ventas de cajas de banano se realizó con el fin de ofrecer una herramienta tecnológica que ayude a la predicción de las ventas cajas de banano en el centro de acopio Los Chirijos, de la parroquia Mariscal Sucre. El software está limitado a la predicción de ventas de cajas de banano basado en datos históricos ingresados por los usuarios

Actualmente, la venta de cajas de banano se gestiona de forma manual, lo que limita la capacidad de análisis y la eficiencia operativa de la asociación. Desde un punto de vista funcional, la integración de tecnología en el centro de acopio es necesario debido a la problemática que actualmente tiene este centro por ende no permite un análisis detallado ni la predicción de ventas.

Con la implementación de este software, se busca automatizar la recopilación y análisis de datos, proporcionando una base sólida para realizar predicciones precisas sobre las ventas futura (Ver anexo. Figura 1).

Es por lo que este proyecto consta de los siguientes módulos tales como:

Módulo de Mantenimiento

Tipo usuario

Tipo producto

Producto

Módulo de Usuarios

Datos del usuario

Módulo de Clientes

Registro de clientes

Módulo de Carga de datos

Registro de la compra

Registro de la venta

Ventas masivas

Descarga de formato

Módulo de Reportes

Reporte de compra anual

Reporte de ventas anual

Reporte compra detalle
Reporte ventas detalle
Reporte de ventas de producto
Reporte de clientes
Reporte de producto

Módulo de Predicción

Predicción

1.4 Delimitación de la investigación

La delimitación de la investigación indica con precisión el espacio, el tiempo o período y la población involucrada.

- **Espacio:** Este proyecto se desarrolló en centro de acopio Los Chirijos, ubicado en la provincia del Guayas en la parroquia de Mariscal Sucre en la vía Simón Bolívar km 0,5.
- **Tiempo:** Para el desarrollo del proyecto, se realizó en el año 2024 en un periodo de 7 meses.
- **Población:** El administrador y 1 empleado que realizan las actividades dentro del centro de acopio.

1.5 Objetivo general

Implementar un software utilizando lenguaje de programación PHP, CSS y MySQL basado en ciencia de datos, para optimizar la predicción de ventas de cajas de banano en el centro de acopio los Chirijos de la parroquia Mariscal Sucre, Cantón Milagro.

1.6 Objetivos específicos

- Realizar entrevistas y encuestas a los miembros del centro de acopio Los Chirijos, para identificar y documentar los requisitos funcionales y no funcionales que guiarán el desarrollo del sistema.
- Diseñar la arquitectura del sistema utilizando diagramas UML para proporcionar una representación visual clara y detallada de los componentes del software y su interacción.
- Desarrollar un software en un servidor web mediante el entorno de programación PHP y la base de datos MySQL, junto a un algoritmo de machine learning a través de JavaScript, logrando la predicción de las ventas de cajas de banano.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Ecuador es uno de los principales productores y exportadores de banano del mundo, con una variedad y calidad excepcionales. El clima ecuatoriano, que se caracteriza por temperaturas cálidas y suelos fértiles, ofrece las condiciones ideales para este cultivo. La producción bananera es una de las principales actividades agrícolas de Ecuador, y su mayor concentración se encuentra en las provincias de Guayas, Los Ríos y El Oro, con una superficie de alrededor de 230.000 hectáreas (Ramirez, 2020). Cabe destacar que Ecuador tiene ventaja en la producción de banano. Como las condiciones del clima y del suelo son adecuadas para su cultivo, se puede producir durante todo el año.

Los sistemas de software basados en ciencia de datos permiten a los administradores de almacenes pronosticar la demanda de productos agrícolas y tomar decisiones estratégicas basadas en información precisa. Al analizar grandes cantidades de datos, esta tecnología proporciona un pronóstico exacto de la demanda futura de productos. En resumen, la agricultura corporativa puede operar de manera más eficiente y producir menos desechos, logrando así sostenibilidad y rentabilidad. Como resultado, la producción de bananos es una industria agrícola significativa en Ecuador que genera empleos e ingresos extranjeros (ISO, 2021). Ecuador se ha consolidado como uno de los principales productores y exportadores de banano a nivel mundial gracias a la combinación de condiciones climáticas favorables, técnicas de cultivo modernas y altos estándares de calidad.

La adopción de modelos de ciencia de datos en centros de acopio también ha resultado muy efectiva para mejorar la precisión de las ventas los cuales usan algoritmos avanzados de aprendizaje automático y técnicas estadísticas para examinar grandes cantidades de datos históricos y actuales. A través de este análisis, identifican patrones y tendencias que no son evidentes a simple vista (López y Cadena, 2023). Por ejemplo, según un estudio reciente, las ventas de predicción tuvieron una precisión del 15%, lo que permitió a los gerentes del centro de acopio tomar decisiones más complacientes.

En Ecuador los centros de acopio son lugares donde se recolectan, almacenan y se procesan productos agrícolas o desechos para su distribución o reciclaje. En la parte agrícola, estos centros facilitan la venta y el transporte de las cosechas a mercados más grandes, asegurando un control de calidad y pesaje

adecuado, lo que genera confianza entre los agricultores y compradores (Cayetano, 2022). Su papel es crucial para los pequeños agricultores, ya que les brinda acceso a mercados más grandes y les ayuda a obtener mejores precios por sus productos.

El desarrollo de un software para centros de recolección y con capacidades de predicción de datos es un proyecto que combina la gestión de inventario con análisis de datos avanzados y tecnologías de aprendizaje automático. Este enfoque debe ser exhaustivo, desde la recopilación y gestión de datos hasta la implementación de modelos predictivos y la provisión de una interfaz de usuario eficiente y segura. Un software de análisis de datos y estadísticas ayuda a empresas de todos los tamaños a predecir, visualizar y analizar datos comerciales para predecir patrones, descubrir tendencias, identificar relaciones entre variables y mucho más (GetApp, 2024). Puede incluir asistentes integrados que permitan a los usuarios gestionar operaciones de análisis e interpretación de datos, así como también presentar resultados a sus equipos y clientes.

Un modelo de predicción basado en algoritmos de ciencia de datos, que permita los centros de acopio obtener una proyección de sus ventas, basándose en el registro de años anteriores; esto permitirá a los gerentes y consultores de dichos centros identificar los meses en los que sus ventas incrementaron (Suarez, 2024). Los modelos de ciencia de datos permiten a estas empresas comprender las actividades que generan más ingresos, identificar productos rentables y predecir sus ventas futuras.

En la parte corporativa y organizacional, el camino es extenso, pero se refiere a todos los sectores, es la administración deficiente y la carencia de cumplimiento de las previsiones de ventas. La implementación de las previsiones de ventas en las organizaciones se realiza manualmente y sobre la base de las estrategias antiguas que requieren valiosos recursos, tiempo y dinero, lo que tiene un impacto significativo en las economías monetarias. Estos son grandes números, desde corporaciones únicas de dinero, 568 millones de pesos, para ser eficaces. Naturalmente, este es un desafío significativo para las compañías, porque este dinero habría estado disponible para la expansión, la invención y otros aspectos vitales del desarrollo que podrían haber alentado su crecimiento (Ferro y Cossio, 2023). La implementación de soluciones de pronóstico de ventas precisas y efectivas no solo puede recuperar pérdidas, sino también promover el crecimiento sostenible y la toma de decisiones inteligentes para las empresas, haciendo de esta

área una prioridad para cualquier organización que quiera tener éxito en el mercado global.

2.2 Bases científicas y teóricas de la temática

2.2.1 Procesos del desarrollo de un software

El desarrollo de un software es un método que guía la creación de aplicaciones informáticas, detallando las etapas que debe seguir el equipo de desarrollo, las disciplinas involucradas en cada fase y la organización del mantenimiento una vez el software esté completado. Desarrollar un software implica una serie de etapas estructuradas, desde la conceptualización y el diseño hasta la implementación, pruebas y mantenimiento, con el fin de crear aplicaciones que cumplan con las necesidades y los requerimientos del usuario (Castro y Herrera, 2020).

Las etapas del desarrollo de software son esenciales para la creación de aplicaciones, la cual una base principal de nuestras herramientas tecnológicas y estilo de vida. Su objetivo principal es mejorar los procesos internos, la atención al cliente, la visibilidad de la marca y la experiencia del usuario al interactuar con la empresa. dentro de las etapas en el desarrollo de software se tiene en cuenta las siguientes: análisis de requisitos, diseño del sistema, implementación, verificación, mantenimiento. Las etapas del desarrollo de software son fundamentales para garantizar la calidad y funcionalidad de las aplicaciones (Delgado y Díaz, 2021). Desde el análisis de requisitos hasta el mantenimiento, cada fase se enfoca en aspectos críticos que mejoran la eficiencia del desarrollo y la satisfacción del usuario final.

2.2.2 Centros de acopio

Los centros de acopios es un lugar destinado para la llegada y almacenamiento temporal de frutas en este caso el banano en cual los centros de acopio manejan varias actividades en la que se hace la separación y clasificación de los desechos de acuerdo con su naturaleza para su posterior venta. Estos beneficios que tienen los centros de acopios es generar una cultura de responsabilidad y transparencia en su exportar la fruta. La optimización del servicio, la reducción de costos por ello la estimulación de inversión y la generación de fuentes de trabajo (Calero, 2021). Esta gestión se centraliza en los residuos sólidos en un solo sitio lo cual favorece a la disminución en el impacto ambiental.

Los centros de acopio juegan un papel importante en la cadena de suministro al facilitar la distribución de mercancías desde diferentes lugares. Estos centros facilitan la gestión eficiente de los inventarios y mejoran la logística, permitiendo que los productos lleguen a su destino final de manera más rápida y organizada, lo cual es crucial en una economía globalizada (Muñoz, 2022). Esto, permite mejorar significativamente el sistema de comercialización, estimulando mejores niveles de productividad, tanto en calidad como en cantidad.

2.2.3 PHP

Hypertext Preprocessor o PHP es un software de fuente abierta altamente popular y específico para el desarrollo web, que puede integrarse en HTML y permitir la creación de páginas web. Además, PHP es capaz de acceder a varios tipos de bases de datos y de crear páginas dinámicas procesando la salida, así como de desacoplar su estructura de contenido: el diseño de campos y usuarios y la lista de elementos. En los sistemas web, PHP hizo posible abrir una sesión que envía solicitudes de datos e información, como objetos que un usuario quiere comprar. Su tiempo de carga es más rápido en comparación con otros lenguajes, lo que hace que las respuestas del sistema web sean más ágiles (Centeno, 2020). PHP es un lenguaje de programación diseñado para desarrollar aplicaciones web, crear páginas web y mejorar las comunicaciones entre servidores e interfaces de usuario.

En el servidor se ejecuta un código PHP que mediante las lecturas de los comandos puede activar todos los elementos funcionales y la apariencia visual de la página web. El lenguaje de programación PHP que originalmente significaba 'Personal Home Page', ahora se reconoce como 'Hypertext Preprocessor' tiene un propósito principal el cual se utiliza para el desarrollo web, gracias a su fácil sintaxis y su amplio soporte hace que se accesible para principiantes permitiendo generar contenido dinámico como páginas web (Mosquera, 2022). En el cual PHP puede integrarse fácilmente con bases de datos como MySQL, permitiendo la creación de aplicaciones web robustas y escalables soportando una gran cantidad de protocolos como HTTP.

PHP es un lenguaje de programación utilizado para desarrollar aplicaciones y crear sitios web, caracterizado por ser de código abierto y complejo de manejar. Conocido como el procesador de hipertexto, PHP es uno de los lenguajes de programación de código abierto más utilizados en la arquitectura cliente-servidor.

Algunos sitios web famosos, como Facebook, Yahoo y WordPress, están impulsados por PHP, que está orientado a objetos avanzados (Nixon, 2020). En el servidor se ejecuta un código PHP que mediante las lecturas de los comandos puede activar todos los elementos funcionales y la apariencia visual de la página web.

2.2.4 MySQL

MySQL nos facilita la gestión adecuada y organizada de datos, permitiendo almacenar y acceder a diferentes tipos de información. MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) que opera bajo un modelo cliente-servidor. Un RDBMS es un software o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional (Torres, 2022). Este gestor se utiliza para almacenar toda la información que desees en una base de datos relacional y gestionar todos estos datos casi sin complejidad gracias a su interfaz intuitiva y herramientas disponibles para ello.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de código abierto que emplea el lenguaje de consulta estructurado (SQL) para administrar y manipular bases de datos. Originalmente desarrollado por la empresa sueca MySQL AB, fue adquirido por Sun Microsystems en 2008 y posteriormente por Oracle Corporation en 2010. Algunas de sus características clave es que es de código abierto, significa que su código fuente está disponible para el público, puede ser modificado y distribuido libremente. Es compatible con diversos sistemas operativos, como Linux, Windows, macOS, entre otros. Está diseñado para manejar una gran cantidad de operaciones y consultas por segundo, lo que lo hace ideal para aplicaciones de alto rendimiento. Gestiona desde pequeños proyectos hasta grandes aplicaciones que requieren miles de consultas simultáneas y grandes volúmenes de datos. Soporta múltiples motores de almacenamiento, como InnoDB (el predeterminado) y MyISAM, cada uno con sus propias ventajas. Ofrece características avanzadas de seguridad, incluyendo cifrado SSL, autenticación y permisos detallados para usuarios (Palomino, 2022). MySQL es una opción robusta y flexible para la gestión de bases de datos, adecuada para una amplia gama de aplicaciones, desde pequeños sitios web hasta grandes aplicaciones empresariales. Su naturaleza de código abierto, junto con su rendimiento y escalabilidad, lo convierte en una de las bases de datos más populares en el mundo.

2.2.5 HTML

HTML es uno de los primeros pasos para dar inicio al desarrollo de páginas web ya que incluye un sin número de etiquetas la cual nos permiten estructurar y desplegar un software basado en la web. Además, HTML es un lenguaje de marcado que nos ayuda a mostrar el contenido de una página web de forma organizada y enlaces que llevan de un documento a otro, ahorrando tiempo y ayudando a insertar imágenes y archivos más fácilmente, la mayoría de los navegadores pueden interpretar el código HTML (Tumbaco y Sagñay, 2022). HTML nos permite modelar una página web a través del uso de etiquetas, las cuales son interpretadas por los navegadores principales como Chrome, Firefox, entre otros, mostrando al usuario final una interfaz de manera organizada.

HTML es un lenguaje utilizado para estructurar y presentar una página web y sus contenidos, donde expresa que los elementos que componen una página web se describen mediante palabras específicas que marcan el principio y el final de esta, que es lo que se denomina lenguaje de etiqueta (Abad y Muñoz, 2024). La misma que se implementó en el aplicativo web tanto códigos, estructura y etiquetas. Los archivos web HTML son simplemente archivos de protección simples que se han guardado con una extensión de archivo ".html", como index.html.

2.2.6 JavaScript

JavaScript (JS) es un lenguaje de programación liviano, interpretado o compilado justo a tiempo (just-in-time) con funciones de primera clase. Aunque es más conocido por ser un lenguaje de scripting para páginas web, también se utiliza en muchos otros entornos fuera del navegador, como Node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat. JavaScript es un lenguaje basado en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo y dinámico, que admite la programación orientada a objetos, imperativa y declarativa, por ejemplo, la programación funcional. (Escarcena, 2020). Su soporte para múltiples paradigmas de programación y su capacidad de ejecución justo a tiempo lo hacen fundamental en la creación de aplicaciones dinámicas y eficientes.

JavaScript es un lenguaje de programación o de scripting que permite implementar funciones complejas en páginas web. Siempre que una página web hace algo más que mostrar información estática, como actualizar contenido de manera oportuna, ofrecer mapas interactivos, animar gráficos 2D/3D o controlar reproductores de video, es probable que JavaScript esté detrás de ello. Es la

tercera capa de las tecnologías web estándar, junto con HTML y CSS. Por ello HTML es el lenguaje de marcado que usamos para estructurar y definir el contenido web, como párrafos, encabezados, tablas de datos, imágenes y videos. CSS es el lenguaje de reglas de estilo que aplicamos para dar formato a nuestro contenido HTML, como establecer colores de fondo, tipos de letra y distribuir el contenido en varias columnas (Fernández , 2020). JavaScript nos permite la creación de contenido dinámico, el control de multimedia, la animación de imágenes y mucho más, con tan solo unas pocas líneas de código, haciendo que la experiencia del usuario sea mucho más eficiente y atractiva.

2.2.7 Estilo CSS

Los sistemas web modernas tienen una compleja dependencia entre hojas de estilo en cascada, el lenguaje de marcado de hiper texto y el código de las aplicaciones. Las hojas de estilo en cascada o CSS (Cascading Style Sheet), son un lenguaje de diseño gráfico que se usa para definir y crear la presentación de un documento de hiper texto. El hiper texto o HTML (Hyper Text Markup Language) es un lenguaje estándar que se utiliza para la creación de páginas web y permite que éstas puedan ser interpretada de la misma forma por cualquier navegador web que se acceda por medio de Internet como Explorer, Opera o Chrome (Hernández y Martínez, 2022). Además, de actualizar y mantener fácilmente las aplicaciones web sin distribuir ni instalar software al 40% de usuarios potenciales.

Todo el material digital generado con HTML contiene ciertos estilos definidos en un archivo HTML, o mejor aún, en un archivo externo, usualmente denominado style.css. En el ámbito del diseño web, tanto el estilo CSS como PHP son dos lenguajes de gran relevancia que juegan un rol crucial en la elaboración de sitios web. Las de Hojas de Estilo en Cascada, tiene la responsabilidad de proporcionar estilo y diseño a nuestras páginas de internet. Se fundamenta en normas y propiedades que necesitamos entender, donde podremos establecer colores, tipos de letra, márgenes, hipervínculos y más, lo que permitirá que nuestros sitios web resulten atractivos y coherentes (Vargas, 2024). La combinación de CSS y PHP es una herramienta poderosa para el desarrollo web moderno. Mientras que CSS se encarga de la apariencia de los gráficos, PHP se encarga de la funcionalidad del backend. Trabajando juntos, estos dos lenguajes nos permiten crear fácilmente sitios web completos y funcionales que interactúan con los usuarios y satisfacen sus necesidades.

2.2.8 Machine learning con JavaScript

Según, la creciente expansión del ecosistema de bibliotecas de machine learning en JavaScript está facilitando considerablemente la integración de análisis predictivo directamente en aplicaciones web. Este desarrollo permite a los desarrolladores incorporar capacidades de aprendizaje automático sin la necesidad de cambiar a otros lenguajes de programación, potenciando así la creación de aplicaciones más inteligentes y eficientes (Castañeda, 2020).

2.2.9 Bootstrap

Bootstrap actualmente es utilizado por muchos desarrolladores a nivel mundial, ya que esta herramienta facilita la creación y diseño de interfaces web cuenta con librerías las cuales son de código abierto que nos facilita trabajar de distintas maneras, la cual haciendo posible acceder a su código y modificarlo. Actualmente es conocida por poder instalarse con otras 40 tecnologías, siendo rápidas y adaptándose a cualquier tipo de dispositivo (Ronquillo y Tomala, 2024). Bootstrap nos permite la creación de interfaces y diseños del sistema, además es compatible para todo tipo de pantalla tales como computadoras para que se tenga acceso al sitio web ya sea para acceder al código y mejorarlo si es programador lo ve conveniente.

Es un framework de desarrollo web que permite a los diseñadores y a los desarrolladores crear aplicaciones y sitios web responsivos de forma más rápida y eficiente. Este marco promueve una colección de herramientas y componentes que simplifican la implementación de interfaces hermosas y útiles (Mendoza, 2022). Con la ayuda de un sistema de cuadrícula y estilos personalizados predefinidos con Bootstrap, el sitio web está diseñado para adaptarse a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla, lo que lo convierte en una de las mejores opciones para nuevos desarrolladores.

Bootstrap es un marco de desarrollo web gratuito y de código abierto. Framework es una colección de herramientas y recursos que nos facilitan la creación de sitios web y aplicaciones. También utiliza JavaScript para agregar funciones interactivas, como carruseles, acordeones, ventanas emergentes y más (Pamila, 2024). En el cual Bootstrap está diseñado para crear interfaces limpias con diseño responsivo, es decir, se adaptan a los tamaños y orientaciones de pantalla de diferentes dispositivos, como teléfonos móviles, tabletas o computadoras.

Bootstrap se basa en HTML y CSS e incluye muchos elementos de diseño, como formularios, botones, menús, tablas, íconos y más.

2.2.10 Hosting

Un hosting también conocido como alojamiento web es un servicio que permite almacenar y publicar contenido en internet, como páginas web, aplicaciones, correos electrónicos y bases de datos. El proveedor de hosting alquila espacio y recursos en sus servidores para que los usuarios puedan cargar y mantener su contenido en línea, accesible desde cualquier lugar (Bastidas et al., 2020). Un buen hosting garantiza que tu sitio web se cargue rápido, mejora la experiencia del usuario y facilita el posicionamiento en los motores de búsqueda.

El hosting nos permite publicar sitios web, aplicaciones, o simplemente hacer que nuestro contenido esté disponible en internet. Para ello contamos con diferentes tipos de hosting, ellos son: Hosting compartido, que consta de varias páginas web compartiendo los recursos de un mismo servidor. Es económico, pero tiene limitaciones de rendimiento. Servidor Virtual Privado (VPS): Divide un servidor físico en varias máquinas virtuales con recursos dedicados. Es más flexible y potente que el hosting compartido. Hosting dedicado: Un servidor completo está destinado exclusivamente a tu página web o aplicación. Ofrece máximo control y rendimiento, pero es más costoso. Hosting en la nube: Utiliza múltiples servidores conectados en red, lo que proporciona escalabilidad y alta disponibilidad. Hosting especializado: Optimizado para plataformas específicas, como WordPress o aplicaciones particulares (Fijo, 2022). Los proveedores de hosting ofrecen medidas de seguridad avanzadas, mantenimiento y soporte técnico para garantizar que su sitio web funcione correctamente y esté protegido contra amenazas.

2.2.11 Xampp

XAMPP es un paquete de software gratuito y de código abierto diseñado para configurar un servidor local de manera rápida y sencilla en cualquier sistema operativo, incluyendo Windows, macOS y Linux. Este paquete reúne diversas herramientas fundamentales para el desarrollo y prueba de aplicaciones web en un entorno local. Esta herramienta es ampliamente utilizada en el desarrollo web, ya que permite probar y simular aplicaciones dinámicas de forma local antes de lanzarlas a un entorno en línea. Su facilidad de uso, compatibilidad multiplataforma y configuración sencilla lo convierten en una opción ideal para quienes comienzan

en la programación o desarrollan proyectos pequeños (Marquez, 2022). XAMPP es el servidor más utilizado y popular entre los desarrolladores y programadores web porque permite una fácil instalación y configuración de un entorno de servidor local.

El nombre de XAMPP refleja sus componentes clave: Apache como servidor web, MariaDB o MySQL como sistema de gestión de bases de datos, y los lenguajes de programación PHP y Perl. Además, incluye utilidades como phpMyAdmin para la administración de bases de datos, y servidores adicionales para funciones específicas, como correo electrónico y FTP. La facilidad de instalación y configuración es uno de sus mayores atractivos, ya que con solo unos clics puedes contar con un servidor plenamente funcional en tu computadora personal. Esto lo convierte en una herramienta idónea no solo para profesionales, sino también para estudiantes y personas interesadas en aprender programación web (Melo, 2020). Es importante señalar que XAMPP está destinado principalmente a entornos de desarrollo local debido a posibles problemas de seguridad y no se recomienda su uso en entornos de producción en línea debido a configuraciones predeterminadas inseguras.

2.3 Marco legal

Art. 28.- Los programas de ordenador se consideran obras literarias y se protegen como tales. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea en forma legible por el hombre (código fuente) o en forma legible por máquina (código objeto), ya sean programas operativos y programas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa. (Ley de Propiedad Intelectual, 2014, p. 11)

Artículo 1.- Establecer como política pública para las Entidades de la Administración Pública Central la utilización de Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Artículo 2.- Se entiende por Software Libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan su acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas. (Decreto Ejecutivo 1014, 2008, p. 24)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de nuestra investigación es cuantitativo porque se basa en la recolección y análisis de datos numéricos con el objetivo de desarrollar un modelo predictivo que optimice las ventas en el centro de acopio.

3.1.1 Tipo y alcance de la investigación

Descriptiva: Para el desarrollo de un software basado en ciencia de datos destinado a la predicción de ventas de caja de banano del centro de acopio Los Chirijos, se utilizó un enfoque descriptivo. Este método consiste en analizar minuciosamente las operaciones diarias del centro de acopio, identificar oportunidades de predicción de ventas y diseñar soluciones tecnológicas específicas para optimizar dichos procesos.

3.1.2 Diseño de investigación

Investigación no experimental: En el marco del desarrollo de un software basado en ciencia de datos para optimizar la predicción de ventas de caja de banano del centro de acopio Los Chirijos, se optará por un enfoque no experimental. Este enfoque incluirá métodos como la implementación de software predictivo y la recopilación de datos a través de encuestas y entrevistas. Estas acciones estarán orientadas a comprender las necesidades y operaciones actuales del centro, así como a recolectar información relevante de los trabajadores y propietarios, lo que servirá para guiar el diseño e implementación del software.

3.2 Metodología

Metodología de Xp: El proyecto de predicción de ventas de cajas de banano del centro de acopio Los Chirijos, aplicará la metodología de Desarrollo de Software Extremo. La razón que fundamenta la elección de esta metodología radica en la capacidad que la misma ofrece para automatizar los procesos clave como el registro de nuevas entradas de banano, el registro de ventas y la implementación modelos de predicción. El uso de prácticas como el desarrollo guiado por pruebas, la programación en pares entre otros, se garantizará que el software sea robusto y eficiente y sintonizado con las necesidades del centro de acopio. Esto permitirá una operación más eficiente, mejorará la gestión integral del proceso, la calidad y la agilidad.

Teniendo en cuenta lo presente, también se debe incluir la metodología de implementación, la cual es el conjunto de procedimientos y pasos que se deben

seguir para llevar a cabo la implementación de un proyecto o sistema. Seguidamente, se describen las fases implementadas para alcanzar los objetivos del proyecto:

Planificación: Durante esta etapa, se efectuó un estudio exhaustivo de los requisitos mediante una entrevista al propietario del centro de acopio Los Chirijos donde la recopilación de datos a través de una ficha de observación de los procedimientos llevados dentro del centro de acopio por parte de los trabajadores. El objetivo principal es identificar las demandas y necesidades que el software debe cumplir.

Diseño: En esta etapa, y basándonos en el análisis y planificación previos, se define el diseño de cada módulo del software. Este diseño se elabora considerando las expectativas y requisitos específicos del usuario final.

Codificación: La implementación del código se llevará a cabo para dotar de funcionalidad a los módulos diseñados, centrándose en el control de cada uno de los procesos del centro de acopio. Se garantizará la correcta integración de estos módulos con la base de datos previamente consultada, que contiene la información relevante.

Pruebas: Una vez finalizada la codificación, se realizarán pruebas al software para verificar su funcionamiento correcto y asegurarse de que no haya errores cuando sea utilizado por el propietario o los trabajadores. Es importante mencionar que el software requerirá mantenimiento periódico para asegurar su funcionamiento continuo.

Implementación: Durante esta etapa, el software se adaptará ágilmente a las necesidades emergentes del propietario mediante el despliegue de versiones incrementables. Se enfocará en mejorar y ajustar el software según la retroalimentación del centro de acopio Los Chirijos.

3.2.1 Recolección de datos

3.2.1.1. Recursos

3.2.1.1.1. Recursos Humanos

Para el siguiente proyecto se reliazara con el Tutor: Ing. Luis Sanchez Palacios MSc, y nosotros los investigadores Procel Mocha Anderson Josue, Quiridumbay Peñaherrera Jeaneth Veronica, en cual tambien se incluye al administrador y 1 empleado.

3.2.1.1.2. Recursos Bibliográficos

Para este proyecto se utilizó los siguientes recursos bibliográficos tales como: artículos científicos, biblioteca virtual, libros electrónicos, repositorios de tesis, revistas científicas, sitios web.

3.2.1.1.3. Recursos de Software

Para este proyecto se utilizó los siguientes recursos de software para su desarrollo tales como: lenguajes de programación, servidor, sistema de gestión de base de datos, software de diseño gráfico.

3.2.1.1.4. Recursos de Hardware

Para este proyecto se utilizó los siguientes recursos hardware tales como: Computadora e Impresora.

3.2.1.1.5. Presupuesto

Para el proyecto de predicción de ventas de cajas de banano del centro de acopio Los Chirijos, se ha planificado adquirir un conjunto de recursos tecnológicos esenciales. Esto incluye software para la gestión de datos y desarrollo web, junto con hardware como computadoras, impresoras. Esta infraestructura asegurará una operación eficiente, para la predicción de las ventas (**Ver anexo. Tabla 1 y 2**).

3.2.2 Métodos y técnicas

3.2.2.1. Métodos

3.2.2.2.1. Método inductivo

Este método se empleó para el análisis basado en observaciones y experimentos sobre la de predicción de ventas de cajas de banano del centro de acopio Los Chirijos, enfocado especialmente en la sistematización y control de los datos operativos.

3.2.2.2.2. Método deductivo

Este método se aplicó para razonar de lo general a lo específico en la implementación del software destinado a la predicción de ventas de cajas de banano del centro de acopio Los Chirijos. Esto abarca desde la planificación hasta la ejecución detallada de cada funcionalidad.

3.2.2.2.3. Método analítico

Se utilizó para analizar los distintos componentes del software, tales como el registro de ventas y la implementación de modelos de predicción, así como sus propiedades y efectos en la operación diaria.

3.2.2.2.4. Metodología del desarrollo

La metodología del desarrollo del software predicción de ventas de cajas de banano para el centro de acopio Los Chirijos, se basa en la arquitectura de dos módulos principales: un software dinámico construido utilizando PHP y un framework de desarrollo web, el cual nos proporcionará funcionalidades para el registro de nuevos clientes, la gestión de ventas y el uso de modelos de predicción. Segundo modulo una base de datos MySQL que servirá como repositorio centralizado para almacenar los datos del centro de acopio lo cual da como resultado una solución completa que puede adaptarse a las necesidades del centro de acopio.

3.2.2.2.5. Diagrama de proceso

Dentro del proyecto, se elaboró un diagrama de proceso que describe los pasos necesarios para implementar un software basado en ciencia de datos para la predicción de ventas.

3.2.3 Técnicas

La recopilación de información bibliográfica permitirá sustentar las teorías que fundamentan el análisis de los procesos. Por ello se emplearán fuentes primarias como libros, revistas, artículos científicos, informes técnicos, repositorios y tesis. Asimismo, se utilizarán fichas bibliográficas para estructurar la información recopilada, asegurando la precisión y fiabilidad de las referencias.

3.2.4 Análisis Estadístico

La información necesaria para desarrollar esta propuesta tecnológica se recopilará de dos fuentes: una encuesta a uno colaborador del centro de acopio Los Chirijos y una entrevista al propietario de esta.

4. RESULTADOS

4.1 Realización de entrevistas y encuestas para identificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema del centro de acopio los Chirijos.

Después de recibir el permiso del propietario del centro de acopio Los Chirijos para implementar el software, se realizó una entrevista con el propietario (**Ver anexo. Figura 2**) y también se utilizaron fichas de observación a la empleada (**Ver anexo. Figura 3**) para recopilar datos, con el fin de identificar los diferentes métodos de trabajo y entender las prácticas actuales en el manejo de la información del centro de acopio. La información recopilada ayudó a analizar las actividades y procesos de la venta de cajas de banano. Con estos datos, se pudo comprender mejor los problemas que enfrenta el centro de acopio, lo que facilitó la identificación de los requisitos necesarios para el software. Esto es importante para controlar la eficiencia y satisfacción del centro de acopio.

En el centro de acopio Los Chirijos se detectaron algunos problemas al momento de registrar las ventas de cajas de banano. No existía suficiente control sobre los registros de ventas de cajas de banano, ya que estos se llevaban manualmente y a veces se perdían los registros. Por falta de recuperación de información y de información sobre los cambios tecnológicos esperados en los centros de recolección.

Como resultado del análisis, se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales (**Ver anexo. Tabla 3 y 4**), lo que subraya la importancia de instalar un software que registre las salidas de las cajas de plátano. Las hojas de cuaderno previamente utilizadas restringían la habilidad para mantener un registro eficaz y exacto de los datos, lo que podría provocar fallos y un manejo ineficaz de la información. Para tratar estas restricciones, se establecieron módulos fundamentales que asegurarán el correcto funcionamiento del software, promoviendo un registro más exacto y eficaz, y posibilitando que el dueño y la empleada obtengan información pertinente en tiempo real, optimizando de esta manera la toma de decisiones.

4.2 Diseño de los módulos del software basado en su arquitectura, utilizando diagramas UML, descripciones detalladas de casos de uso y esquemas representativos de la base de datos.

Actualmente, se han desarrollado los planes necesarios para diseñar y ejecutar un software basado en datos para pronosticar las ventas de cajas de

banano del centro de acopio Los Chirijos. La estructura de la base de datos define entidades, tipos de datos y atributos, lo que simplifica la organización y la comprensión de los datos durante el desarrollo e implementación de software. Adicionalmente, se creó un vocabulario de datos que enriquece este diseño. Esta etapa también incluyó la diagramación UML, que comprende casos de uso descriptivos y su especificación **(Ver anexo. Figura 4,5, y 6)**. Estos componentes son cruciales para la configuración de la solución web, asegurando un desarrollo eficaz y en concordancia con las metas del proyecto.

Los diagramas de uso ofrecieron una visión exacta sobre la interconexión entre los módulos implementados en el software fundamentado en ciencia de datos para la proyección de las ventas de cajas de banana del centro de recolección Los Chirijos. Además, un esquema del software nos simplificó la descripción del flujo de datos. Estos componentes fueron esenciales para asegurar que cada módulo alcance su objetivo y favorezca la correcta gestión de la información **(Ver anexo. Tabla 5, 6 y 7)**.

Adicionalmente, se elaboró una base de datos basada en MySQL que establece la estructura lógica del software a través de diccionarios de datos, en los que se estructuran los nombres, descripciones, relaciones, atributos y características de los campos de cada tabla **(Ver anexo. Tabla 8 al 13)**. Este modelado es esencial para asegurar que el software funcione de acuerdo a las demandas y se adapte correctamente durante su creación. En cuanto al diseño gráfico, se recurrió a tecnologías como Bootstrap y PHP, garantizando una interfaz fácil de entender, intuitiva y correctamente adaptada a diversos dispositivos. El proyecto se llevó a cabo mediante la utilización de Visual Studio Code como entorno de desarrollo, asegurando que todos los elementos se sincronicen de manera exacta y transparente para optimizar la experiencia del usuario.

4.3 Desarrollo del software en un servidor web mediante el entorno de programación PHP y la base de datos MySQL, junto con un algoritmo de machine learning a través de JavaScript, logrando la predicción de las ventas de cajas de banano.

Para la creación del software, se emplearon herramientas como HTML, PHP, JavaScript y la librería ml.js de múltiples regresiones lineales y Hostinger. Estos posibilitaron el registro de los datos de producción para su correspondiente venta de cajas de banano, consiguiendo vincular la información desde una base de datos

centralizada al diseño del tablero de control que facilita la visualización estadística de la información de forma organizada en la página web. Además, posibilitaron la predicción de ventas basándose en datos históricos del centro de recolección. Para finalizar, se empleó XAMPP, el cual facilitó la formación de la base de datos para almacenar los datos obtenidos a través de métodos de recolección de datos para realizar la proyección de las ventas de las cajas de datos.

Además, se llevó a cabo el diseño de la base de datos utilizando MySQL, donde se crearon las distintas tablas que permiten al administrador consultar los datos registrados. Además, se aplicó la metodología XP que, a través de sus fases, consiguió ordenar las tareas para la estructuración de la base de datos. En este proceso, se utilizaron diversas herramientas tecnológicas como draw.io y Lucidchart, las cuales facilitaron la realización del diseño de la

Se utilizaron herramientas de software libre para el desarrollo del software, las cuales facilitaron la creación del sistema predictivo y la representación gráfica de los datos involucrados, así como la visualización de la información según la predicción, que facilitó comparaciones en la predicción de ventas de cajas de banana.

Respecto a la efectividad de los algoritmos predictivos, se emplearon diversas librerías de Python, tales como:

- Numpy: se utilizó para efectuar cálculos matemáticos y gestionar arrays (diccionarios o listas), lo que simplificó la predicción.
- Pandas: facilitó la gestión y preparación de la información estructurada.
- Seaborn: Esta librería, fundamentada en matplotlib, se utilizó para enriquecer los gráficos y la comprensión de los datos.
- Matplotlib: esta librería facilitó la representación de los datos en gráficos de líneas o mapas de calor, contribuyendo a una visualización más efectiva.

Se determinó que el algoritmo de regresión lineal múltiple mostró una mayor exactitud en comparación con los demás, utilizado para visualizar las proyecciones de ventas en el módulo predefinido.

5. DISCUSIÓN

El software implementado en el centro de acopio ha sido recibido de manera muy positiva, aportando significativamente al ámbito global y generando numerosos beneficios. Este sistema proporciona herramientas que facilitan la gestión y el intercambio de información, permitiendo un control efectivo de las ventas en los distintos centros de acopio. Además, contribuye a que la información esté más sistematizada y ordenada, mejorando así la eficiencia operativa del centro de acopio.

La implementación de algoritmos de inteligencia artificial proporciona un apoyo efectivo en la toma de decisiones a nivel organizacional, ofreciendo orientación en situaciones de incertidumbre. Lemus y Pérez (2020) indican, que la ciencia de datos se organiza en tres áreas principales: Big Data, minería de datos y visualización. Estas áreas son esenciales para obtener información relevante de manera eficiente y precisa, lo que permite evaluar el desarrollo de las actividades administrativas o de producción en una empresa. Por lo tanto, estas técnicas son fundamentales para los sistemas de control y predicción, ya que facilitan el tratamiento de los datos y generan análisis sólidos que respaldan la creación de reportes enfocados a un proceso específico.

Esta investigación se centra en demostrar los beneficios de aplicar el aprendizaje automático (Machine learning) al pronóstico de ventas y a la toma de decisiones, con el objetivo de identificar estrategias que logren resultados deseados y mejoren los procesos en el centro de acopio (Saltos y Villacis, 2022). El uso de esta herramienta facilita la visualización precisa de los datos, aplicando el proceso adecuado a partir de los datos históricos de ventas, para lograr resultados acertados en el pronóstico de ventas.

La presente propuesta sugiere la implementación de un software predictivo que utilice herramientas de desarrollo libre para pronosticar las ventas del centro de acopio, aplicando un algoritmo de regresión lineal múltiple, conocido por su simplicidad. Este modelo se emplea como una herramienta explicativa para analizar los criterios establecidos en la priorización de estrategias, evidenciando las relaciones entre ellos. Además, se aplicará la metodología del Proceso de Análisis Jerárquico para respaldar la priorización de estrategias en el proceso de toma de decisiones (Sánchez, 2022, p. 25). El algoritmo de regresión, facilita el análisis de las variables, contribuyendo significativamente al desarrollo del proyecto,

generando predicciones basadas en dos variables. Esto lo convierte en una opción clave dentro del sistema web diseñado para predecir ventas a partir de datos históricos. La implementación de este enfoque no solo optimiza la precisión de las predicciones, sino que también permite una mejor planificación y toma de decisiones estratégicas en el centro de acopio.

El proyecto se enfoca en predecir las tendencias de ventas utilizando árboles de regresión. Palacios (2020) los resultados indican que los árboles de regresión son herramientas poderosas, simples, económicas y fáciles de entender. Además, son adaptables a conjuntos de datos tanto pequeños como grandes, y pueden ser comparables con modelos de predicción más robustos, como las redes neuronales multicapa (MLP), siendo útiles en diversas áreas de predicción. Palacios también señala que en el proyecto se evaluó el rendimiento de cada modelo con el fin de establecer la eficiencia del modelo de regresión para predecir las tendencias de ventas.

De acuerdo con lo propuesto, se utilizan los diagramas UML para definir el estilo de las interfaces, logrando establecer un esquema claro que permite al usuario final manipular el sistema de manera sencilla. En términos generales, se confirma que ningún método de pronóstico está libre de un margen de error; por lo tanto, no puede predecir un dato con absoluta exactitud. Sin embargo, ofrece una estimación útil que reduce la incertidumbre y ayuda a evitar tanto gastos innecesarios en productos poco rentables como compras excesivas de artículos de lenta rotación (Rebollar y Cisneros, 2023, p. 18). Para la predicción mediante el algoritmo de regresión lineal, se emplea la librería `ml.js`, lo que permite traducir un gráfico estadístico con las variables que el administrador desea verificar. Esta combinación de herramientas y metodologías no solo facilita la visualización precisa de los datos, sino que también optimiza el proceso de toma de decisiones al proporcionar un marco estructurado para el análisis y la interpretación de la información.

Para desarrollar un modelo de regresión lineal múltiple en JavaScript, es conveniente utilizar una librería como `ml.js`. Este enfoque proporciona un modelo fácil de entender y es ideal para predecir múltiples variables, ofreciendo mayor flexibilidad para construir modelos más complejos. La Regresión Lineal Múltiple (MLR) es una técnica estadística diseñada para predecir el valor de una variable dependiente (y) en función de varias variables independientes (x). Su objetivo

principal es establecer y analizar la relación lineal entre las variables independientes (x) y la variable dependiente (y) que se analizarán (Maulud y Abdulazeez, 2020, p. 141). El uso de un modelo de regresión lineal múltiple permite una selección más precisa de las variables, lo que mejora la exactitud de las estimaciones. La librería ml.js simplifica tanto la implementación como la interpretación de los resultados, haciendo que el proceso sea más accesible para los desarrolladores.

Como resultado del estudio de este algoritmo, se llevó a cabo una entrevista y se formularon preguntas para entender cómo se registran las ventas en el centro de acopio. Esto permitió identificar fallas en los procesos de ventas y la necesidad de integrar un software predictivo basado en el algoritmo de regresión lineal múltiple. Este sistema resulta de gran ayuda para el gerente del negocio, ya que permite tener un mejor control y realizar pronósticos precisos de las ventas utilizando dicho algoritmo.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La elaboración de entrevistas y encuestas a los miembros del centro de acopio Los Chirijos ha sido fundamental para documentar de manera detallada los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Esto garantiza que el software desarrollado satisfaga las necesidades específicas del centro, haciéndolo útil y manejable en su entorno de uso.

La creación de diagramas UML como parte de la arquitectura del sistema, permitió visualizar de forma clara y detallada los módulos, procesos y flujos de datos. Esta práctica no solo facilitó la interacción entre desarrolladores e interesados, sino que también redujo el riesgo de ambigüedades durante las fases de implementación y prueba del sistema.

Se pudo desarrollar estrategias y pronósticos efectivos mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático en JavaScript junto con PHP y MySQL para la programación. La incorporación de estas tecnologías no solo mejora la gestión de datos, sino que también ayuda a identificar información precisa para la toma de decisiones.

6.2 Recomendaciones

Es fundamental organizar capacitaciones para los miembros del centro de acopio, enfocándose en el uso correcto del software y la interpretación de los resultados obtenidos del software predictivo. Esto garantizará que los usuarios puedan aprovechar al máximo las funcionalidades del sistema y aplicar las predicciones en la toma de decisiones estratégicas.

Se recomienda implementar un mecanismo de retroalimentación que permita a los usuarios reportar problemas o sugerencias. Este enfoque facilitará la identificación de posibles áreas de mejora y la actualización periódica del software, asegurando su relevancia y eficiencia a largo plazo. Además, el sistema debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a nuevas necesidades o cambios en las operaciones del centro de acopio.

Es esencial establecer un plan de mantenimiento técnico regular que incluya actualizaciones de seguridad, pruebas de rendimiento y ajustes en la base de datos. Este plan debe prever la posibilidad de escalar el sistema en caso de un incremento en el volumen de datos, el número de usuarios o la inclusión de nuevas

funcionalidades, asegurando que el software continúe operando de manera óptima en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Abad, M., y Muñoz , J. (2024). HTML. *Aplicativo web y móvil para control de ingresos de vehículos mediante reconocimiento de placas en la empresa servicesmart s. a*, 41. Milagro, Ecuador: Universidad Agraria Del Ecuador.
- Bastidas, D., Espindola , O., y Palma, A. (2020). Implementación del bootstrap como una metodología ágil en la web. *Dialnet*, 5(9), 268-286.
- Calero, W. (2021). Centro de acopio. *Diseño de un centro de acopio para la gestión de plástico pet y fundas para banano parroquia El Salto cantón Babahoyo*, 25. Guayaquil, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Castañeda, M. (2020). Búsqueda de Patrones de comportamiento usando Machine Learning. *Machine learning para la gestión de ventas en la Empresa Vértice Empresarial*, 8. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Castro , V., y Herrera, R. (2020). Desarrollo de un software web para la generación de planes de gestión de riesgos de software. *SciELO*, 31(3), 135-148.
- Cayetano, L. (2022). Centros de acopio. *Modelo de gestión administrativa para centros de acopio de productos agrícolas en el Cantón Bolívar*, 14. Calceta, Ecuador: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.
- Centeno, J. (2020). PHP. *Desarrollo de tienda virtual para la venta de “Calzado Roche”*, 15. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Computron. (2024). *Categorías de computadoras*. Equipos de cómputo: <https://www.computron.com.ec/brand/lenovo/page/2/>
- Decreto Ejecutivo 1014. (2008). Decreto de Software Libre: https://cti.gobiernoelectronico.gob.ec/ayuda/manual/decreto_1014.pdf
- Delgado, L., y Díaz, L. (2021). Modelos de Desarrollo de Software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(1), 37-51.
- Escarcena, M. (2020). Programación de Páginas Web. En *Programación Paginas Web JavaScript y PHP* (2 ed., págs. 5-10). Madrid, España: Ra-Ma.
- Fernández , P. (2020). Las características de JavaScript. En *Domine JavaScript* (4 ed., págs. 51-58). Madrid, España: Ra-Ma.
- Ferro , R., Cossio , G., y Fernández, N. (2023). Predicción de ventas. *Pronóstico de ventas a través de una aplicación web aplicando machine learning y variables exógenas*, 11. Bogotá, Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

- Fijo, A. (2022). Creacion de usuarios y grupos. *Creación de plataforma ágil para la gobernanza de departamentos IT*, 7-8. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- GetApp. (2024). *Software de análisis estadístico para predecir y visualizar datos en tiempo real*. Software de análisis predictivo y monitoreo: <https://www.getapp.es/software/125155/minitab-statistical-software>
- Gonzales , A., y Perez , N. (2023). Machine Learning. *Sistema basado en machine learning para la mejora de gestión de inventario en A&M Confecciones, 2023*, 7. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Hernández, K., y Martínez, P. (2022). Evaluación del rendimiento de una aplicación web. *Revista de desarrollo del sur de Florida*, 3(1), 445–457.
- Invidgroup. (2024). ¿Cuánto cuesta el software personalizado?: <https://invidgroup.com/es/cuanto-cuesta-el-software-personalizado/>
- ISO. (2021). *Agricultura inteligente: el potencial transformador de la agricultura basada en datos*. Iso: <https://www.iso.org/smart-farming/smart-farming-data-driven#:~:text=Smart%20farming%20technologies%20collect%20data,fertilizers%20and%20crop%20protection%20agents>.
- Lemus, D., y Pérez, R. (2020). Ciencia de datos y estudios globales: aportaciones y desafíos metodológicos. *Colombia internacional*, 102, 41-62.
- Ley de Propiedad Intelectual. (2014). *De los programas de ordenador*, 11. Quito, Ecuador.
- López, L., y Cadena, R. (2023). Modelo de Ciencia de Datos para predecir ventas en una Empresa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9374-9393.
- Marquez, M. (2022). Estructura de un programa de PHP. *Php. Definición de php, instalación de xampp, estructura de un programa en php, tipos de variables, operadores especiales, estructuras condicionales. Funciones. Arreglos. Procedimientos, php con css5*, 18. Lima, Perú: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- Maulud, D., y Abdulazeez, A. (2020). Una revisión integral de la regresión lineal en el aprendizaje automático. *Revista de tendencias en ciencia y tecnología aplicadas*, 1(4), 140-147.
- Melo, J. (2020). *Construir un repositorio de fuentes históricas con Omeka Classic*. Michoacán: ProQuest.

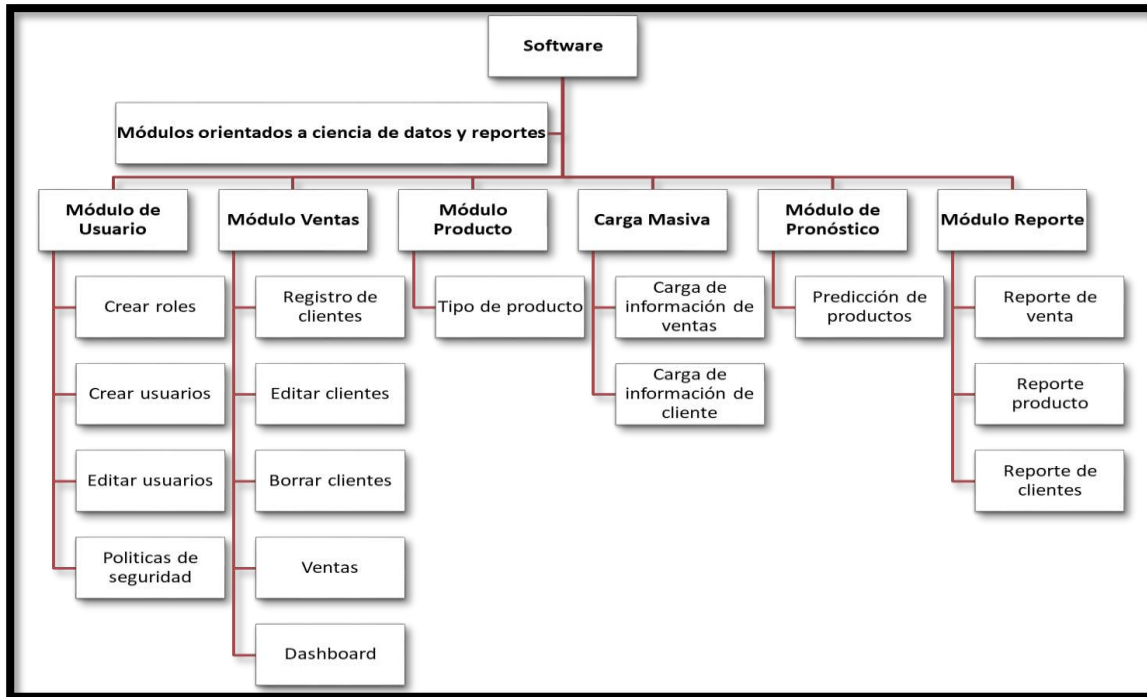
- Mendoza, D. (2022). Framework Bootstrap. *Implementación de un sistema de gestión de la información de proyectos de investigación de cada una de las carreras de la universidad técnica de cotopaxi extensión la maná aplicando la metodología de desarrollo de software scrum*, 31. La Maná, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná.
- Mosquera, K. (2022). ¿Qué es PHP? *Estudio comparativo de frameworks (java) zk y (php) laravel para desarrollo de aplicaciones web y móviles*, 7-8. Babahoyo, Ecuador: Universidad Técnica De Babahoyo.
- Muñoz, R. (2022). La administración dentro de los centros de acopio. *Gestión administrativa y su impacto en el desarrollo económico del centro de acopio comuna Barquero del Cantón Chone*, 16-17. Jipijapa, Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Nixon, R. (2020). Introducción al contenido dinámico de PHP. En *Aprender PHP, MySQL y JavaScript* (5 ed., págs. 25-27). Madrid, España: Alfaomega Marcombo.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). Análisis del mercado del banano 2019. 9. Roma, Italia: FAO.
- Palacios, C. (2020). Modelos de regresión. *Análisis y predicción de las tendencias de venta en el mercado usando árboles de regresión*, 1-58. Quito, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito USFQ.
- Palomino, I. (2022). El valor de MySQL y MariaDB. En *Introducción a las Bases de Datos con MySQL* (Primera ed., pág. 18). Perú: Herwin Alayn Huillcen.
- Pamila, R. (2024). Bootstrap. *Sistema web para tienda virtual con catálogo online y gestión de ventas de la empresa avícola Peñaloza, El Triunfo*, 39-40. El Triunfo, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Ramirez, G. (2020). Historia del banano en Ecuador. *Descripción de los factores de impacto ambiental generados por el monocultivo de banano*, 23. El Triunfo, Ecuador: Univesidad Agraria del Ecuador.
- Rebollar, G., y Cisneros, R. (2023). Optimización del manejo de inventario en una tienda de abarrotes. *Revista Ciencia y Tecnología Universitaria*, 10(3), 1-56.
- Ronquillo, S., y Tomala, J. (2024). Bootstrap. *Implementación de un sistema de información para el control y seguimiento de banano en la Hacienda Rosita*, 42. Milagro, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.

- Saltos, D., y Villacis, O. (2022). Machine Learning. *Implementación de Machine Learning en el área de ventas de la empresa Zapec S.A.*, 1-82. Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Sánchez, C. (2022). *Proceso de análisis jerárquico y regresión lineal múltiple para la priorización de estrategias de negocio en una central de riesgos en Lima*. Lima, Perú.
- Suarez, A. (2024). Machine Learning. *Modelo deep learning para mejorar la predicción de las ventas en la empresa San Fernando S.A.C*, 31. Lima, Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Torres, M. (2022). Integración de MySQL con PHP. In *Desarrollo de Aplicaciones Web con PHP y MySQL* (1 ed., pp. 20-25). Lima, Perú: Editorial Macro.
- Tumbaco, C., y Sagñay, L. (2022). Html 5. *Implementación de un sistema web para la gestión médica en la clínica veterinaria Andesvet*, 44. Guayaquil, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Vargas, B. (2024). *Guía completa sobre CSS y PHP: ¿Qué son y cómo se utilizan en el desarrollo web? Cómo usar CSS para dar estilo a páginas web*: <https://www.byronvargas.com/web/que-es-css-y-php/>
- Willemain, T. (2021). *Videotutoriales de previsión de demanda inteligente y planificación de inventario. En La Planificación de la Demanda y el Inventario*. Software inteligente inc: <https://smartcorp.com/es/videos-tutoriales-de-pronostico-de-demanda-y-planificacion-de-inventario/>

ANEXOS

Anexo N°1: Esquema del software

Figura 1.
Esquema del software



Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 2.
Entrevista al propietario del Centro de acopio "Los Chirijos"



Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 3.
Encuesta a la empleada del Centro de acopio “Los Chirijos”



Elaborado por: Los Autores, 2025

Anexo N°2: Presupuesto

Tabla 1:

Elementos para la implementación del software

Concepto	Cantidad	P. U	Total
Mysql	1	\$0,00	\$0,00
CSS	1	\$0,00	\$0,00
PHP	1	\$0,00	\$0,00
Software de Diseño Gráfico	2	\$0,00	\$0,00
Servidor	1	\$3,42/mes	\$41,04
Internet	1	\$30,00/mes	\$360,00
Total			\$401,04

Fuente: Invidgroup (2024). Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 2:
Materiales para la implementación hardware

Concepto	Cantidad	Total
Computadora (Laptop Hp Envy x360 Core i5 12va generación, 256 Gb, 8 Gb de RAM, 14 pulgadas touch).	1	\$780,00
Impresora (multifuncional Epson tinta continua L3210)	1	\$257,00
Total		\$1037,00

Fuente: Computron (2024). Elaborado por: Los Autores, 2025

Anexo N°3: Tablas de los requisitos del sistema

Tabla 3:
Requisitos funcionales

Referencia	Descripción	Calificación del sistema
RF1	El propietario podrá acceder al sistema con su usuario y contraseña.	4
RF2	El propietario podrá crear cuentas para el mismo y para los trabajadores del centro de acopio.	4
RF3	La secretaria podrá registrar las salidas de las cajas de bananos.	4
RF4	El propietario y la secretaria podrá dar acceso al sistema a otros usuarios.	4
RF5	Se registrará información del tipo de producto, el precio, la venta.	4
RF6	El sistema tendrá las opciones de editar, guardar y eliminar.	4
RF7	La secretaria visualizará la predicción realizada en base al algoritmo de las ventas de cajas de banano.	4
RF8	La secretaria llevará un registro de las ventas de cajas de banano.	3
RF9	El propietario y la secretaria podrán visualizarla los datos históricos de las ventas generadas.	4
RF10	El sistema generará reportes sobre la venta y los datos históricos.	4

Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 4:
Requisitos no funcionales

Referencia	Descripción
RNF1	Debe tener compatibilidad con el sistema operativo Windows.
RNF2	Se debe validar la creación de contraseñas seguras
RNF3	El sistema protegerá los datos usando contraseñas y medidas de seguridad.
RNF4	Se debe permitir la recuperación de contraseñas en caso de olvido.
RNF5	Los datos deberán ser ingresados correctamente según el tipo correspondiente.
RNF6	El sistema estará disponible 24 horas al día los 7 días de la semana.
RNF7	En caso de error al generar informes, se mostrará un mensaje de advertencia.
RNF8	El sistema será fácil de usar para el propietario y la secretaria.
RNF9	El sistema iniciará rápidamente para no hacer perder tiempo a los usuarios.
RNF10	El sistema permitirá el acceso al propietario y a la secretaria al mismo tiempo.

Elaborado por: Los Autores, 2025

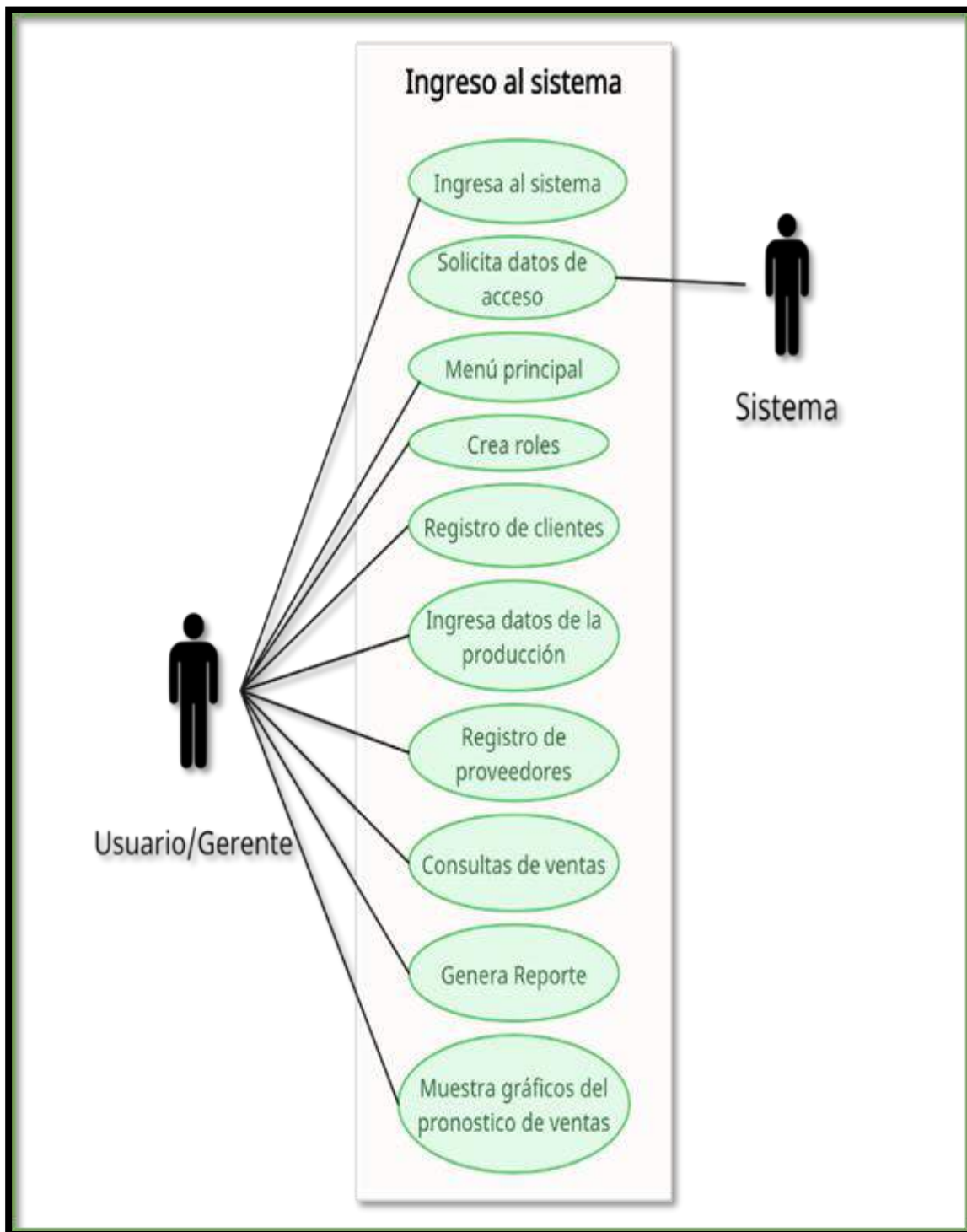
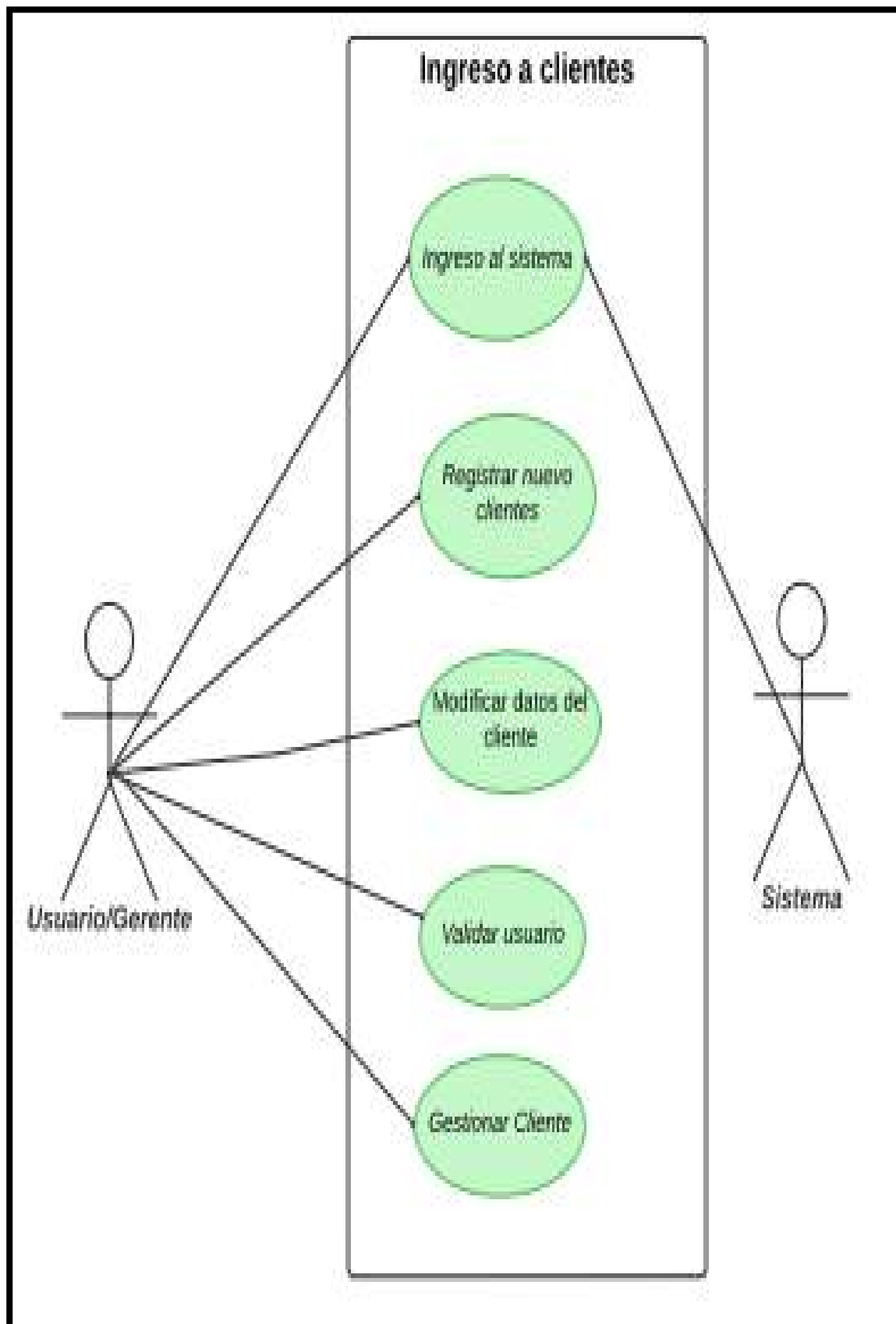
Anexo N°4: Modelos de los casos de usos**Figura 4.**
Caso de uso general**Elaborado por: Los Autores, 2025**

Tabla 5:
Caso de uso 01: Ingreso al sistema

Caso de uso	01												
Nombre	Inicio de sesión												
Descripción	Ingreso al sistema mediante su usuario y contraseña												
Actores	Propietario del centro de acopio los Chirijos												
Propósito	Acceder al sistema												
	Detalle												
Flujo Principal	<table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Actor</th> <th style="text-align: center;">Sistema web</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• Crea los roles</td> <td>• Verifica los roles creados</td> </tr> <tr> <td>• Otorga los roles a los usuarios</td> <td>• Otorga permisos</td> </tr> <tr> <td>• Registra nuevos clientes / proveedor</td> <td>• Verifica nuevos clientes / proveedor</td> </tr> <tr> <td>• Consulta ventas</td> <td>• Muestra mensaje de éxito</td> </tr> <tr> <td>• Genera reportes</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actor	Sistema web	• Crea los roles	• Verifica los roles creados	• Otorga los roles a los usuarios	• Otorga permisos	• Registra nuevos clientes / proveedor	• Verifica nuevos clientes / proveedor	• Consulta ventas	• Muestra mensaje de éxito	• Genera reportes	
Actor	Sistema web												
• Crea los roles	• Verifica los roles creados												
• Otorga los roles a los usuarios	• Otorga permisos												
• Registra nuevos clientes / proveedor	• Verifica nuevos clientes / proveedor												
• Consulta ventas	• Muestra mensaje de éxito												
• Genera reportes													
Excepciones	<p>Permisos insuficientes, nombre del rol está duplicado</p> <p style="text-align: center;">Sistema web</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mensaje de error “permisos delegados” 2. Mensaje de error “rol duplicado” 3. Mensaje “complete los campos necesarios” 4. Mensaje “campos vacíos” 5. Regresa al paso 4 												
Pre- condición	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema con sus credenciales válidas.												
Post- condición	Se ha creado un nuevo rol en el sistema con el nombre, descripción y permisos asignados según las especificaciones por el administrador.												

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 5.
Caso de uso clientes



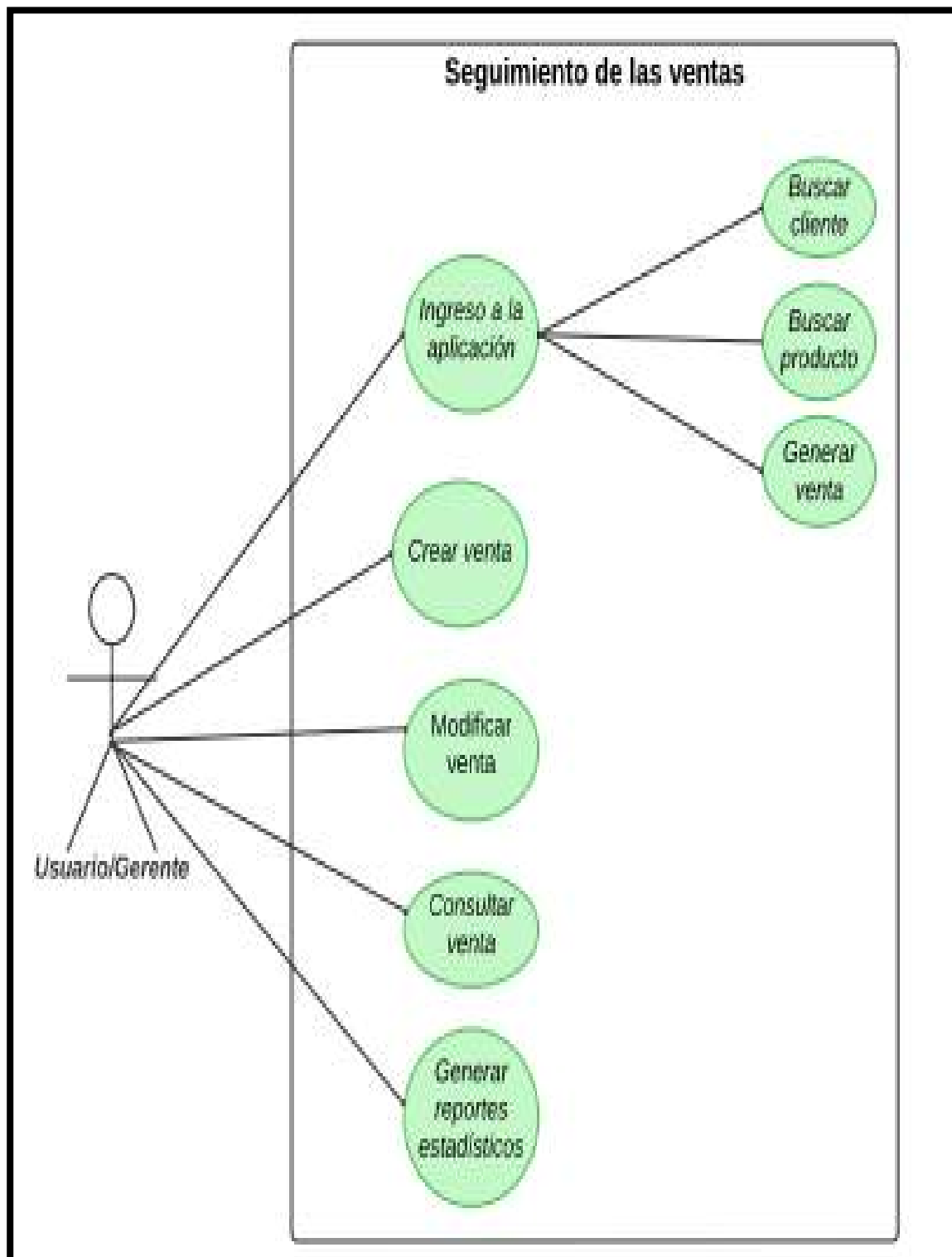
Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 6:
Caso de uso 02: Ingreso a clientes

Caso de uso	02	
Nombre	Ingreso a clientes	
Descripción	Permite tener un seguimiento de los clientes que compran las cajas de banano	
Actores	Administrador y colaboradores	
Propósito	Almacenar información detallada de las ventas	
	Detalle	
Flujo Principal	Actor	Sistema web
	1. Ingresa al sistema.	5. Solicita datos de acceso
	2. Dirigirse a la opción de ingreso a clientes.	6. El cliente ha sido agregado.
	3. Se llenan los campos con los datos requeridos por el sistema web.	
	4. Se envían los datos para su registro.	
Excepciones	Registro de los clientes en el sistema por parte del administrador para facilitar el registro de los pedidos.	
	Sistema web	
	7. Mensaje “complete los campos obligatorios”	
	8. Mensaje “complete los campos necesarios”	
	9. Mensaje “campos vacíos”	
	10. Regrese al paso 3	
Pre- condición	El administrador debe haber iniciado sesión y haber registrado el cliente de manera correcta en el sistema.	
Post- condición	El administrador podrá continuar registrando nuevos clientes para obtener más ventas.	

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 6.
Caso de uso seguimiento de las ventas



Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 7:
Caso de uso 04: Seguimiento de las ventas

Caso de uso	04		
Nombre	Seguimiento de las ventas		
Descripción	Permite tener un seguimiento de las ventas de las ventas de cajas de banano		
Actores	Administrador y colaboradores		
Propósito	Generar predicción de ventas		
	Detalle		
Flujo Principal	Actor		Sistema web
	4.1 Ingresa al sistema		9.1 Solicita datos de acceso
	5.1 El administrador se dirige al módulo de generar venta.		10.1 El sistema analiza dichos atributos seleccionados mediante un algoritmo la cual generar un rango de pronóstico de ventas.
	6.1 El administrador se le presentara la opción de elegir los atributos, tales como el mes y la cantidad de pedidos.		
	7.1 Consultar venta		
	8.1 Generar reportes estadísticos		
Excepciones	El sistema realizó la predicción de ventas, mediante la selección de datos que realice el administrador.		
			Sistema web
			1.1.1 Mensaje "complete los campos obligatorios"
			2.1.1 Muestra el registro de ventas con sus campos
Pre- condición	El administrador o colaboradores deben haber iniciado sesión y haber registrado la venta en el sistema.		
Post- condición	El administrador podrá continuar registrando las ventas de los demás productos.		

Elaborado por: Los Autores, 2025

Anexo N°5: Vocabulario

Tabla 8:

Diccionario de datos de carga masiva

Nombre de Archivo: CargaMasiva **Fecha de Creación:** 20/10/2024

Descripción: Archivo Principal de Carga Masiva, contendrá información de cada registro de las ventas.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_cargam	Varchar	10	Clave de Carga Masiva
Ide_proveedor	Varchar	10	Clave del Proveedor
Ide_cliente	Varchar	10	Clave del Cliente
Ide_usuario	Varchar	10	Clave del usuario
Ide_produc	Varchar	10	Clave del producto
Relaciones:			Campos Clave:
Ide_proveedor con el campo id_proveedor			Ide_cargam, Id_proveedor, id_cliente, ide_usuario, id_produc
Ide_cliente con el campo id_cliente			
Ide_usuario con el id_usuario			
Ide_produc con el id_produc			

Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 9:

Diccionario de datos de cliente

Nombre de Archivo: Cliente **Fecha de Creación:** 20/10/2024

Descripción: Archivo Principal de Clientes, contendrá información de cada registro de los clientes registrados.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_cliente	Varchar	10	Clave del Cliente
Nombre_cliente	Text	20	Nombres del Cliente
Apellido_cliente	Text	20	Apellidos del Cliente
Venta_localidad	Text	30	Localidad de la venta
Relaciones:			Campos Clave:
Id_cliente con el campo ide_cliente			Id_cliente

Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 10:

Diccionario de datos de ventas

Nombre de Archivo: Venta **Fecha de Creación:** 20/10/2024

Descripción: Archivo Principal de Ventas, contendrá información de cada registro de las ventas registradas.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_venta	Varchar	10	Clave de la venta
Ide_cliente	Varchar	10	Clave del cliente
Reportes	Geometrycollection		Reportes
Consultas	Text	30	Consultas
Relaciones:			Campos Clave:
Ide_cliente con el campo id_cliente			Id_venta, Id_cliente

Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 11:***Diccionario de datos de producto***

Nombre de Archivo: Producto **Fecha de Creación:** 20/10/2024
Descripción: Archivo Principal de productos, contendrá información de cada tipo de producto.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_produc	Varchar	10	Clave de productos
Tipo_produc	Text	20	Tipos de productos
Reportes	Geometrycollection		Reportes
Consultas	Text	30	Consultas
Relaciones: Id_produc con el campo ide_produc			Campos Clave: Id_produc

Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 12:***Diccionario de datos de cliente***

Nombre de Archivo: Cliente **Fecha de Creación:** 20/10/2024
Descripción: Archivo Principal de proveedores, contendrá información de cada proveedor.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_cliente	Varchar	10	Clave de proveedores
Nombre_cliente	Text	20	Nombres del proveedor
Apellido_cliente	Text	20	Apellidos del proveedor
Direccion	Text	30	Direccion del cliente
Telefono	Varchar	10	Telefono del cliente
Correo	Text	30	Email del cliente
Relaciones: Id_cliente con el campo ide_cliente			Campos Clave: Id_cliente

Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 13:***Diccionario de datos de usuario***

Nombre de Archivo: Usuario **Fecha de Creación:** 20/10/2024
Descripción: Archivo Principal de usuarios, contendrá información de cada usuario registrado.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_usuario	Varchar	10	Clave de usuario
Nombre_usua	Text	20	Nombres del usuario
Contraseña	Text	20	Contraseña del usuario
Rol	Text	20	Rol del usuario
Ide_cargam	Varchar	10	Clave de carga masiva
Ide_cliente	Varchar	10	Clave del Cliente
Ide_usuario	Varchar	10	Clave del usuario
Relaciones: Ide_cargam con el campo id_cargam Ide_cliente con el campo id_cliente Ide_usuario con el campo id_usuario			Campos Clave: Id_usuario, ide_cargam, ide_cliente

Elaborado por: Los Autores, 2025

Anexo N°5: Prueba de usabilidad**Tabla 14:
Caso de prueba de usabilidad**

Prueba	Usabilidad del sistema		
Fecha:	20/12/2024		
Software:	Implementación de un software basado en ciencia de datos para optimizar la predicción de ventas del centro de acopio los Chirijos.		
Objetivo Prueba:	Conocer la opinión del administrador sobre la usabilidad del software de predicción.		
Información y funcionamiento del sistema	Si	No	Observaciones
El sitio tiene una URL correcta, clara y fácil de recordar	X		
La información de las aplicaciones es fácil de entender	X		Es clara y concisa, en cuanto la presentación
Existen faltas de ortografías		X	Se revisó correctamente
La información está jerarquizada	X		Se encuentra organizada
El uso de los colores es moderado	X		Si, se estableció una paleta de colores análogo
Es una interfaz amigable para el usuario	X		Si, pero se hace falta completar los módulos
El diseño del sistema incluye el logo del centro de acopio	X		Falta incluirlo en el sistema
El reporte de pronóstico de ventas debe incluir las facturas	X		Se realizará los reportes de diferentes casos de ventas
Es importante que las proyecciones de ventas de las cajas de banano estén representadas por medio de gráficos estadísticos.	X		Si se mostrará de manera gráfica para una mejor visualización
Observaciones Generales:	Ninguna		
Desarrollador del sistema	Anderson Procel y Jeaneth Quiridumbay		
Encargado de realizar la prueba	Anderson Procel y Jeaneth Quiridumbay		

Elaborado por: Los Autores, 2025

Tabla 15:
Caso de prueba de satisfacción

Prueba	Satisfacción de los usuarios			
Fecha:	20/12/2024			
Software:	Implementación de un software basado en ciencia de datos para optimizar la predicción de ventas del centro de acopio los Chirijos			
Objetivo	Conocer la opinión de los usuarios sobre la satisfacción de los sistemas.			
Prueba:				
Información del sistema	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco Satisfecho	Nada Satisfecho
Cuan satisfecho se encuentran de los sistemas implementado en su centro.		X		
Cuan satisfecho se encuentran al saber que obtendrán mejores resultados de las ventas con los sistemas implementados.	X			
Que tan satisfechos se encuentran con el diseño implementado en cada sistema.	X			
Que tan satisfecho se encuentra sobre las proyecciones de las ventas de cajas de bananos sean presentados de manera gráfica.			X	
Cuan satisfecho se encuentra sobre la información brindada en los sistemas.			X	
Encargado de realizar la prueba	Anderson Procel y Jeaneth Quiridumbay			

Elaborado por: Los Autores, 2025

Anexo N°6: Modelo de entrevista para el propietario

**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS
"DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ"
CARRERA COMPUTACIÓN**

ENTREVISTA DIRIGIDA A PERSONAL DEL CENTRO DE ACOPIO

Entrevistador: Anderson Procel-Jeaneth Quiridumbay

Entrevistado: Sr. Calixto Tirape.

Objetivo: Analizar la información recopilada en el centro de acopio de la Asociación "Los Chirijos", para identificar posibles inexactitudes, utilizando datos obtenidos a partir de encuestas a los trabajadores y, posteriormente, realizando una entrevista con el propietario.

1. ¿Qué procesos se manejan en el centro de acopio?

2. ¿Dónde se registran las ventas de las cajas banano?

3. ¿Qué reportes se generan en el centro de acopio?

4. ¿Cuántos trabajadores intervienen en el proceso de compra y venta de las cajas de banano?

5. ¿Qué herramienta tecnología utilizan actualmente en el centro de acopio?

6. ¿Qué características de diseño y usabilidad considera usted sea importante para el software?

7. ¿Tiene experiencia con herramientas digitales?

8. ¿Usted cree que es necesario que se implemente este software en el centro de acopio?

9. ¿Dónde realiza el registro de las cajas banano incorrectas o pérdidas?

10. ¿Piensa usted que este software ayudara al centro de acopio?

Elaborado por: Los Autores, 2025

Anexo N°7: Resultado del modelo de entrevista para la propietaria



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA DE COMPUTACIÓN**

ENTREVISTA DIRIGIDA A PERSONAL DEL CENTRO DE ACOPIO

Entrevistador: Anderson Procel-Jeaneth Quiridumbay

Entrevistado: Sr. Calixto Tirape.

Objetivo: Analizar las necesidades que se obtienen en el centro de acopio a través de la recolección de datos para detectar los requerimientos funcionales que se producen mediante la implementación de encuestas a los trabajadores y entrevistas al dueño del centro de acopio.

1. ¿Qué procesos se manejan en el centro de acopio?

En el centro de acopio existen dos mercados el nacional e internacional en cual se gestiona la parte de venta de cajas de banano.

Análisis:

El dueño sabe que procesos se maneja en el centro de acopio.

2. ¿Dónde se registran las ventas de las cajas banano?

Se registran en hojas de cuaderno de forma manual y de allí se la transcribe en una hoja de Excel.

Análisis:

Las ventas se registran de forma manual en un cuaderno y desde de 4 semana se las transcribe a una hoja de cálculo de Excel.

3. ¿Qué reportes se generan en el centro de acopio?

Los reportes que se generan son de ingresos de cajas de banano y las ventas de cajas de banano.

Análisis:

Estos reportes que se generan son los que tienen acceso en parte de nacional, por ellos solo son dos ingresos y ventas.

4. ¿Cuántos trabajadores intervienen en el proceso de compra y venta de las cajas de banano?

Actualmente quien está encargada de eso es mi secretario y mi persona como el dueño.

Análisis:

Lo que nos explicó el dueño es que solo esta una persona encargada de eso aparte de él.

5. ¿Qué herramienta tecnología utilizan actualmente en el centro de acopio?

Actualmente en el centro de acopio en la parte nacional solo existe el uso de hojas de cálculo de Excel por la falta de conocimiento.

Análisis:

En este centro de acopio no utiliza tecnologías más avanzadas es por la falta de conocimiento tecnológicos de parte del dueño y de los trabajadores.

6. ¿Qué características de diseño y usabilidad considera usted sea importante para el software?

Desearía que se fácil de utilizar.

Análisis:

El dueño del centro de acopio desea que este software tenga una interfaz intuitiva y fácil de usar ya sea por falta de conocimiento tecnológicos.

7. ¿Tiene experiencia con herramientas digitales?

No tengo experiencia con estas herramientas.

Análisis

El dueño del centro de acopio no tiene experiencia en herramientas digitales.

8. ¿Usted cree que es necesario que se implemente este software en el centro de acopio?

Si considero necesario que se implemente un software para así tener innovación.

Análisis:

Al considerar necesario la implementación de un software para las ventas debemos tener en cuenta que el dueño y los trabajadores no tiene conocimiento en herramientas digitales.

9. ¿Dónde realiza el registro de las cajas banano incorrectas o pérdidas?

Actualmente se usa hojas de cuaderno para registrar cualquier anomalía que existe en el centro de acopio.

Análisis:

Debemos tener en cuenta que este centro todo es de manera manual ya sea por falta de herramientas tecnológicas o conocimiento.

10 ¿Piensa usted que este software ayudara al centro de acopio?

Claro que si ayudara mucho para poder innovar en tecnología.

Análisis:

Al momento que ayudará al centro de acopio en el registro de la ventas e ingresos de las cajas de banano sabrá los datos históricos de las ventas.

Anexo N°8: Modelo de encuesta para la trabajadora



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA COMPUTACIÓN**

**FORMULARIO DE PREGUNTAS PARA LOS TRABAJADORES DEL
CENTRO DE ACOPIO**

Encuestador: Anderson Procel- Jeaneth Quiridumbay

Objetivo: Analizar la información recopilada en el centro de acopio de la Asociación “Los Chirijos”, para identificar posibles inexactitudes, utilizando datos obtenidos a partir de encuestas a los trabajadores y, posteriormente, realizando una entrevista con el propietario.

1. ¿Qué procesos se manejan en el centro de acopio?

- Control de calidad
- Mantenimiento y limpieza
- Gestión de transporte y logística

2. ¿Estaría dispuesto a participar en pruebas y proporcionar retroalimentación durante el desarrollo e implementación del nuevo software?

- Sí
- No

3. ¿Con qué frecuencia utiliza hojas de Excel para registrar y analizar datos de ventas?

- Diariamente
- Mensualmente
- Semanalmente

4. ¿Qué tan efectivo considera el uso de hojas de Excel para gestionar la predicción de ventas?

- Muy efectivo
- Efectivo
- Poco efectivo

5. ¿Qué herramienta tecnología utilizan actualmente en el centro de acopio?

- Hojas de cálculo (Excel)
- Base de datos local

Ninguna

6. ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a dedicar a la capacitación para aprender a usar un nuevo software?

Menos de 1 hora

1-3 horas

3-5 horas

7. ¿Tiene experiencia con herramientas digitales?

Si

Poco

No

8. ¿Usted cree que es necesario que se implemente este software de predicción de ventas en el centro de acopio?

Sí

No

9. ¿Qué funcionalidades le gustaría que tuviera un nuevo software para la gestión de ventas de cajas de banano?

Notificaciones y alertas

Visualización gráfica de datos

10. ¿Piensa usted que este software ayudará al centro de acopio?

Sí

No

Elaborado por: Los Autores, 2025

Anexo N°9: Resultado del modelo de encuesta

1. ¿Qué procesos se manejan en el centro de acopio?

Tabla 17.

Procesos que se manejan dentro del centro de acopio.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Control de calidad	1	100%
Mantenimiento y limpieza	0	0
Gestión de transporte y logística	0	0
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 7.

Procesos que se manejan dentro del centro de acopio



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Como podemos observar en la figura 9, en el centro de acopio se manejan un proceso el cual es control de calidad. Al control de calidad se dedican al 100%.

2. ¿Estaría dispuesto a participar en pruebas y proporcionar retroalimentación durante el desarrollo e implementación del nuevo software?

Tabla 18.

Participación de pruebas y retroalimentación en el centro de acopio.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	100%
No	0	0%
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 8.

Participación de pruebas en el centro de acopio



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Se refleja en la figura 8, que el 100% los trabajadores del centro de acopio si estarán dispuesto a participar en pruebas y retroalimentación durante la implementación del software.

3. ¿Con qué frecuencia utiliza hojas de Excel para registrar y analizar datos de ventas?

Tabla 19.

La frecuencia del uso de hojas de Excel en el centro de acopio.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Diariamente	0	0%
Mensualmente	1	100%
Semanalmente	0	0%
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 9.

Uso de hojas de Excel para el registro de ventas en el centro de acopio



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Como podemos observar en la figura 9, en un 100% con la frecuencia con la que se registra los datos de las ventas es mensuales.

4. ¿Qué tan efectivo considera el uso de hojas de Excel para gestionar la predicción de ventas?

Tabla 20.

Efectividad del uso de hojas de Excel para la predicción.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Muy efectivo	0	0%
Efectivo	0	0%
Poco efectivo	1	100%
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 10.

Uso de hojas de Excel para gestionar la predicción de ventas



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Como podemos observar en la figura 10, el uso de hojas de cálculo de Excel de acuerdo con los trabajadores un 100% dice que es poco efectivo el uso de hojas de cálculo de Excel.

5. ¿Qué herramienta tecnología utilizan actualmente en el centro de acopio?

Tabla 21.

Herramientas de tecnología que utilizan actualmente en el centro de acopio.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Hojas de cálculo (Excel)	1	100%
Base de dato local	0	0%
Ninguna	0	0%
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 11.

Tecnología que utilizan actualmente dentro del centro de acopio



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Como podemos observar en la figura 11, actualmente en el centro de acopio se utiliza hoja de cálculo de Excel para el registro de entra y salida de cajas de banano ya que para ellos es efectivo este método de registro.

6. ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a dedicar a la capacitación para aprender a usar un nuevo software?

Tabla 22.

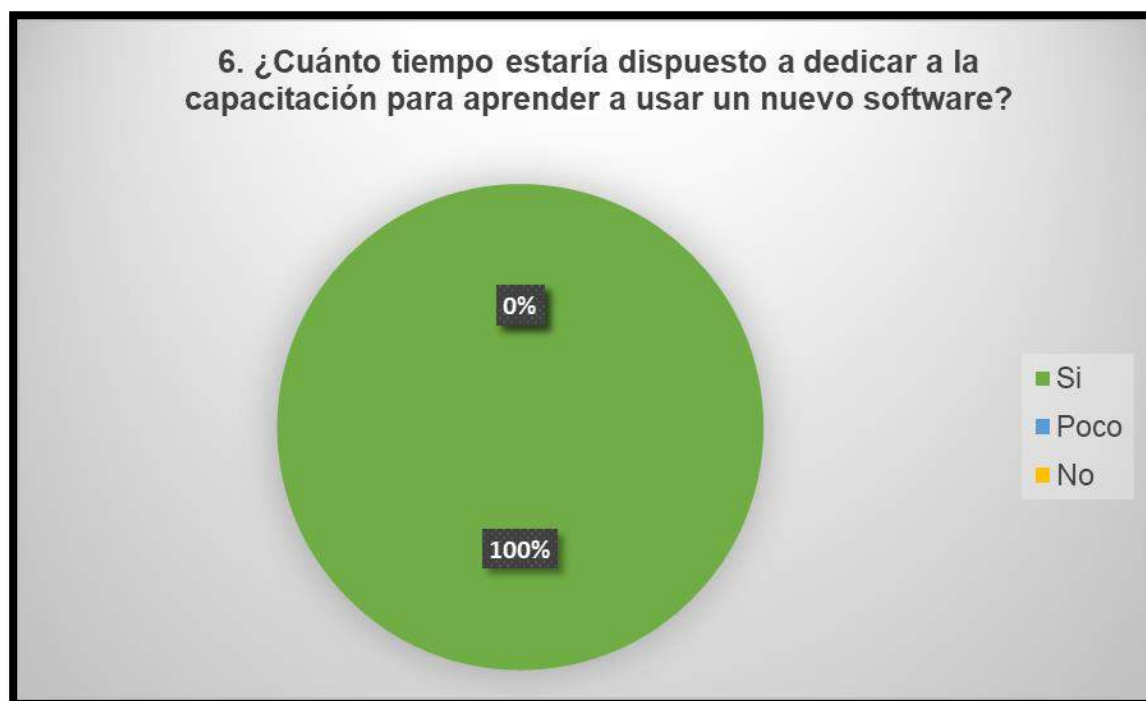
Tiempo dispuesto para la capacitación del centro de acopio.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 1 hora	0	0%
1-3 horas	1	100%
3-5 horas	0	0%
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 12.

Tiempo al que dedicaría para la retroalimentación del software.



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Como podemos visualizar en la figura 12, la trabajadora del centro de acopio en un 100% dedicarían de 1 a 3 horas para la capacitación.

7. ¿Tiene experiencia con herramientas digitales?

Tabla 23.

Experiencia con herramientas digitales.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	100%
Poco	0	0%
No	0	0%
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 13.

Experiencia en el uso de herramientas digitales en el centro de acopio



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Como se refleja en la figura 13, el personal del centro de acopio en un 100%, si tiene experiencia en herramientas digitales.

8. ¿Usted cree que es necesario que se implemente este software de predicción de ventas en el centro de acopio?

Tabla 24.

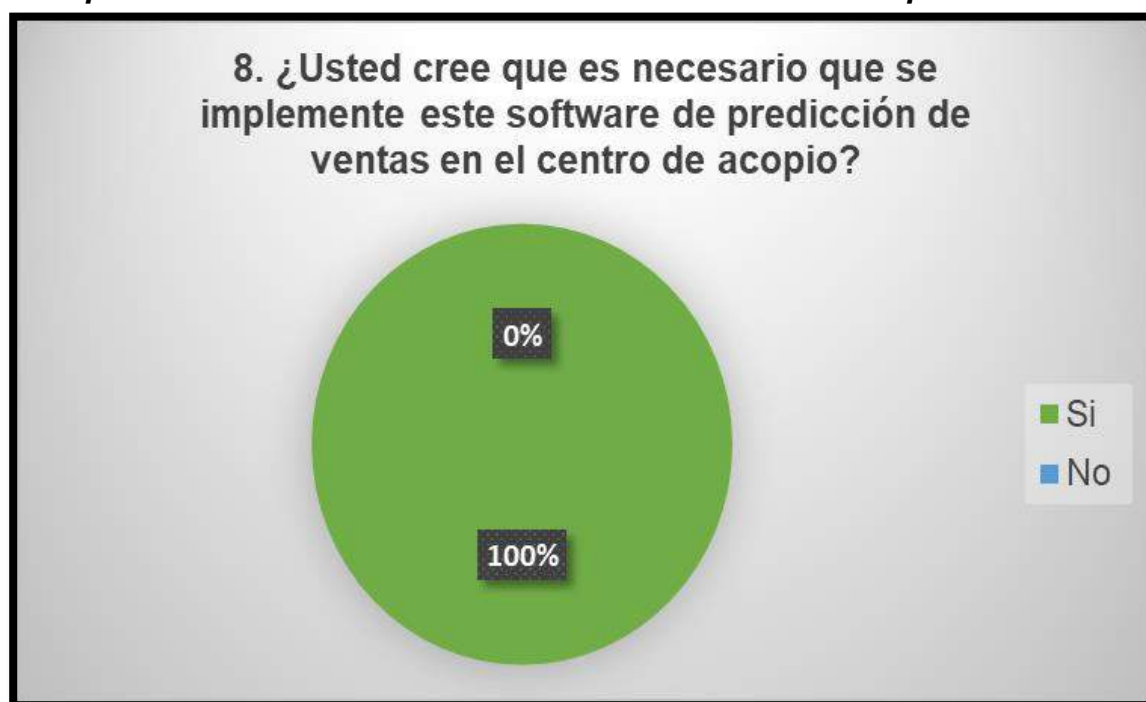
La necesidad de implementar un software de predicción de ventas en el centro de acopio.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	100%
No	0	0%
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 14.

La implementación de un software dentro del centro de acopio



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Como podemos observar en la figura 14, todo el personal del centro de acopio en un 100% si cree que es necesario la implementación de este software de predicción de ventas, para así ellos saber en qué momento las cajas de banano sube o baja la demanda.

9. ¿Qué funcionalidades le gustaría que tuviera un nuevo software para la gestión de ventas de cajas de banano?

Tabla 25.

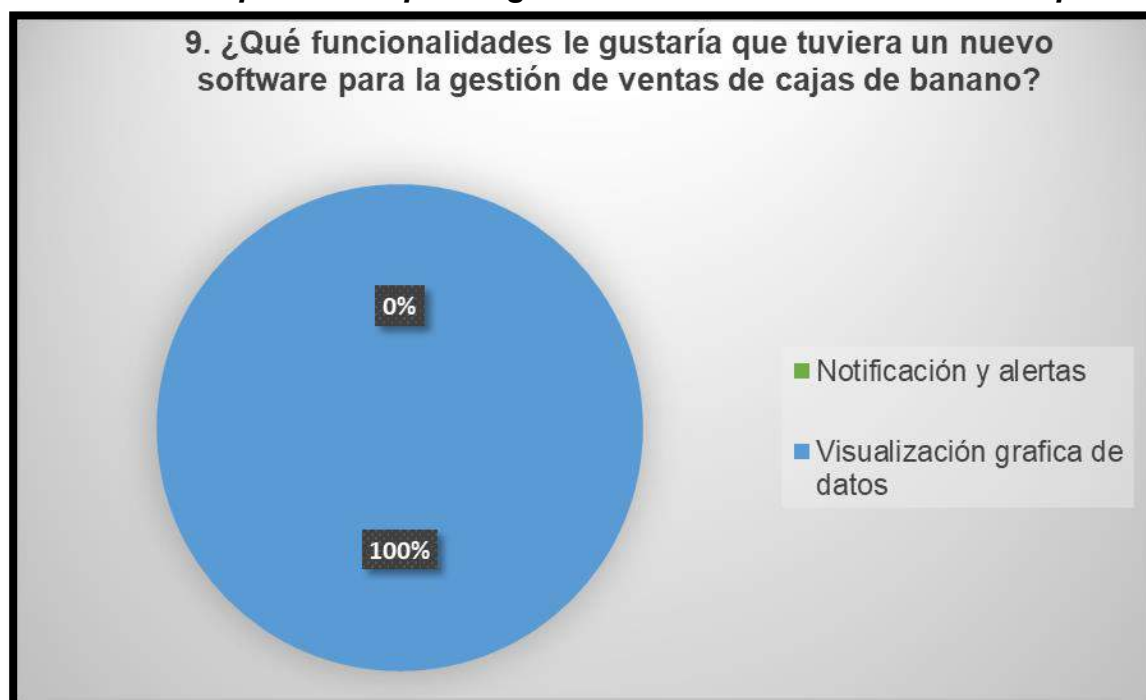
Las funcionalidades que deseara que tuviera un nuevo software para la gestión de ventas de cajas de banano.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Notificación y alertas	0	0%
Visualización grafica de datos	1	100%
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 15.

Funcionalidad que desea que tenga este software en el centro de acopio



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Como se visualiza en la figura 15, el personal del centro de acopio en 100% desea que unas de las funcionalidades de este software sea la visualización grafica de los datos para así ellos tener una mejor comprensión de la demanda en el momento que suba o ya sea que baje.

10. ¿Piensa usted que este software ayudará al centro de acopio?

Tabla 26.

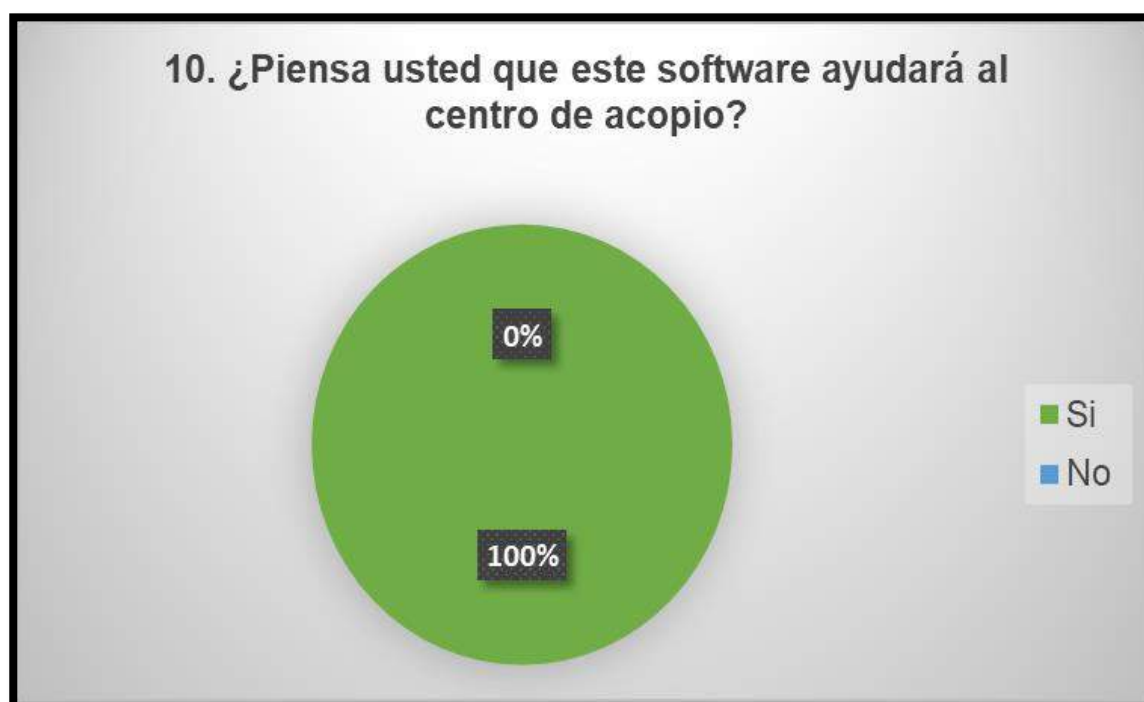
Ayudará este software al centro de acopio.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	100%
No	0	0%
Total	1	100%

Elaborado por: Los Autores, 2025

Figura 16.

Este software ayudara al centro de acopio



Elaborado por: Los Autores, 2025

Análisis: Como podemos observar en la figura 16, todo el personal del centro de acopio en un 100% piensa que la implementación de este software si ayudara a este, porque ya no tendrán que registrar las ventas en hojas de Excel, si no que en el momento de ventas y así mismo en el módulo de ver los datos históricos de todas las ventas.

Análisis de los resultados del formulario de preguntas: Se aplicó un formulario de preguntas para la realización de la encuesta al trabajador del centro de acopio los Chirijos, se comprobó que ella no cuenta con los conocimientos sobre las nuevas tecnologías que se podrían aplicar en su área de trabajo, esto como consecuente ha provocado la falta de eficiencia al realizar el registro de las ventas de cajas de banano, de la misma de saber el stock con él cuenta de las cajas de banano, el cual no permitido saber los datos históricos de las ventas, así también la predicción de las ventas, lo que provoca una pérdida del ingreso para el dueño del centro de acopio. Es importante destacar el uso de las herramientas tecnologías para el registro de las ventas ya sea que en papel se puedan perder, pero teniendo una base datos sería más fácil recupera toda la información.

APÉNDICES

Apéndice N° 1: MANUAL TÉCNICO

MANUAL TÉCNICO



**SOFTWARE PARA LA
PREDICCIÓN DE VENTAS DEL
CENTRO DE ACOPIO LOS
CHIRIJOS**

Descripción

Este sistema web tiene como función la distribución de cajas de banano y materiales del centro de acopio los Chirijos, este manual técnico se desarrolló para conocer los requisitos para que funcione de manera correcta el sistema implementado.

Requerimientos

El sistema es compatible en cualquier sistema operativo que cumple con los siguientes requerimientos:

- Servidor xampp
- PHP 7.4 solo esta versión
- Visual Studio Code
- MySQL
- Navegador web (Microsoft Edge)
- Internet 300Mb/s

Requerimientos para instalar el sistema en un intranet

- Microsoft Windows 8.1, 10, 11
- Pc con procesador Intel Core i5
- Memoria RAM de 8 GB
- Disco duro de 256 GB

Requerimientos para instalar el sistema en un hosting

- 1 GB / 1 CPU
- 1000 GB transfer

Instalación y configuración

XAMPP

En el navegador web, visite Apache Friends y descargue el instalador XAMPP. Se selecciona la versión de 8.1.25 para ser más fiable el sistema.

Figura 17.
Página web servidor XAMPP

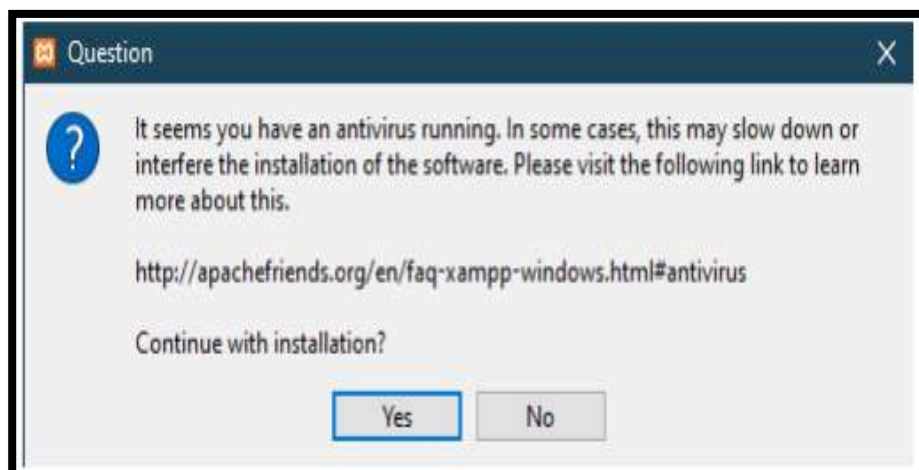


Elaborado por: Los Autores, 2025

Ajuste de XAMPP

- Se recomienda desactivar el programa antivirus hasta que todos los componentes estén instalados, ya que puede obstaculizar el proceso de instalación.

Figura 18.
Advertencia de Instalación de XAMPP

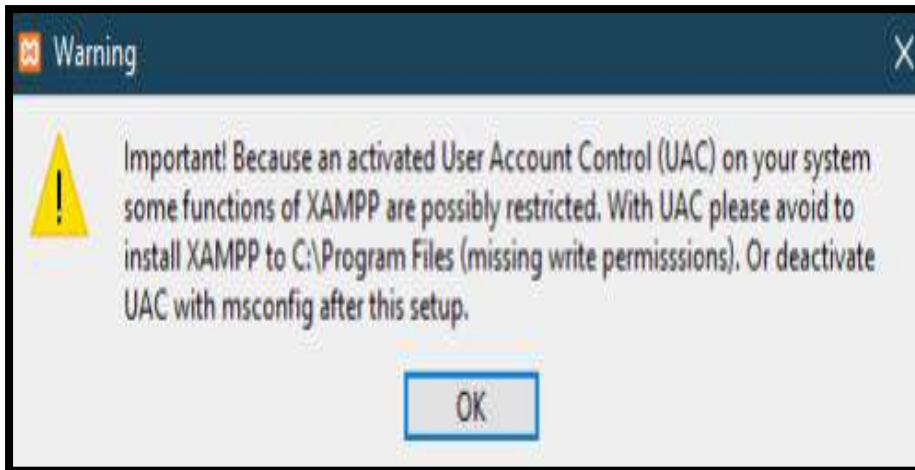


Elaborado por: Los Autores, 2025

- También el Control de Cuentas de Usuario (User Account Control, UAC) puede interferir en la instalación, ya que limita los derechos de escritura en la unidad de disco C:\xampp, esto se efectuará si el sistema ha sido desarrollado en otro ordenador. Hay que destacar que existen muchas versiones de XAMPP.
- Para ajustar las configuraciones de la instalación se hace clic en “OK”.

Figura 19.

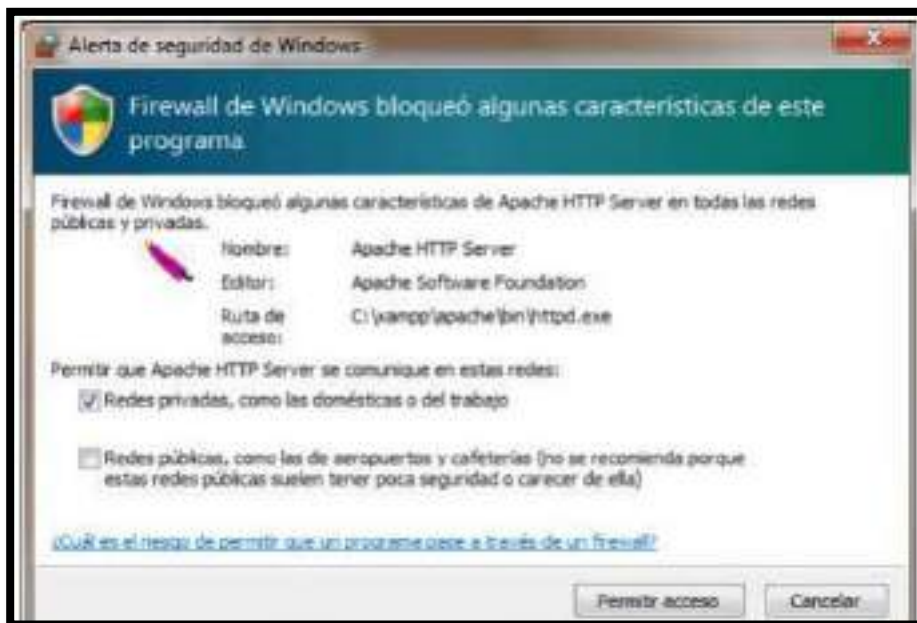
Advertencia de cuentas de usuario para instalar XAMPP



Elaborado por: Los Autores, 2025

- Se recomienda la configuración estándar para un servidor de prueba local, con la cual se instalan todos los componentes disponibles. Confirma la selección haciendo clic en “Next”.
- Durante el proceso de instalación es frecuente que el asistente avise del bloqueo de Firewall.

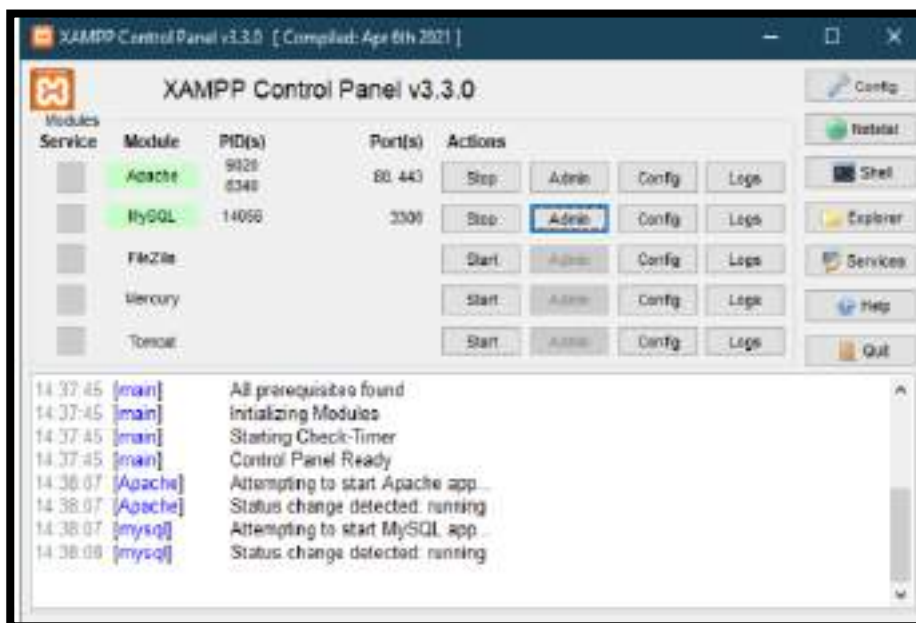
Figura 20.
Configurar Firewall para servidor local XAMPP



Elaborado por: Los Autores, 2025

- Una vez extraídos e instalados todos los componentes puedes cerrar el asistente con la tecla “Finish” y se abre el panel de control.

Figura 21.
Panel de control XAMPP



Elaborado por: Los Autores, 2025

Configuración del sistema

Tabla 27.
Arquitectura para desarrollar el sistema

Carpeta	Significado
Assets	Contiene archivos estáticos como imágenes, librerías y todo lo necesario para el sistema
BD	Es una carpeta que almacena la base de datos para la conexión mediante variables para el sistema
Dist	Son todos los archivos como estilos y JavaScript para el maquetado del sistema, mediante acceso de códigos.
Html	Contiene carpetas donde almacenan errores, modificaciones, validación y todos los HTML para las páginas del sitio web.
Login	Se encarga de almacenar plugins y el maquetado del sistema mediante una ventana de acceso al usuario.

Elaborado por: Los Autores, 2025

Conexión a la base de datos

Permite mediante declaración de variables, realizar una correcta conexión entre el sistema y la base de datos.

Figura 22.
Conexión a la base de datos

```

</php
session_start();
require_once 'db.php';

if ($SERVER['REQUEST_METHOD'] == 'POST') {
    $username = $_POST['username'];
    $password = $_POST['password'];

    $query = $conn->prepare("SELECT * FROM usuarios WHERE username = ? AND password = ?");
    $query->bind_param("ss", $username, $password);
    $query->execute();
    $result = $query->get_result();

    if ($result->num_rows > 0) {
        $_SESSION['loggedin'] = true;
        $_SESSION['username'] = $username;
        header('location: main.php');
    } else {
        header('location: index.php?err=1');
    }
}

```

Elaborado por: Los Autores, 2025

Estructura de Ajax y JQuery

Para realizar el proceso de agregar un nuevo cliente, se debe emplear la validación de los parámetros necesarios para evitar registrar un cliente duplicado al momento de añadirlo al sistema.

Figura 23.

Validación de agregar un cliente

```

mysql> use db;
mysql> CREATE TABLE `clientes` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `cliente` varchar(50) CHARACTER SET latin1 COLLATE latin1_swedish_ci NOT NULL,
  `cedula` char(10) NOT NULL,
  `telefono` char(10) NOT NULL,
  `direccion` varchar(50) CHARACTER SET latin1 COLLATE latin1_swedish_ci NOT NULL,
  `email` varchar(50) CHARACTER SET latin1 COLLATE latin1_swedish_ci NOT NULL
  PRIMARY KEY (`id`),
  INDEX (`cliente`),
  INDEX (`cedula`),
  INDEX (`telefono`),
  INDEX (`direccion`),
  INDEX (`email`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_swedish_ci;

-- Wicndo de datos para la tabla 'clientes'

mysql> use db;
mysql> INSERT INTO `clientes` (`id`, `cliente`, `cedula`, `telefono`, `direccion`, `email`) VALUES
(1, 'Anderson P.', '902023001', '903888821', 'Cacha Maraca Chica', 'anderson.precel@agraris.edu.ec'),
(2, 'Alex', '902023034', '903888842', 'Copa Sur y Gato', 'alex.rodriguez@agraris.edu.ec'),
(3, 'Ana Torres', '902023034', '903888842', 'Barranjo', 'ana.torres@agraris.edu.ec'),
(4, 'Diana P.', '902023034', '903888842', 'Barranjo', 'diana.perez@agraris.edu.ec'),
(5, 'Anderson Precel', '902023034', '903888842', 'Copa Sur y Gato', 'anderson.precel.mocha@agraris.edu.ec'),
(6, 'Alex Ramirez', '902023034', '903888842', 'Sector San Blanco', 'alex.ramirez@agraris.edu.ec'),
(7, 'Jed Ramirez', '902023034', '903888842', 'Copa Sur y Gato', 'jed.ramirez@agraris.edu.ec'),
(8, 'Anderson Precel', '123456789', '903888842', 'Cacha Maraca Chica', 'anderson.precel.mocha@agraris.edu.ec'),
(9, 'Alex', '902023034', '903888842', 'Copa Sur y Gato', 'alex.rodriguez@agraris.edu.ec');

```

Elaborado por: Los Autores, 2025

MANUAL DE USUARIO



SOFTWARE PARA LA PREDICCIÓN DE VENTAS DEL CENTRO DE ACOPIO LOS CHIRIJOS

- Asegúrese de leer esta guía.
- Guarde esta guía en un lugar seguro de modo que la pueda utilizar en el futuro.

Introducción

El presente manual permitirá a los usuarios manipular el software sobre las predicciones de ventas de cajas de banano del centro de acopio los Chirijos, proporcionando una guía con cada una de las descripciones de los módulos disponibles y de la navegación entre ellas. Cuenta con una interfaz amigable e intuitiva que facilitará la utilización de los sistemas y la conexión a los sistemas se lo puede realizar siempre y cuando tenga disponible acceso de internet.

Objetivo del manual de usuario

El objetivo del presente manual es proporcionar una guía a los usuarios del software sobre las predicciones de ventas de cajas de banano del centro de acopio los Chirijos, con la cual facilite acceder a los módulos correspondientes de una manera sencilla y entendible.

Precauciones

1. La web está diseñada para fines informáticos.
2. Si la web no carga, ciérrala y vuélvala a abrir.
3. Cualquier duda o consulta por favor visite nuestro sitio web.

Recomendaciones

- Para una mejor experiencia se recomienda utilizar conexión vía Ethernet.
- Usar un navegador seguro y estable

1. Ingreso al sistema web

El administrador o usuario una vez hayan ingresado al software con la dirección <https://chirijos.es/>, en donde el administrador o usuario ingresará sus credenciales y se le dará acceso a la página principal del software del centro de acopio. El usuario debe de hacer uso de sus credenciales de acceso (usuario y contraseña), que con anterioridad el administrador debió entregárselas. Una vez introducido el usuario y la contraseña, se debe de dar clic en el botón aceptar para acceder al menú principal.

Figura 24.
Ventana de Inicio de Sesión



Elaborado por: Los Autores, 2025

Luego de ingresar se observará la pantalla de inicio del sistema en donde se encuentra un menú desplegable, donde el usuario tiene acceso al dashboard principal que se presenta gráficas para un rápido análisis de las ventas realizadas de todos los años:

Figura 25.
Ingreso del administrador al Login



Elaborado por: Los Autores, 2025

En el caso de que no recuerde su contraseña de acceso existe la opción de restaurarla donde dice “Olvidó su contraseña”, el cual debe ingresar el correo electrónico registrado, en donde se le enviará un mensaje para generar una contraseña temporal. **Nota:** Si su usuario no se encuentra registrado emitirá un mensaje que dicho usuario no está registrado.

Figura 26.
Ventana de restaurar contraseña

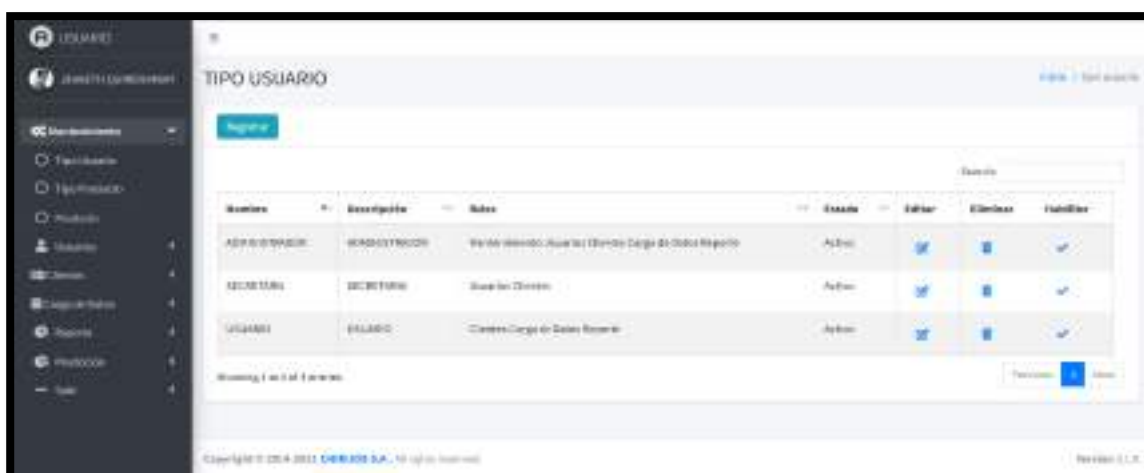


Elaborado por: Los Autores, 2025

Módulo Mantenimiento

- **Gestión de roles:** para gestionar el ingreso de los usuarios que van a utilizar el aplicativo se debe dirigir al módulo de mantenimiento y en este dar clic, en él se encontrarán varias opciones como se muestra a continuación:

Figura 27.
Ventana Módulo de roles

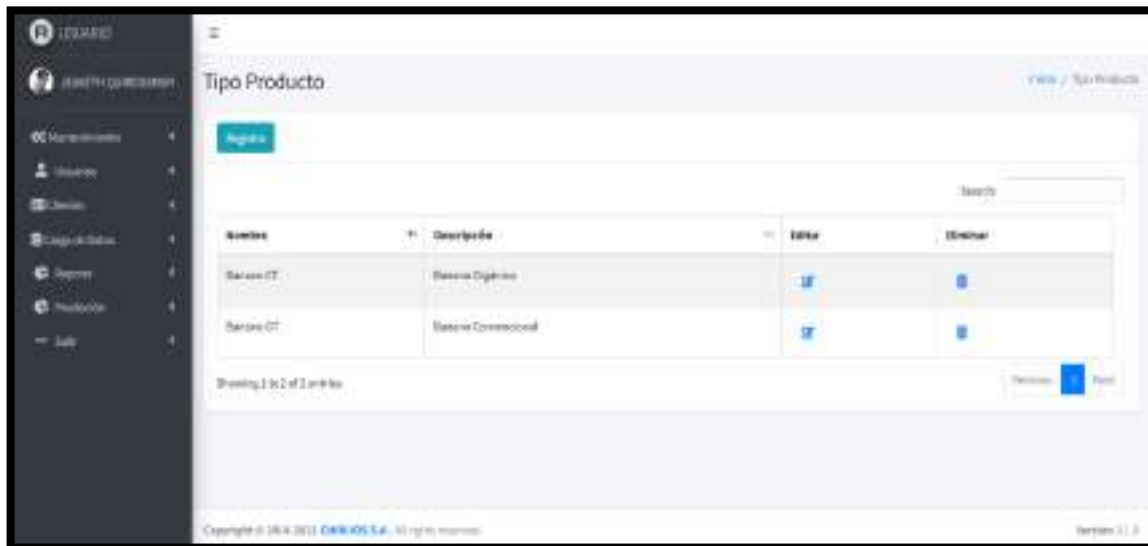


Elaborado por: Los Autores, 2025

La pantalla anterior se muestra los diferentes roles que pueden tener los usuarios, estos permisos dependen de que perfil requiere que tenga cada uno de ellos estos como tal los concede el administrador del sistema.

- **Tipo Producto:** Aquí se ingresa cada uno de los productos que serán utilizados para la respectiva venta, en donde se podrá editar o eliminar.

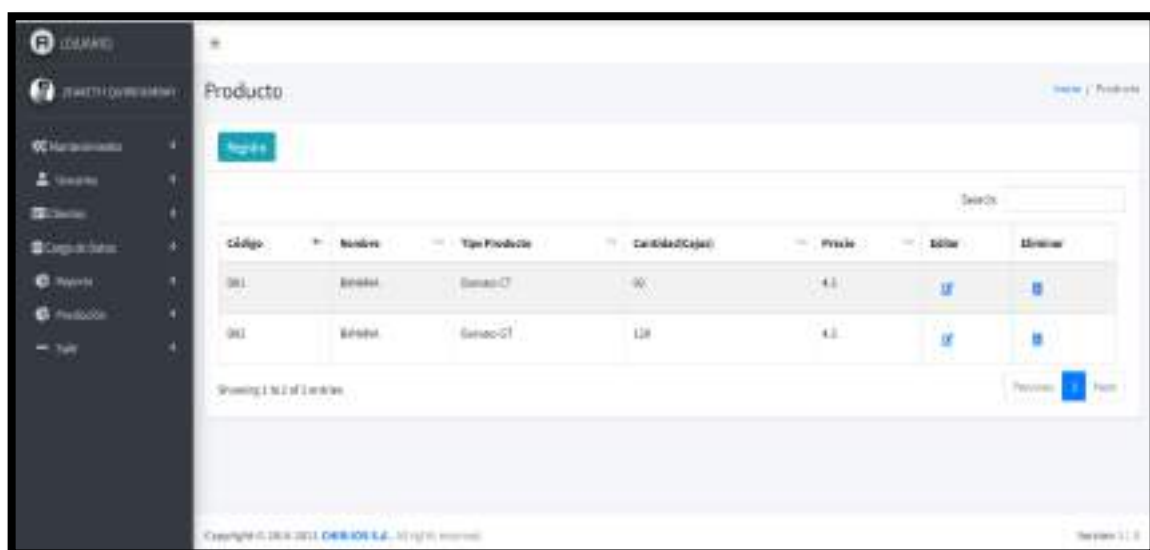
Figura 28.
Ventana tipo de banana



Elaborado por: Los Autores, 2025

- **Producto:** Se deben de ingresar cada uno los datos de las cajas de banana los cuales serán guardados en el sistema.

Figura 29.
Ventana de producto



Elaborado por: Los Autores, 2025

Módulo Usuario

Se podrá gestionar los diferentes roles que pueden tener los usuarios en el sistema, estos permisos dependen de que perfil requiere que tenga cada uno de ellos estos como tal los concede el administrador del sistema.

Figura 30.
Ventana de Usuarios



Elaborado por: Los Autores, 2025

Como se muestra en la pantalla anterior el usuario fue creado exitosamente en el sistema y ya tendrá acceso a los módulos que previamente le fueron concedidos en su perfil.

Módulo Clientes

En esta pantalla se realiza el registro de nuevos registros y también se visualiza cada uno de los clientes que ya estaban ingresados al sistema.

Figura 31.
Ventana Registro de Clientes

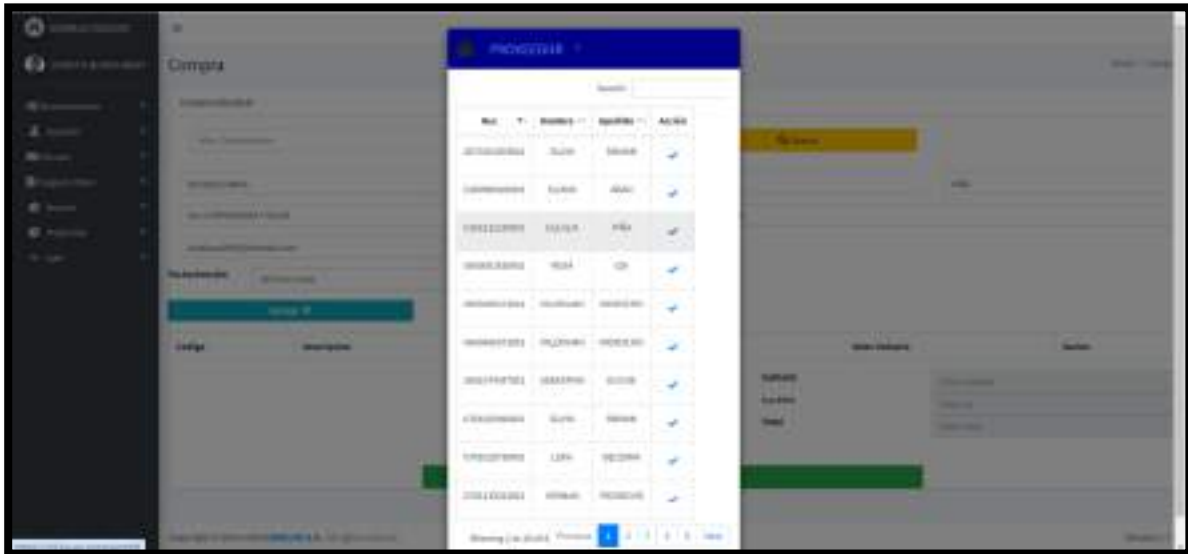


Elaborado por: Los Autores, 2025

Módulo Carga de Datos

- **Compra individual:** en esta pantalla se crea una compra de las cajas de banano en donde da clic en buscar en donde aparece otra pantalla en donde se selecciona al proveedor ya registrado anteriormente y se da clic en el visto.

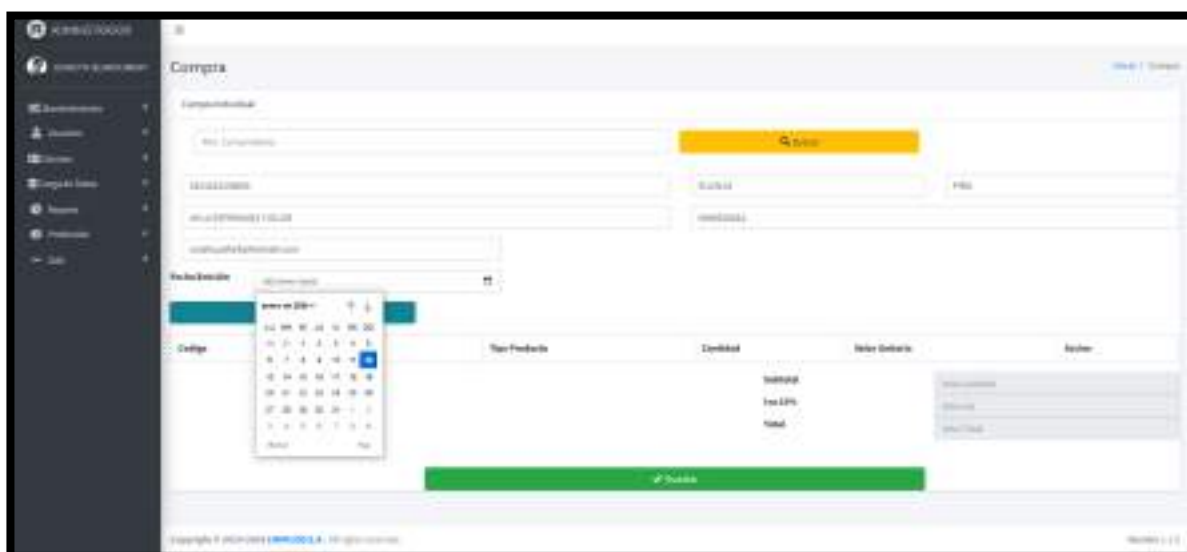
Figura 32.
Ventana de registro de compra



Elaborado por: Los Autores, 2025

Una vez seleccionado el cliente, aparece todos los datos, pero se tiene que completar con la información de dirección, como se muestra continuación:

Figura 33.
Registro de la información restante de la compra



Elaborado por: Los Autores, 2025

Luego se da clic en Agregar para elegir el tipo de banano que desea comprar, en donde se debe colocar la cantidad y le da clic en acción para que aparezca el tipo de banano seleccionado.

Figura 34.
Agregar el producto para la compra



Elaborado por: Los Autores, 2025

Por último, se mostrará a detalle la compra que se realizará en donde puede editar algún dato mal ingresado o ingresar más productos a la compra, se da clic en guardar y se registra la compra correspondiente.

Figura 35.
Guardado con éxito la compra individual

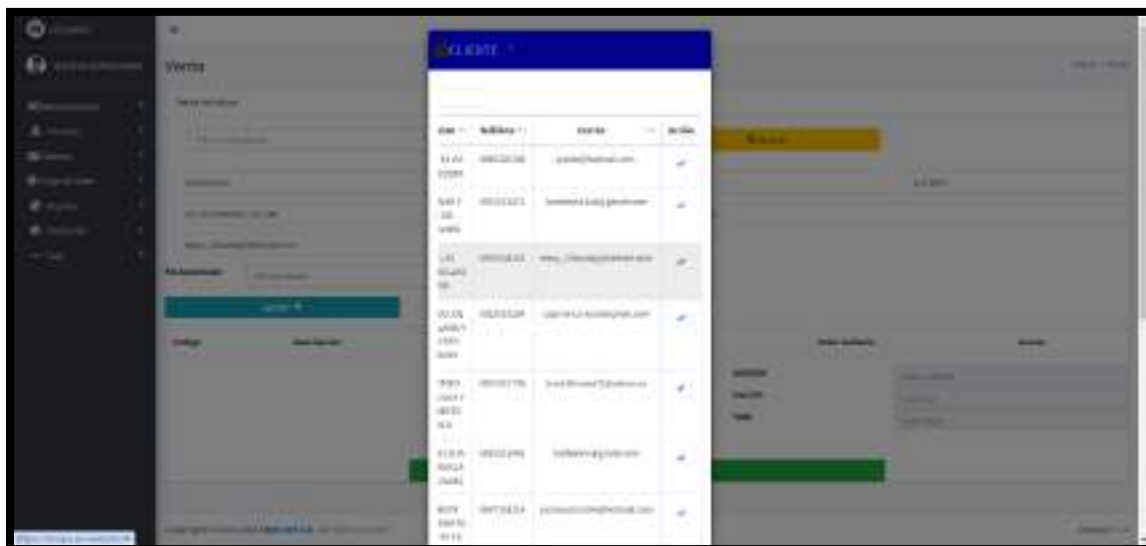


Elaborado por: Los Autores, 2024

- **Ventas Individual:** en esta pantalla se crea una venta de las cajas de banano en donde da clic en buscar en donde aparece otra pantalla en donde se selecciona el cliente ya registrado anteriormente y se da clic en el visto.

Figura 36.

Ventana Registro de venta al seleccionar el cliente

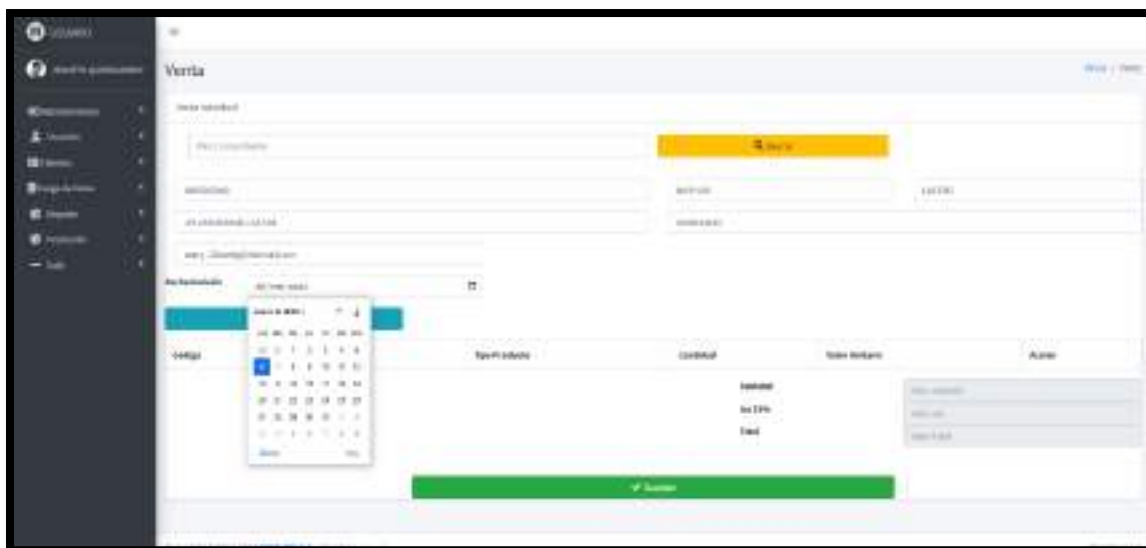


Elaborado por: Los Autores, 2025

Una vez seleccionado el cliente, aparece todos los datos, pero se tiene que completar con la información de dirección, como se muestra continuación:

Figura 37.

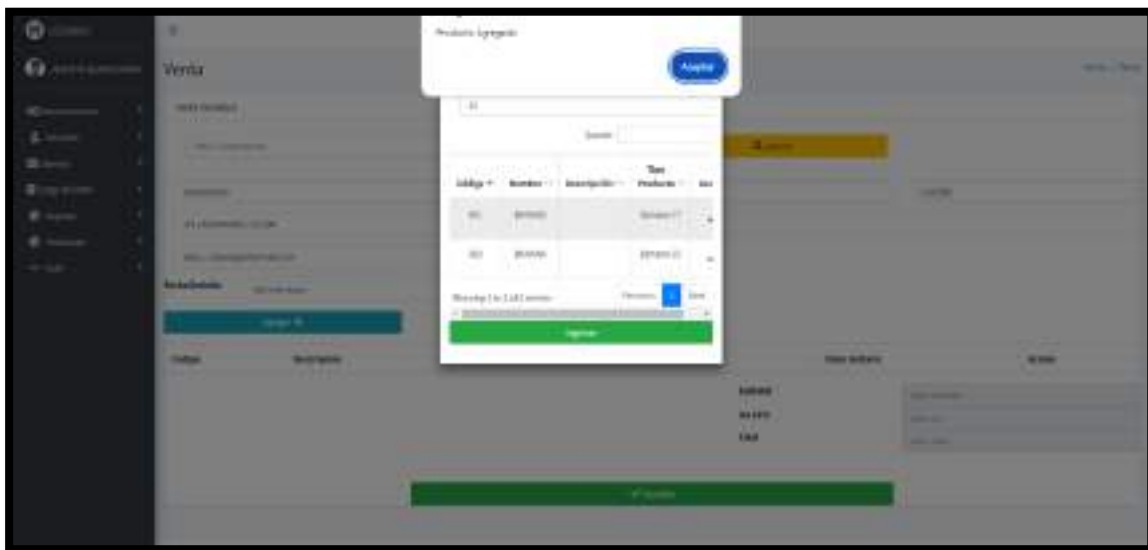
Registro de información restante de la venta



Elaborado por: Los Autores, 2025

Luego se da clic en Agregar para elegir el tipo de banano que desea vender, en donde se debe colocar la cantidad y le da clic en acción para que aparezca el tipo de banano seleccionado.

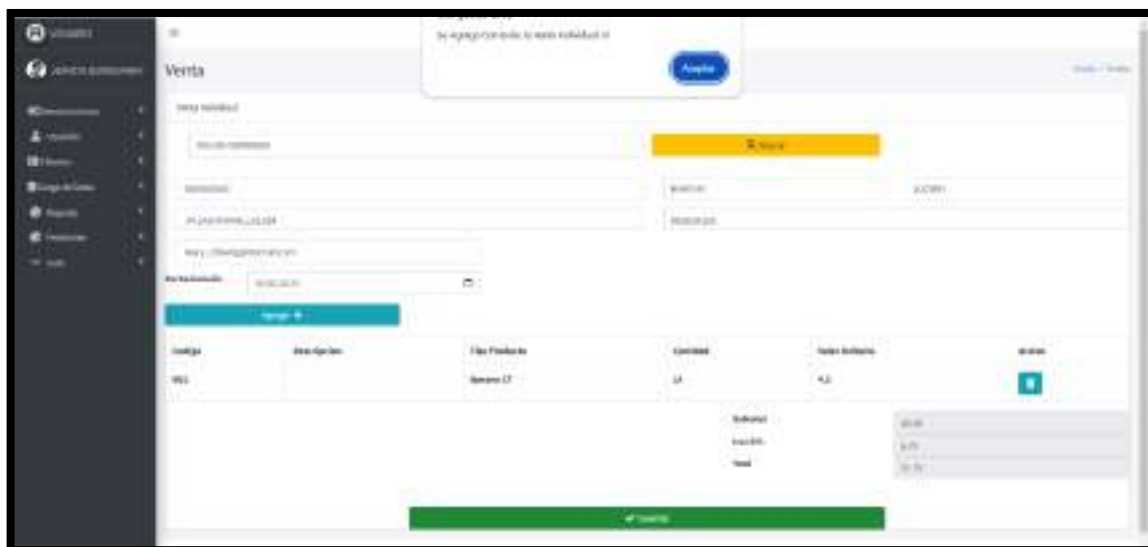
Figura 38.
Agregar el producto para la venta



Elaborado por: Los Autores, 2025

Por último, se mostrará a detalle la venta que se realizará en donde puede editar algún dato mal ingresada o ingresar más productos a la venta, se da clic en guardar y se registra la venta correspondiente.

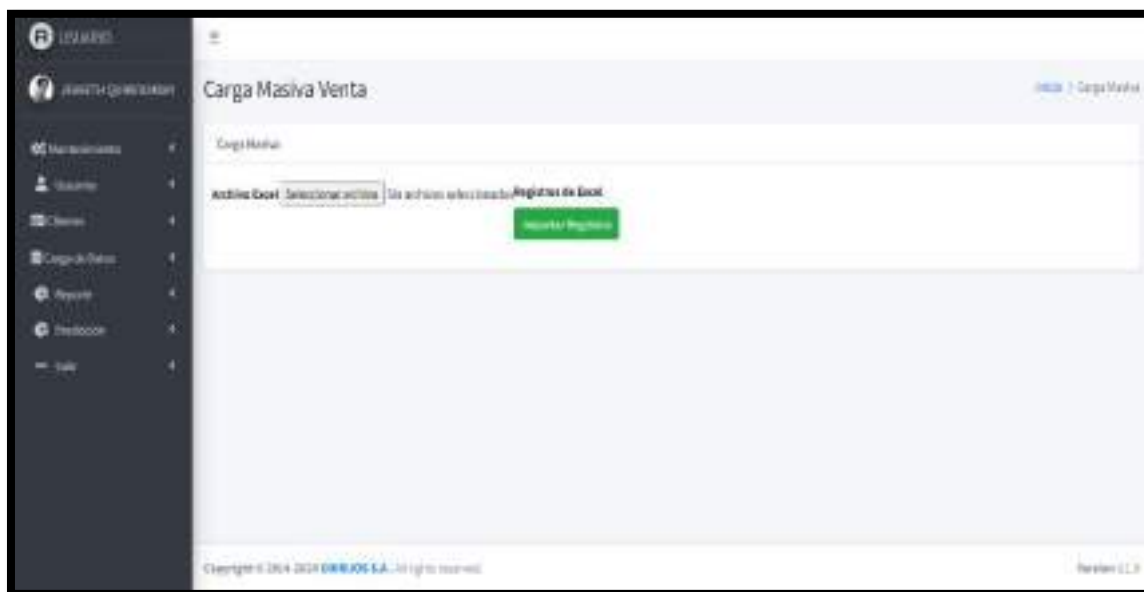
Figura 39.
Guardado con éxito la venta individual



Elaborado por: Los Autores, 2025

- **Venta de Carga Masiva:** Aquí se podrá subir un archivo en Excel en donde se haya registrado las ventas de manera manual para luego importarlas y que se guarden en el sistema.

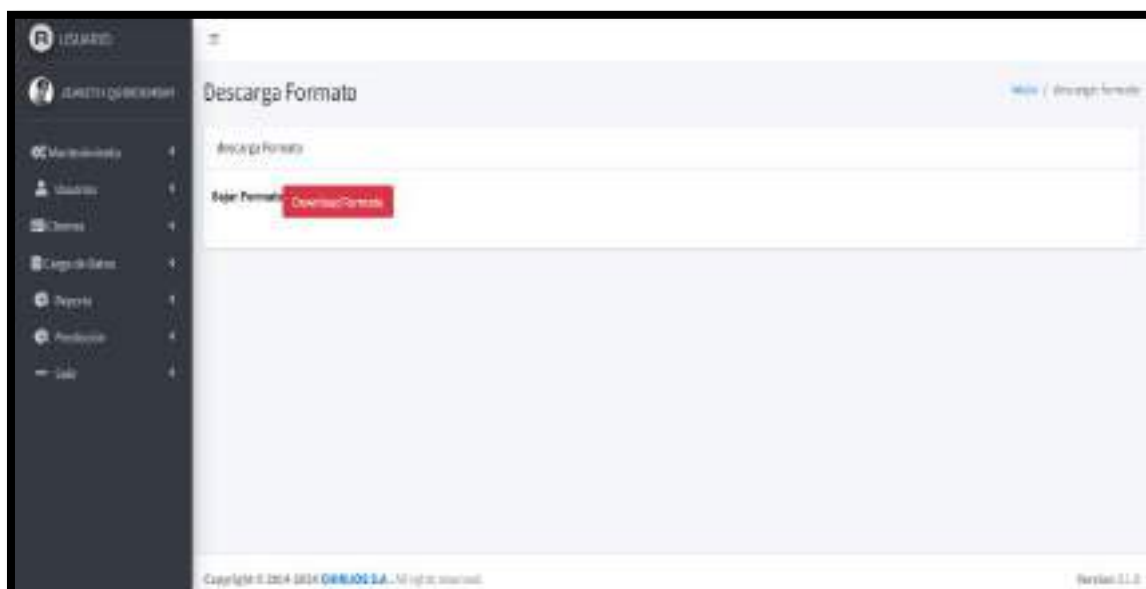
Figura 40.
Importación de registros manuales



Elaborado por: Los Autores, 2025

- **Descarga Formato:** En esta sección se podrá descargar el formato adecuado que se debe utilizar para realizar la venta de manera manual en caso de no haya tenido internet podrá realizarlo de esta manera, para luego importarla.

Figura 41.
Descarga del formato



Elaborado por: Los Autores, 2025

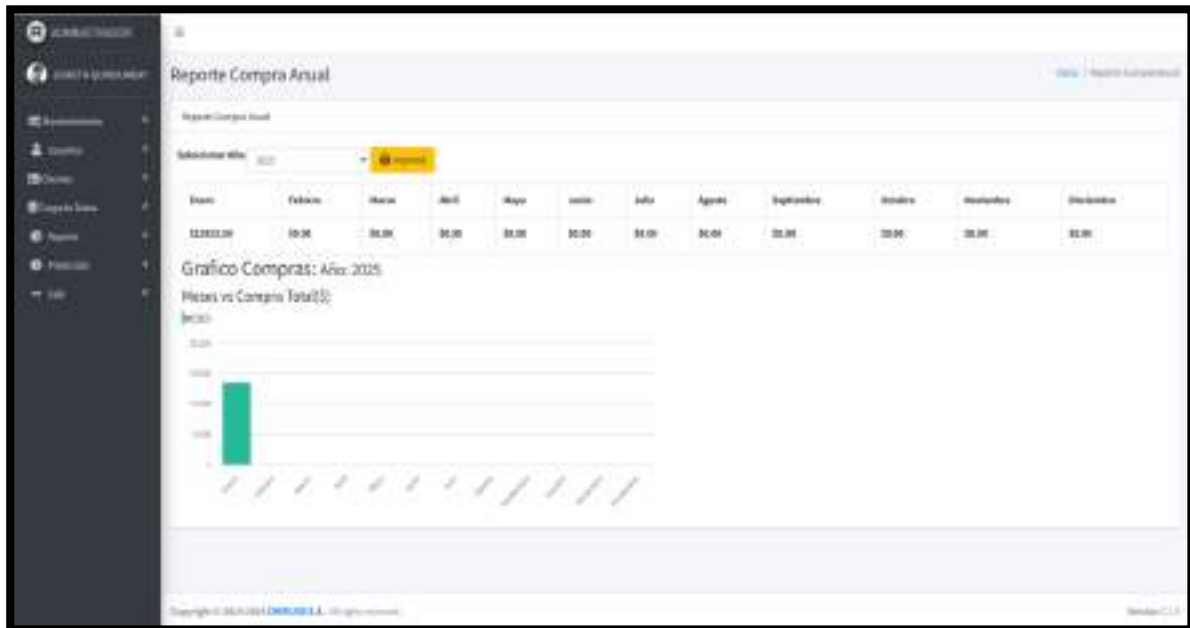
Módulo Reporte

En esta parte del sistema se presentan los resultados obtenidos de los datos principales para la visualización de la información existente en la base de datos, donde se muestra con gráficos estadísticos para la toma de decisiones.

- **Reporte Compra Anual:** se debe seleccionar el año que desee visualizar sus respectivas compras, en donde se representa de manera gráfica.

Figura 42.

Reporte de las compras anual



Elaborado por: Los Autores, 2025

- **Reporte detalle de compra:** se debe seleccionar el rango de fecha que desee visualizar sus respectivas compras, en donde se representa de manera gráfica.

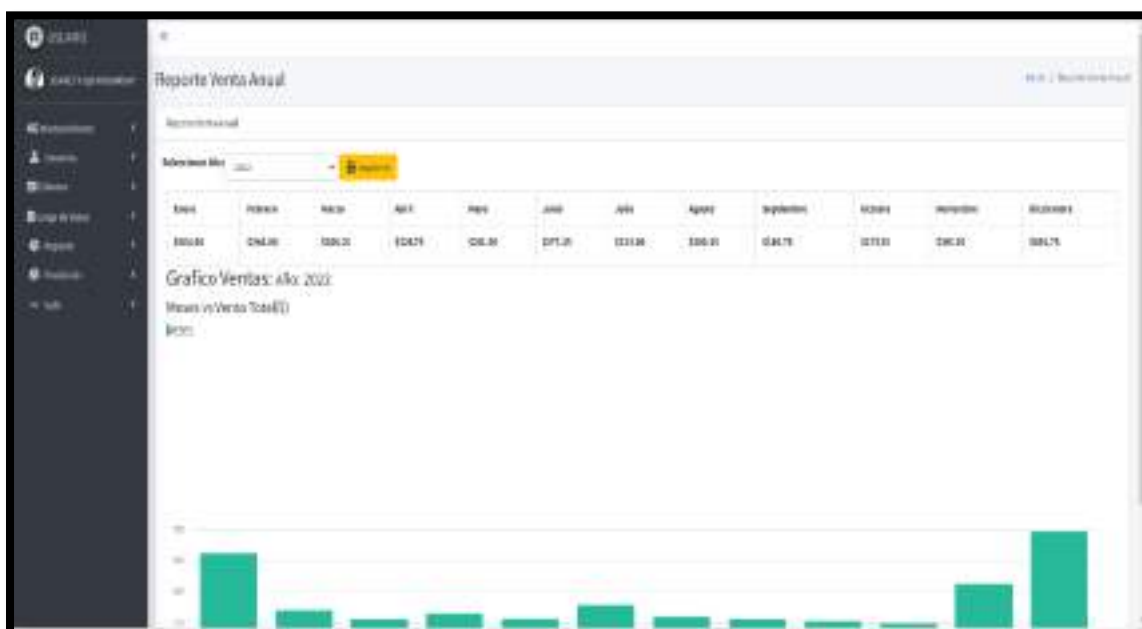
Figura 43.
Reporte de la compra detalle

Item	Lot	Stock	April	Description	Location	Price	Total	Date
001-00000000000000000000	00000000000000000000	001.000000	00000000	Material Argenteo	0000	4.0	4000	2024-01-11
001-00000000000000000000	00000000000000000000	01.000000	0000	Material Argenteo	0000	4.0	4000	2024-01-11
001-00000000000000000000	00000000000000000000	01.000000	0000	Material Argentado	0000	4.0	4000	2024-01-11

Elaborado por: Los Autores, 2025

- **Reporte Ventas Anual:** se debe seleccionar el año que desee visualizar sus respectivas ventas, en donde se representa de manera gráfica.

Figura 44.
Reporte de las ventas anual



Elaborado por: Los Autores, 2025

- **Reporte de la venta detalle:** En este apartado se coloca un rango de fecha que desea consultar, en el cual mostrara los detalles de la venta.

Figura 45.
Reporte de la venta detalle

Producto	Cant. Vend	Nombre	Apellido	Estatus	Cantidad	Precio	Paga	Fecha
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Orgánico	100	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Orgánico	100	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Orgánico	100	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Convencional	100	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Convencional	100	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Convencional	10	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Convencional	10	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Convencional	10	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Convencional	10	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Convencional	10	4.3	100.0	2025-10-01
PILLO	10	PILO	SAUCO	Reporte Convencional	10	4.3	100.0	2025-10-01

Elaborado por: Los Autores, 2025

- **Reporte de Venta Productos:** En este apartado se coloca el año con el respectivo mes que desee para visualizar los productos con la cantidad vendida.

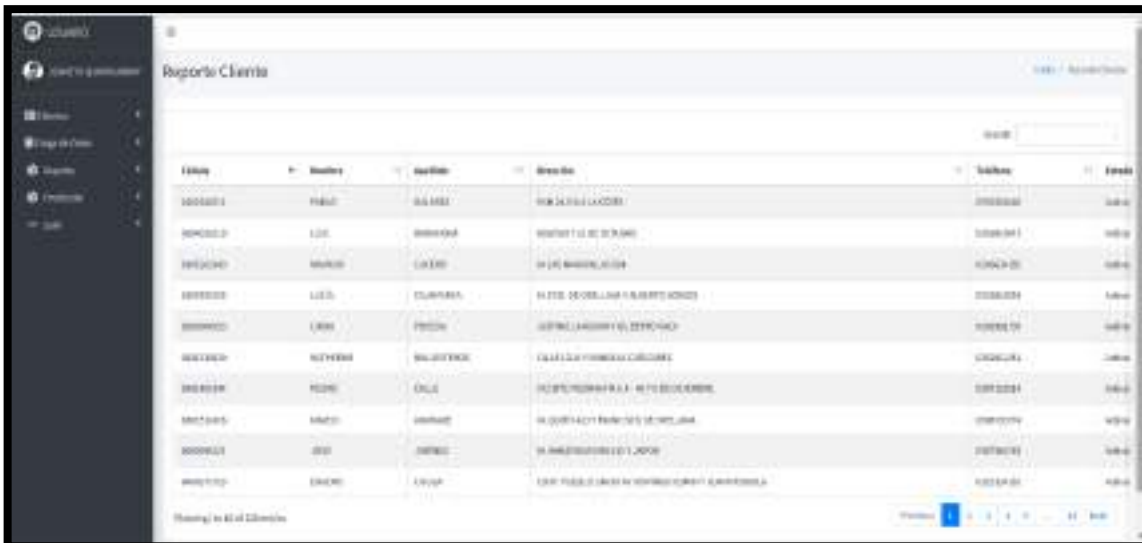
Figura 46.
Reporte de la venta de cada producto

Producto	Cantidad
CASA	10
MANTON	10

Elaborado por: Los Autores, 2025

- **Reporte Clientes:** Se mostrará detalladamente los clientes ingresados en el sistema para llevar un reporte de cada uno.

Figura 47.
Reporte de clientes

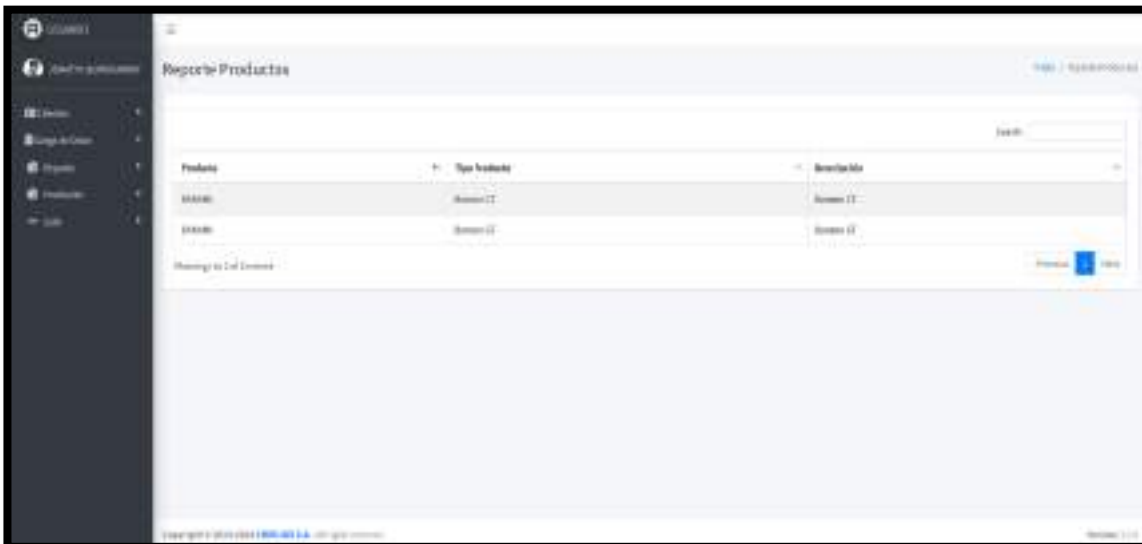


ID Cliente	Nombre	Apellido	Dirección	Teléfono	Estado
0000001	FRANCISCA	DE LA CRUZ	AV. 24 DE JULIO LAZAROS	099999999	Guatemala
0000002	LUIS	RAMIREZ	AV. 10 DE SEPTIEMBRE	099999999	Guatemala
0000003	MARCO	LOPEZ	AV. 10 DE SEPTIEMBRE	099999999	Guatemala
0000004	LUIS	CLAYTON	AV. 10 DE SEPTIEMBRE ALBERTO RIVERA	099999999	Guatemala
0000005	LUIS	PEREZ	AV. 10 DE SEPTIEMBRE ALBERTO RIVERA	099999999	Guatemala
0000006	MATHEO	MARTINEZ	CALLE 10 DE SEPTIEMBRE CALDERON	099999999	Guatemala
0000007	FRANCISCA	DE LA CRUZ	AV. 10 DE SEPTIEMBRE ALBERTO RIVERA	099999999	Guatemala
0000008	MARCO	LOPEZ	AV. 10 DE SEPTIEMBRE ALBERTO RIVERA	099999999	Guatemala
0000009	JOSÉ	PEREZ	AV. 10 DE SEPTIEMBRE ALBERTO RIVERA	099999999	Guatemala
0000010	FRANCISCA	DE LA CRUZ	AV. 10 DE SEPTIEMBRE ALBERTO RIVERA	099999999	Guatemala

Elaborado por: Los Autores, 2025

- **Reporte Productos:** Por último, se mostrará detalladamente los productos vendidos en el sistema para llevar un reporte general.

Figura 48.
Reporte de productos



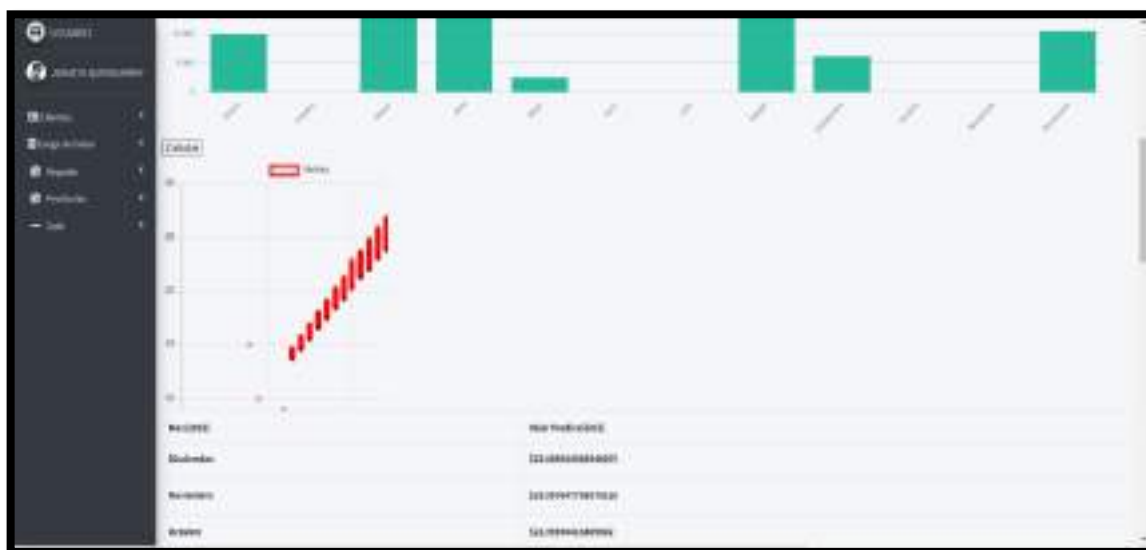
Producto	Tipo Producto	Descripción
0000001	Producto 1	Producto 1
0000002	Producto 2	Producto 2

Elaborado por: Los Autores, 2025

Módulo de Predicción

En esta parte se mostrarán de manera gráfica las predicciones a futuro de las ventas obtenidas de las cajas de banano.

Figura 49.
Predicción de ventas.



Elaborado por: Los Autores, 2025