UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

SISTEMA WEB DE CONTROL DE CALIDAD Y RUTAS DE DESPACHO EN LA PRODUCCIÓN DE PIÑA

EXÁMEN COMPLEXIVO

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

AUTORA
REYES MORÁN LILIBETH CAROLINA

TUTOR
ING.YEROVI RICAURTE ELKE JACQUELINE MSc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2022

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, ELKE JAQUELINE YEROVI RICAURTE, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: "SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y RUTAS DE DESPACHO EN LA PRODUCCIÓN DE PIÑA", realizado por la estudiante REYES MORÁN LILIBETH CAROLINA con cédula de identidad N° 0940951692 de la carrera COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Elke Yerovi Ricaurte Msc. MGDW

Guayaquil, 08 de marzo del 2022

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

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: “SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y RUTAS DE DESPACHO EN LA PRODUCCIÓN DE PIÑA”, realizado por la estudiante REYES MORÁN LILIBETH CAROLINA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Mitchell Vásquez.
PRESIDENTE

Lci. Guillermin Rojas
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Elke Yerovi Ricaurte MS.c
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 29 de marzo del 2022

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico de forma especial a mis padres por ser pilares en mi formación profesional dedicando palabras de aliento para no decaer y concluir esta meta siendo perseverante.

A mi esposo por creer en mi capacidad estando a lo largo de mi carrera universitaria brindándome apoyo, comprensión, cariño y amor. A mis amados hijos por ser mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día.

A mi tutora por su guía, paciencia y compromiso en cada tutoría a lo largo de este tiempo.

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por permitir alcanzar la meta trazada no en el tiempo establecido, pero si haberlo logrado. Este trabajo está dedicado a mis padres, a mi esposo e hijos por ayudar a cumplir y luchar por mi carrera universitaria.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo REYES MORAN LILIBETH CAROLINA, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y RUTAS DE DESPACHO EN LA PRODUCCION DE PIÑA.” para optar el título de Ingeniería en Computación e Informática, 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.

Guayaquil, marzo 24 del 2022

REYES MORAN LILIBETH CAROLINA
C.I. 0940951692

Índice General

PORTADA 1

APROBACIÓN DEL TUTOR 2

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN 3

Dedicatoria 4

Agradecimiento 5

Autorización de Autoría Intelectual 6

Índice General 7

Índice de Tablas 10

Índice de Figura 11

Resumen 13

Abstract 14

1. Introducción 15

1.1 Antecedentes del problema 16

1.2 Planteamiento y formulación del problema 18

1.2.1 Planteamiento del problema 18

1.2.2 Formulación del problema 18

1.3 Justificación de la investigación 19

1.4 Delimitación de la investigación 20

1.5 Objetivo General 21

1.6 Objetivos Específicos 21

2. Marco Teórico 22

2.1 Estado del arte.....22

2.2 Base teórica.....25

2.2.1 Lenguajes de Programación.....25

2.2.2 Hypertext Preprocessor.....25

2.2.3 Protocolo de transferencia de hipertexto HTTP.....26

2.2.4 Tecnología Web 2.0.....26

2.2.5 Arquitectura Cliente-Servidor.....27

2.2.6 Dreamweaver CS6.....27

2.2.7 Gestor de Base de Datos.....27

2.2.8 Base de Datos MySql.....28

2.2.9 Servidor web Apache.....28

2.2.10 Origen y variedades de la piña.....29

2.2.11 Piña MD-2.....29

2.2.12 Recolección.....29

2.2.13 Grado Brix y calibre de la piña.....30

2.2.14 Control Calidad de la piña.....30

2.2.15 Rutas de despacho.....31

2.2.16 Exportación de piña en Ecuador.....31

2.3 Marco Legal.....32

2.3.1 Ley de Propiedad intelectual.....32

2.3.2 Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1836 Frutas Frescas Piña 32

2.3.3 Requisitos para exportar productos de origen vegetal frescos y congelados…….32

3. Materiales y Métodos.....35

3.1 Enfoque de la investigación 35

3.1.1 Tipo de investigación.....35

3.1.2 Diseño de investigación 36

3.2 Metodología para el desarrollo del software 36

3.2.1 Metodología de desarrollo Programación Extrema 36

3.2.2 Recolección de datos 41

3.2.3 Métodos y técnicas 42

4. Resultados 44

5. Discusión 46

6. Conclusión 47

7. Recomendaciones 48

8. Bibliografía.....49

9. Anexos.....56

Índice de Tablas

Tabla 1. Recurso Humanos....56
Tabla 2. Recursos Tecnológicos....56
Tabla 3. Total De Gastos De Recursos....56
Tabla 4. Autenticar Usuario....57
Tabla 5. Administrar....58
Tabla 6. Administrar Módulos....59
Tabla 7. Administrar Sistema....68
Tabla 8. Administrar Usuario....69
Tabla 9. Administrar Módulo Producto....69
Tabla 10. Administrar Módulo Materia Prima....71
Tabla 11. Administrar Módulo Control Calidad....72
Tabla 12. Administrar Módulo Control Caducidad....73
Tabla 13. Administrar Módulo Rutas De Despacho....74
Tabla 14. Diccionario De Datos Usuario....75
Tabla 15. Diccionario De Datos Lote....75
Tabla 16. Diccionario De Datos Producto....76
Tabla *17.* Diccionario De Datos Materia Prima....77
Tabla 18*.* Diccionario De Datos Tipo_Materia_Prima....78
Tabla 19. Diccionario De Datos Estado_Producto....78
Tabla 20. Diccionario De Datos Rutas....79
Tabla 21. Prueba Registro De Lote....80
Tabla 22. Prueba Registro De Producto....81
Tabla 23. Prueba Registro De Materia Prima....82

Índice de Figura

Figura 1. Caso De Uso General 60

Figura 2. Caso De Uso Usuario 60

Figura 3. Caso De Uso Módulo Producto 61

Figura 4. Caso De Uso Módulo Lote 61

Figura 5. Caso De Uso Módulo Materia Prima 62

Figura 6. Caso De Uso Módulo Control Calidad 63

Figura 7. Caso De Uso Módulo Control Caducidad 64

Figura 8. Caso De Uso Módulo Rutas De Despacho 65

Figura 9. Diagrama Entidad-Relación 66

Figura 10. Diagrama De Proceso De Postcosecha En La Producción De Piña. ...67

Figura 11. Inicio Sesión.....85

Figura 12. Panel De Control.....86

Figura 13. Registros De Usuarios 87

Figura 14. Visualización De Usuarios Ingresados 87

Figura 15. Editar Usuario 88

Figura 16. Módulo Lote 88

Figura 17. Módulo Producto Registros 89

Figura 18. Visualización De Producto Ingresados 89

Figura 19. Módulo Control Calidad.....90

Figura 20. Módulo Control Calidad Visualización De Información 90

Figura 21. Módulo Caducidad 91

Figura 22. Módulo Caducidad Visualización De Lotes.....91

Figura 23. Módulo Rutas.....92

Figura 24. Módulo Rutas Visualización De Rutas.....92

Figura 25. Reportes 93

Figura 26. Reporte Módulo Calidad.....93

Figura 27. Reporte Materia Prima Y Producto.....94

Figura 28 Reporte Rutas.....94

Resumen

La tecnología avanza progresivamente, por lo tanto es necesario implementar sistemas que ayuden a optimizar los tiempos de los procesos que se manejan en la postcosecha del sector agrícola, los productores industriales manejan el registro de toda la información de forma manual y no se lleva un control adecuado generando conflictos en los tiempos de respuestas ; mediante el cual en el proyecto se desarrolló un sistema web para el control de calidad y rutas de despacho en la producción de piña logrando tener rapidez y eficiencia en los registros que se vayan a realizar, por lo consiguiente se utiliza una investigación aplicada y documental mediante el cual se obtuvieron resultados organizados y conocimientos en los procesos que se automatizaron las cuales fueron extraídos a través de las técnicas de las entrevistas, se eligió una metodología de programación extrema XP ya que es una técnica ágil permitiendo el control de todas sus fases. Se maneja las herramientas de desarrollo gratuitas PHP, HTML, CSS, JS y también el gestor de base de datos MYSQL para realizar la programación del mismo.

Palabras clave: Control Calidad, Producción de piña, Software Agrícola

Abstract

Technology advances progressively, therefore it is necessary to implement systems that help optimize the times of the processes that are handled in the postharvest of the agricultural sector, industrial producers handle the registration of all information manually and do not take adequate control generating conflicts in response times; through which the project developed a web system for quality control and dispatch routes in pineapple production, achieving speed and efficiency in the records to be made, therefore an applied and documentary research is used through which organized results and knowledge were obtained in the processes that were automated which were extracted through the techniques of the interviews, an extreme XP programming methodology was chosen since it is an agile technique allowing the control of all its phases. It handles the free development tools PHP, HTML, CSS, JS and also the MYSQL database manager to perform the programming of the same.

Keywords: Quality Control, Pineapple Production, Agricultural Software

1. Introducción

La piña es una fruta con una gran demanda en todo el mundo gracias a su contenido de vitamina, beneficiando a las personas que la consumen. Así, podemos leer en el estudio de York (2017):

> La piña es una de las frutas con mayor demanda de consumo en los Estados Unidos por sus altos beneficios nutricionales y su contenido de vitamina C y antioxidantes, el consumo de este producto es promovido a través de los programas de salud del gobierno estadounidense para la población, especialmente enfocados en los niños. La demanda de piña fresca en este mercado, no solo se debe al consumo de la población anglosajona, sino también de la población hispana y asiática, quienes la consumen regularmente (pág. 1).

Mediante el estudio mencionado anteriormente informa sobre el alto crecimiento de consumo de piña que ha mantenido los Estados Unidos en los últimos años la cual genera el aumento de exportación de esta.

El cultivo de piña se realiza desde hace más de cincuenta años en el país, Ecuador se encuentra en el vigésimo sexto puesto dentro de la exportación de piña a nivel mundial. Existen dos tipos de producción de piña donde se encuentran los pequeños o medianos productores en los cuales los cultivos de piña están destinados para el consumo nacional en las zonas desde Bucay, Naranjito, Empalme hasta Manabí; y los productores industriales son los que cultivan piñas para la exportación de esta, rigiéndose a estrictos estándares de tamaño, peso y calidad para consumo extranjero. Los productores empresariales cubren 3000 ha para su producción localizadas entre la zona de Quevedo y Santo Domingo de los Tsáchilas.

La presente investigación refleja el mal manejo de los procesos que realizan los productores en la exportación de piña hacia otros continentes, debido a inconsistencias en los informes que se deben cumplir.

Los pequeños productores tienen ciertos inconvenientes con el manejo de fertilizantes en los cultivos dando como resultado la acumulación de cosecha de piña por no cumplir con los requisitos para exportación, manejando inadecuadamente la planificación de la cosecha dando problemas en sus características o calidad del producto lo que genera un desplome de precios (Moreira & Uguña , 2018).

En el país se produce grandes cantidades de frutas tropicales lo cual Ecuador es uno de los principales países productores de piña exportando cada año mayores toneladas. Ministerio de Agricultura y Ganadería (2018) afirma: “El crecimiento de piña en exportación de un 42% mostrando cantidades como 116,044 toneladas en 2016 a 165,307 en 2017” (pág. 1). Con lo expuesto en el artículo anterior el ministerio de agricultura y ganadería da cifras positivas en la exportación de piña a distintos continentes comparando los años dos mil dieciséis con el dos mil diecisiete.

1.1 Antecedentes del problema

La piña es un fruto de consumo mundial siendo así necesario ampliar su rendimiento y calidad satisfaciendo tanto el mercado nacional como internacional, por lo cual el productor tiene dificultad con las normativas que se deben cumplir para exportar, cada vez son más estrictas en calibre, tamaño, grado brix y calidad dándoles problemas en el momento de la selección y clasificación de la fruta. Esto se debe a que no cuenta con la información necesaria mediante el cual se puedan diferenciar y preservar su calidad.

Cárdenas, Román, Muñiz, Pizarro, y Meneses (2019) expresan:

> Para la exportación de los productos agrícolas se deben cumplir ciertos requisitos para que sea avalado como producto de calidad exportable, además cada país destino establece sus propios requerimientos. Se dispone de un plan

> de trabajo con una serie de pasos la cual con lleva a los exportadores a seguir para que el fruto ingrese a Chile (pág. 17).

Mediante la anterior cita se muestra que los productores industriales necesitan cumplir requerimientos establecidos para la exportación la cual indica la responsabilidad que deberá llevar mediante la documentación en regla de su certificado fitosanitario.

El presente proyecto tiene como finalidad el desarrollo de un sistema informático web, para el control de calidad y rutas de la producción piña en la cual actualmente se realizan los procesos en forma manual, toda documentación que existe se nombra a continuación: control de calidad, control caducidad por lote, ingreso de materia prima, ingreso de rutas de despacho, ingreso de producto, tipo de piña cosechada, tiempo de caducidad, normativas de exportación, dirigida a calibre, peso, grado brix estos son los requerimientos que debe cumplir la piña para la misma.

Hoy en día las nuevas tecnologías, han permitido la automatización de muchos procesos en las organización y empresas, con el objetivo de dar alcance a la competitividad en el mercado convirtiendo así nuevas fuentes, cualquier tipo tanto para pequeños como grandes productores.

Mediante el desarrollo de sistema web se automatizarán procesos relacionados con el control de calidad y rutas en la producción de piña, abarcando toda la información relacionada como el producto como tal.

El sistema web cuenta con las siguientes especificaciones: Es un sistema de control de calidad y rutas de despacho en la producción de piña mediante el cual permitirá tener orden, rapidez eficiencia en el desarrollo de los procesos

realizados en la postcosecha de piña ayudando en la operación de beneficio como: selección, clasificación, control calidad y ruta de la fruta.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El problema primordial se genera debido a que todos los procesos que se generan desde la postcosecha hasta empaquetado de la fruta se realizan de forma manual tanta revisión del producto, registros de lotes, tipo de piña, peso por caja, cantidad de piña por caja, tiempo de caducidad postcosecha, tipo de distribución; además toda la documentación generada es almacenada de manera física en archivadores y ese es el respaldo que poseen los administradores.

Con el paso del tiempo los niveles tecnológicos crecen cada día más, dentro de ellas tenemos el desarrollo de sistemas web como método eficiente para realizar todo tipo de procesos.

Se observó que los procesos que se manejan en la postcosecha de piña no disponen de la correcta información por la cual no llevan un control adecuado y se produce errores al momento de realizar conteo del producto que se recolecta en la producción de piña. También se ve afectado la selección de piñas para la exportación por no cumplir con los estándares establecido habiendo problemas en la misma.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo beneficiará el desarrollo de un sistema web en el control de calidad y rutas de despacho en la producción de piña?

1.3 Justificación de la investigación

Con el análisis previo llegamos a la conclusión que no se dispone de un sistema web, que les permita manejar la información de forma eficiente, rápida y concreta; actualmente los procesos los llevan de forma manual, la información de cada hectárea lo tienen almacenado en hojas de Excel, ingreso del producto, así como también los datos necesarios que se necesitan presentar en las normativas para la exportación de la piña.

La información se almacenará en una base de datos, la cual integrará los procesos que se realicen en la producción de piña. Los procesos que integrara a los módulos a implementar serán:

El usuario administrador provee información sensible de la Hacienda y datos de los trabajadores otorgando acceso y control de la base de datos y seguridad de esta.

El usuario empleado el cual podrá ingresar información sobre la materia prima la cantidad de hijos que dejo producción, producto, lote, materia prima y rutas teniendo en cuenta los permisos que tiene en el sistema.

- **Módulo Producto:** se lleva a cabo los registros de nombre de producto, calibre, grado brix, peso y selección número de lote llevando así un mejor control en los registros facilitando la selección y clasificación de la fruta.
- **Modulo Lote:** detalla número de lote, fecha de elaboración lo cual permite llevar un orden en los datos del producto.
- **Módulo de Materia Prima:** detalla el producto rechazado como tal permitiendo saber sus características y el resultado dependerá si se registrara como mercado local o abono, este permite analizar los datos lo cual dará una

mejor distribución de la fruta. También detalla cuanto producto inicial dejo la producción en tallos e hijos para la nueva producción.

- **Módulo Control de Caducidad:** detallará la selección de número de lotes mostrando una tabla de la fecha caducidad del lote y la durabilidad o tiempo de vida de la fruta en lote.
- **Modulo Control de Calidad:** seleccionará el número de lote y detallará en tabla los lotes que cumplen con las normativas de exportación, seleccionando su calidad por categoría mostrando nombre de cajas, grado brix, calibre, peso y fecha de elaboración según el lote seleccionado.
- **Módulo de Rutas de despacho:** detalla las rutas donde son enviadas por medio de las guías de remisión estás mostrarán datos de fecha de transporte, empresa de transporte, nombre del conductor, placa, número envió, remitente, destinatario, nombre de producto, peso y estado el cual mostrará si el envío está pendiente o ya fue enviado la cual ayudara a llevar un mejor control de información al momento de la salida del producto a su destino.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Una zona de Santo Domingo de lo Tsáchilas.
- **Tiempo:** El Período de tiempo que tomo para el desarrollo del presente trabajo de titulación fue de 16 semanas.
- **Población:** El presente trabajo de titulación tomo en consideración el método de entrevista por lo cual se procedió a entrevistar al Ing. Agrónomo Roberto Pow Chon Long**.**

1.5 Objetivo General

Desarrollar un sistema web mediante un lenguaje de programación de software libre para el control de procesos de calidad y rutas de despacho en la producción de piña.

1.6 Objetivos Específicos

- Analizar la información sobre la situación actual de la producción de piña mediante la entrevista para determinar las necesidades y requerimientos funcionales del sistema.
- Modelar el sistema web para los procesos analizados en la producción de piña por medio del modelamiento de diagramas UML unificando cada información y requerimiento encontrado en el proceso de análisis.
- Diseñar el aplicativo web utilizando el lenguaje de programación php, base de datos MySQL para la automatización de las actividades.

2. Marco Teórico

2.1 Estado del arte

A continuación, se presenta detalladamente la investigación bibliográfica de proyectos de los últimos cinco años que se han realizado con el uso de la tecnología en el sector agrícola relacionado con la postcosecha en la producción de piña.

- **Sistema de robótica industrial en operaciones agroindustriales: optimización del proceso de limpieza y selección de frutas**

Es fundamental la utilización de tecnología en el sector agrícola permitiendo mayor eficiencia en los procesos que con lleva en la postcosecha dando así mejores resultados en el aspecto de las frutas sin golpes ni magulladuras.

> El desarrollo de la industria de frutas exige el esfuerzo de las partes involucradas que permita alcanzar los procesos de selección, limpieza y clasificación de la materia prima, al ofrecer óptimos productos. Es allí donde se destaca la selección y clasificación, al llegar a la industria como escenario de procesamiento, donde se han de separar aquellas que han sufrido algún daño físico o que no estén al punto correcto de su maduración (Garcia, Vacacela Garcia, & Villavicencio, 2019, pág. 4).

Mediante este articulo el autor da a conocer la implementación de un prototipo la cual clasifica las frutas por medio de la característica del color la cual usa un sistema por computador ayudando a lograr una mejor selección y clasificación de las frutas.

- **Tecnofruits**

El sector agrícola al constar con un software permite controlar los procesos desde la producción de la fruta hasta la distribución de esta, abarcando producción, trazabilidad, costos, distribución la cual beneficia al producto terminado. Tecnópolis Software es una empresa española que se dedica a crear software, Tecnofruits es un producto de software que soluciona los procesos en el sector hortofrutícola agilizando las actividades que se realizan mediante herramientas tecnológicas ofreciendo productos de calidad. (Tecnofruits, 2022).

- **Frutas Sage 200**

Los sistemas en el sector agrícola son de importancia al momento de llevar un control de los procesos para mejorar la toma de decisiones en tiempo real, como también salvaguardar información sensible de la postcosecha. Este sistema automatiza las tareas respectivas.

Aelis (2020) explica:

> Frutas Sage 200 no es solo un programa de gestión empresarial, es una propuesta integral de control y gestión de negocio adaptable a tus necesidades actuales, pero con la vista puesta en crecimientos futuros. Su flexibilidad le convierte en el software de gestión ideal para empresas medianas y pequeñas, sea cual sea el sector en el que trabajen (pág. 4).

Los softwares de control ayudan a llevar a cabo un crecimiento en el cultivo de piña donde las tareas automatizadas ayudan a ahorrar tiempo y costes, siempre de acuerdo con los requerimientos que se presenten.

- **Agrotorca S.A**

Las herramientas tecnológicas son importantes en el sector agrícola la cual ayudan a control los procesos, Agrotorca es una empresa ecuatoriana familiar de la hacienda Santa Clara encargada de ofrecer piñas de calidad al mercado nacional e internacional. Agrotorca (2022) comunica: “Su planta empacadora maneja estrictas normas de calidad para el proceso de la piña, así mismo normas de seguridad para sus trabajadores que cuentan día a día con sus implementos necesarios.” (pág. 1). Manejada desde su producción con estrictas normas de calidad para el proceso de piña cumpliendo los estándares requeridos para la exportación final del producto, por la cual consta de personal calificado y buenas herramientas tecnológicas.

- **Frugalp Agrícola Exportadora S.A**

El sector agrícola ecuatoriano se dedica a la exportación de piña Md2, Frugalp es una empresa ecuatoriana situada en Santo Domingo de los Tsáchilas dedicada a la exportación de piña extradulce. Frugalp (2018) informa: “La Piña Frugalp es producida para cumplir todos los estándares de calidad del mercado local y del mercado de exportación. Las características físicas y químicas del producto se revisan previo a cada despacho por el departamento de control de calidad” (pág. 1). Mediante sus estrictos procesos en calidad brinda una fruta con altas características sea interna o externa siendo así aceptada por los mercados mundiales.

2.2 Base teórica

A continuación, se detalla las terminologías del proyecto como conceptos de las herramientas que se utilizaron par a desarrollar el sistema, también conocer los procesos que se realizan en la producción de piña.

2.2.1 Lenguajes de Programación

Los lenguajes de programación son útiles al momento de diseñar o desarrollar un sistema dando como resultado la agilización en procesos que se desean automatizar y reduciendo tiempo de espera. Tal como lo mencionan Rubio, Gomez, y Leton (2017):

> Es un conjunto de instrucción que se pueden ejecutar en ese computador, así como las reglas para la correcta composición y distribución de esas instrucciones en la redacción del programa. Este juego de instrucciones posibles vendrá determinado por la tipología de la máquina programable en la que se quiere ejecutar el programa (pág. 195).

Se concluye que los lenguajes de programación son lenguajes que tienen la capacidad de redactarse mediante instrucciones, el cual se beneficiaría el sistema que se ejecutará optimizando los procesos que se van a sistematizar. A continuación, se detalla los lenguajes de programación a utilizar en el sistema propuesto:

2.2.2 Hypertext Preprocessor

Se interpreta que es un lenguaje muy versátil debido a sus constantes actualizaciones, es de fácil aprendizaje y se sigue usando en la actualidad, su propósito principal es de implementar soluciones web veloces, simples y eficientes. Lo expuesto por Arias (2017) "PHP es un acrónimo recursivo para PHP Hypertext Preprocessor, originalmente Personal Home Page, es un lenguaje interpretado libre, usado originalmente solamente para el desarrollo de aplicaciones presentes que actuaran en el lado del servidor" (pág. 13). Por lo

tanto, este lenguaje de programación es un procesador de hipertexto de código abierto que permite crear contenido web en la realización del sistema que se va a desarrollar para el control de calidad y rutas de despacho.

2.2.3 Protocolo de transferencia de hipertexto HTTP

Los protocolos Http son intercambios de información en la interacción de cliente y servidor en base a una petición lo cual genera una respuesta. González y Salavarrieta (2020) exponen “Los Web Services usan el protocolo de transporte HTTP como medio para el intercambio de información en donde interactúan fundamentalmente el cliente y servidor” (pág. 6). Este protocolo permite en el proyecto una comunicación entre cliente y servidor ya que se intercambia información dentro de Word Wide Web.

2.2.4 Tecnología Web 2.0

La web 2.0 es una tecnología que permite interacción en servicios de redes sociales intercambiando información entre usuarios con gran facilidad. El autor Latorre (2018) expone “la web 2.0 es también llamada web social por el enfoque colaborativo e interacción social de esta herramienta; es dinámica, interactiva, de lectura y escritura, desarrolla la inteligencia colectiva y favorece el trabajo colaborativo, etc.”. Permite la creación de diferentes contenidos en la página interactuando en comunidades de usuarios web, así siendo una herramienta de fácil uso en el sistema.

2.2.5 Arquitectura Cliente-Servidor

Es un lenguaje en la cual se agrupan conocimientos para diseñar, modelar y construir una función propia de la arquitectura. Este lenguaje es una comunicación entre dos o más elementos siendo como característica principal la semántica, por ende, Roa, Martinez, y Cabrera (2019) redactan “Permite la creación de aplicaciones distribuidas. La principal ventaja de esta arquitectura es que facilita la separación de las funciones según su servicio, permitiendo situar cada función en la plataforma más adecuada para su ejecución” (pág. 112). Esta arquitectura ayuda a brindar un elevado nivel de seguridad en los sistemas ya que es de gran importancia permitiendo diversas conexiones de cliente y servidor.

2.2.6 Dreamweaver CS6

Dreamweaver es un lenguaje de programación que se utiliza para el diseño y creación de sitios web. Parcialmente, Aquino (2019) indica “Permite crear páginas web en formato HTML, php, CSS, entre otras extensiones, teniendo compatibilidad con formatos Php, J2EE y microsoft.net” (pág. 35). En el proyecto propuesto se utiliza este lenguaje de programación para la creación del sistema utilizando el formato adecuado ya que sirve para diseñar sitios web de manera rápida, también cuenta con plantillas prediseñadas las cuales se puede utilizar.

2.2.7 Gestor de Base de Datos

Permite el almacenamiento y acceso a grandes cantidades de los datos llevando un orden en los mismo, también respaldando todos los archivos e información que se esté almacenando.

Mediante lo expuesto por Portilla y Bernal (2017) mencionan**:**

> Base de datos se entiende como la representación a nivel integrado de una colección estructurada de datos que contienen físicamente el diseño lógico de un conjunto de entidades, instancias de las diferentes entidades del sistema de

> información que se está modelando en una organización y las interrelaciones de las entidades (pág. 19).

Se concluye que base de datos es el colección o modelado de los datos donde se almacena y organiza toda la información la cual se ingresara en el sistema desarrollado como: producto, materia prima, rutas, lotes etc.

2.2.8 Base de Datos MySql

MySql es un programa de base de datos está basada en código abierto y se utiliza para almacenar información, la cual Nixon (2019) asegura “Es un sistema de base de datos rápido y potente, pero al mismo tiempo fácil de usar, que ofrece casi todo lo que un sitio web necesita para encontrar y servir datos a los navegadores, utiliza comandos en inglés” (págs. 30-31). Mediante esta base de datos se manejarán los datos del sistema propuesto, ya que es de fácil uso y rápida brindando un nivel de seguridad alto.

2.2.9 Servidor web Apache

Apache es un servidor web que sirve para la comunicación del servidor y navegadores, también es multiplataforma funciona en Windows y Linux. Este servidor es de código abierto y el más usado por su seguridad al sitio web manejando protocolos Http.

> Sostiene que apache no solo sirve en archivos HTML, sino que maneja una amplia gama de archivo, desde imágenes y archivos flash hasta archivos de audio; estos objetos no tienen que ser estáticos como las imágenes. Apache también soporta una amplia gama de módulos propios (Nixon, 2019).

Se concluye que este servidor web es de código abierto y es el más usado por su alta seguridad permitiendo contenido estático y dinámico. Este servidor se utiliza en el sistema para el control de calidad y rutas de despacho brindando seguridad y facilidad de uso.

2.2.10 Origen y variedades de la piña

La piña es una fruta distinguida por su excelente sabor y aroma destacando sus propiedades nutritivas que no solo ayudan a la salud sino también aportan vitaminas. Moreira (2018) revela “Específicamente su origen es del Sur de Brasil y Norte de Argentina y Paraguay son cultivadas en los países con climas tropicales. Son conocidas como ananás o piña americana se deriva de la familia de las bromeliáceas” (págs. 4-5). Existen variedades de piña diferencias por su sabor y aroma entre ellas tenemos a la Champaca o Cayena lisa y piña miel o también conocida como piña MD2, esta última se exporta en mayor cantidad en Ecuador a diferentes países del mundo por su dulzura, tamaño y aroma.

2.2.11 Piña MD-2

La piña MD-2 es una fruta hibrida, es decir, es la combinación de variedades de piña dando como resultado esta fruta también llamada piña miel por su dulzura. Rodríguez, Becquer, Pino, López, y Rodríguez (2016) exponen “La variedad MD-2, también llamada Amarilla o Dorada, es un cultivar producto del cruce de dos híbridos (PRI 581184 x PRI 59443) y se conoce que uno de sus progenitores proviene de Cayena lisa” (pág. 3). La combinación de estas dos variedades da como resultado a la piña MD-2, tiene un ciclo de producción más corto y un rápido crecimiento en diferencia con la cayena lisa.

2.2.12 Recolección

Para que la fruta esta lista para el empaquetado debe seguir algunos pasos. Después que la cosecha esta lista, se realiza la recolección de la fruta de forma manual cortando el pedúnculo; se coloca en cajas con casillas independientes y llevada a envasarse. Según UNCTAD (2017) explica el proceso después de la recolección se “aplica un tratamiento antifúngico para prevenir el desarrollo de

moho, en otras plantaciones se realiza la recolección mecanizada y se colocan en cajas contenedor de madera con una capacidad de 2.5 toneladas” (pág. 5). Mediante tratamientos fúngicos se conserva la piña para evitar moho o algún tipo de daño para su procesamiento y empaquetamiento en cajas colocadas en parcelas para luego su distribución.

2.2.13 Grado Brix y calibre de la piña

El grado brix permite conocer las porciones de azúcar que se encuentran en la fruta, su sabor dulce y jugosa la hace las más exportada y consumida. Mientras que el calibre es la coloración de la piña y se encuentra entre los rangos de 5-10 dependiendo de cuales se requiera, estas van a variar según su peso (Agrotorca, 2022).

2.2.14 Control Calidad de la piña

El control de calidad de la fruta se la realiza en base a varios aspectos en la misma, ausencia de quemaduras de sol, sin agrietamientos, magulladuras, las hojas de la corona deben ser color verde, longitud mediana y erguidas. También se la clasifica por tres categorías entre ellas tenemos:

- Categoría A: los frutos deben superar el peso 1.5 kg.
- Categoría B: los frutos deben tener un promedio entre 1 y 1.5 Kg.
- Categoría C: el peso de los frutos es inferiores a 1 kg

Se deben categorizar dependiendo el peso para manejar un control permitiendo establecer normas de exportación. (Infoagro, 2022)

El envasado se realiza en cajas de cartón de 22XU con un peso de 23 kg netos/caja, en contenedores de 20 pallets, cada contenedor tiene un total de 1080 cajas de las cuales se van a exportar.

2.2.15 Rutas de despacho

Las rutas de despacho se manejan mediante guía de remisión que ayudan a control los despachos de los productos. El Servicio de Rentas Internas (2018) menciona:

> Estos documentos sustentan el traslado de mercaderías dentro del territorio nacional, por lo que todo transportista deberá portar estos documentos para avalizar la legalidad de la mercadería que transporta, sea por cuenta propia o por cuenta de terceras personas o empresas (pág. 15).

Mediante este documento se presenta un control sobre las rutas de despacho que se manejan en el sistema de control de calidad y rutas, llevando así un orden y rapidez en la información.

2.2.16 Exportación de piña en Ecuador

La exportación de piña aumento en el año 2019 dando mejores cifras a la economía del país. Por otra parte, tal como lo menciona el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019):

> Al primer trimestre del dos mil diecinueve las exportaciones de piña sumaron USD FOD 9.82 millones, piña fresca 9.62 millones corresponde a 20,531 toneladas (37% Chile, 29% Bélgica, 11% Argentina, 7% Alemania, 3% Países Bajos y 13% otros 11 Países) y de conserva 0.2 millones dando como 18 toneladas a países bajos (pág. 1).

En el anterior párrafo citado el autor informa sobre las cifras en aumento de exportación de piña del año dos mil diecinueve, la temperatura del vehículo donde se transporta la piña debe estar climatizado a temperatura 7° C. Las temperaturas inferiores causan lesiones por frio en la fruta. La exportación de piña beneficia a la producción del producto y mejora de calidad abriendo camino hacia otros países dejando ingresos favorables para el país.

2.3 Marco Legal

2.3.1 Ley de Propiedad intelectual

Objetivo 5 Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

En el cambio de matriz productiva es clave favorecer la transformación y diversificación productiva. A largo plazo, los esfuerzos deben encaminarse a cambiar la especialización productiva y superar la grave heterogeneidad estructural, lo que implica afectar las bases de las estructuras económicas y productivas que hemos heredado (Secretaria, 2017).

Este objetivo da énfasis en la producción agrícola que se maneja en el país, dando a conocer que es una de las estructuras económicas productivas y así su crecimiento económico abastece a la competitividad.

2.3.2 Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1836 Frutas Frescas Piña

En esta norma establece los requisitos para la piña destinada para consumo en estado fresco, después de su acondicionamiento y a los frutos destinados para procesamiento industrial (normalizacion, 2016).

Esta norma ecuatoriana permite que la fruta fresca cumpla un estándar ayudando a que el producto sea de calidad no solo para mercado local sino internacional.

2.3.3 Requisitos para exportar productos de origen vegetal frescos y congelados

PASO 1: VERIFICAR ESTATUS FITOSANITARIO: Verificar si el país de destino ha levantado las restricciones sanitarias de acceso al producto de origen vegetal ecuatoriano a través del Estatus Fitosanitario.

¿Qué es un Estatus Fitosanitario? Es el documento que inicia las negociaciones entre las autoridades fitosanitarias del Ecuador y el país al que se quiere ingresar productos de origen vegetal. Consiste en la información que

detalla la situación sanitaria y fitosanitaria del producto vegetal en el Ecuador para revisión y aprobación del país de destino (análisis de riesgo de plagas, métodos de cultivo, situación geográfica, nombre y especie del producto, mapa del país, etc.).

PASO 2: REGISTRO EN AGROCALIDAD: Solicitar el Registro de Operador en la página web de Agrocalidad.

PASO 3: Solicitud de Registro Operador, a través del Sistema VUE.

PASO 4: INSPECCIÓN: Un auditor de Agrocalidad realiza la inspección del lugar detallado en el croquis entregado como documento requerido, y prepara un reporte el cual debe ser aprobado por Agrocalidad. Una vez aprobado el reporte se emite al usuario un certificado de registro y un código de registro los cuales avalan el registro como operador en Agrocalidad (Este registro es reconocido internacionalmente).

PASO 5: SOLICITAR CERTIFICADO FITOSANITARIO: El certificado Fitosanitario se lo requiere por cada exportación y se lo debe solicitar máximo dos días antes del despacho de esta. Se solicita una inspección o preinspección (si el lugar de acopio o cultivo sea fuera del lugar de salida de la carga) esto se realiza en el punto de control (Aeropuertos, Puertos Marítimos, Pasos Fronterizos) o en las coordinaciones provinciales de Agrocalidad en el caso de una preinspección.

DOCUMENTOS REQUERIDOS: Registro como operador, copia del manifiesto de embarque, factura proforma u otro documento que indique información del envío. En el caso de preinspección se emitirá un certificado provisional que se canjeará por el Certificado Fitosanitario en el punto de control. En el caso de una inspección una vez aprobada se otorgará el Certificado Fitosanitario para el envío a realizarse (Proecuador, 2021).

Detalla los documentos necesarios para la exportación de fruta hacia mercados internacionales favoreciendo en la economía del país y brindando un producto de calidad.

3. Materiales y Métodos

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque que se realizó en el trabajo de investigación depende del estudio y de las etapas las cuales se va a cumplir. Es necesario establecer el tipo, diseño, métodos y técnicas que ayudan en la interpretación de los datos para un mejor análisis.

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se aplicó en el presente proyecto tecnológico es la investigación aplicada y la documental, estableciendo que tipos de requerimientos son necesarios para el sistema, la cual ayuda en los procesos que conlleva cada función del software permitiendo mejorar los procesos.

A continuación, se detalla los tipos de investigación a tratar:

3.1.1.1 Tipo de investigación aplicada

La investigación aplicada es práctica ya que se basa en conocimientos tecnológicos la cual permiten llegar a resultados ordenados “La investigación aplicada está orientada a resolver los problemas que se presentan en los procesos de producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios de cualquier actividad humana” (Nieto, 2018, pág. 3). Cabe mencionar que la investigación que se realizó tiene como objetivo optimizar el funcionamiento de cada procedimiento de este, se la empleó para tener claro que necesidades se va a cubrir.

3.1.1.2 Tipo de investigación documental

Se usó la investigación documental, este tipo de investigación permitió conocer temas relevantes en la gestión agrícola, entendiendo la manera en la que los procesos deben seguir tomando en cuenta cuales son la acciones para automatizarlo.

3.1.2 Diseño de investigación

Debido a la necesidad de entender los sucesos que tienen lugar en la hacienda para plantear una solución eficiente, y al hecho de que no se requiere comprobación de hipótesis alguna, se opta por un diseño investigativo, no experimental, también hace uso de técnicas como la entrevista.

3.2 Metodología para el desarrollo del software

En esta sección se describe la metodología de desarrollo de software que se implementó como las técnicas, procesos y métodos que se utilizan para la elaboración de una aplicación informática. Estas permiten manejar un control adecuado, ya que se encuentran divididas en etapas.

3.2.1 Metodología de desarrollo Programación Extrema

Esta metodología mejora los procesos de desarrollo dando así versiones operativas del sistema. Brinda control en las fases de elaboración del proyecto, es una metodología ágil y rápida. Moreira y Chancay (2019) afirman “dicha metodología es muy utilizada para el desarrollo de software y menciona que una característica es la programación en pareja que supone una mejor calidad de código” (pág. 8).En la propuesta se implementa la metodología xp o programación extrema ya que es ágil y de fácil desarrollo la cual genera interacciones continuas entre cliente y el desarrollador se define en cinco etapas.

A continuación, se menciona las siguientes etapas:

3.1.1.1 Planificación

En esta fase se identificó las historias de usuario donde se detalla las funcionalidades específicas del software dependiendo las necesidades del cliente y también se estima el tiempo de desarrollo. Una historia de usuario es una estructura rápida donde se administran los requisitos de los usuarios sin elaborar un documento formal y en muy poco tiempo.

3.2.1.1.1 Historias de usuario

El sistema debe aceptar el ingreso de usuario el cual se basa en dos roles, administrador y empleado, el administrador puede crear y asignar las cuentas a las personas que utilizan el sistema, en este caso el empleado, además puede visualizar y realizar cambios que ocurran dentro del sistema con respecto a la postcosecha de la piña, debe tener acceso a la información sobre el seguimiento de la materia prima, la cantidad de hijuelos que dejo la producción, producto terminado, lote. Cada usuario tiene su rol asignado la cual deberá cumplir con su área.

El sistema debe permitir ingresar la cantidad de producto para el control de caducidad y calidad la cual se verifica si se cumplen con las normas de exportación, se llena las guías de remisión para su respectiva distribución.

3.2.1.1.2 Requerimientos funcionales

- Describe los requisitos que se consideran dentro del sistema de control de calidad y rutas de despacho, además detalla las restricciones del funcionamiento.
- El ingreso de datos solo lo realiza el usuario registrado y autorizado de la finca.

- El sistema permite la creación de usuarios según el rol, creando una cuenta con acceso a las tareas que va a realizar.
- Dentro del sistema cada usuario tiene un rol asignado.
- El ingreso de los datos en los campos es obligatorio y deben ser validados antes del registro.
- El módulo de control de calidad es una tarea que se lleva a cabo por el administrador.
- El sistema indica si cumple con las normas de exportación para distribución internacional o local.

3.2.1.1.3 Requerimientos no funcionales

- El sistema deber ser de fácil uso y requiere de conocimientos agrícolas.
- El menú y los botones contendrán referencias para la correcta interacción del sistema con el usuario.
- La interfaz del sistema se debe mostrar una fácil navegación por el usuario permitiendo ser amigable con el mismo.
- El sistema web debe ser compatible en diferentes navegadores.
- Debe tener información completa y detallada con solo un clic en cada función del sistema.

3.2.1.2 Diseño

La etapa de diseño simplifica la codificación buscando un código sencillo, también en esta fase se definen mediante el lenguaje de modelado unificado permitiendo el diseño de las interfaces que integran cada uno de los módulos.

- **Diagrama de casos de uso**

A continuación, se detalla los casos de usos que se utilizaron en el sistema web para el control de calidad y rutas de despacho en la producción de piña, los cuales muestra las funciones del sistema.

- Caso de uso general: se observa la relación entre actores y el sistema web (Figura 1).
- Caso de uso Usuario: Este específica las funciones que tiene como rol el administrador y empleado (Figura 2).
- Caso de uso Producto: específica los datos que se necesita ingresar y que distribución tendrá (Figura 3).
- Caso de uso Lote: específica el número de lote y su fecha de elaboración (Figura 4).
- Caso de uso Materia Prima: específica la cantidad de materia prima que va a servir para la nueva producción y el producto que se registra como mercado local (Figura 5).
- Caso de uso Control de calidad: específica como se manejará la calidad del producto y también si se cumplen con las normativas de exportación (Figura 6).
- Caso de uso Control de caducidad: muestra datos sobre los lotes, el tiempo de vida de la fruta. (Figura 7).
- Caso de uso Rutas de despacho: específica como se realiza la distribución y como intervienen las guías de remisión (Figura 8).

- **Diagrama Entidad-Relación**

Mediante el diagrama entidad- relación se representa las entidades de la base de datos que se utiliza para los procesos del sistema web (Figura 9).

- **Diagrama de flujo del proceso de postcosecha**

A continuación, se detalla todo el proceso que conlleva a la postcosecha en el sistema web para el control de calidad y rutas de despacho producción de piña (Figura 10).

- **Diccionario de Datos**

El diccionario de datos es una herramienta que sirve para identificar los campos de la base de datos sus datos y propiedades la cual articulan la información de tipo alfanumérica. Así podemos leer en el artículo de Distrital y Gerencia IDECA, (2019) afirma “permite identificar claramente el propósito, alcance y campo de aplicación, sirviendo a los usuarios como orientación del tipo de información que encontrará en su contenido” (pág. 9). Mediante el diccionario de datos se mostró los datos de manera organizada visualizando sus características lógicas que se utilizaron en el sistema de información facilitando el uso de esta (Anexo 5).

3.2.1.3 Desarrollo

En esta etapa del proyecto es de importancia que el cliente esté presente ya que es muy esencial en todas las fases de la metodología. Se comenzó con la codificación de los módulos en el sistema, desarrollando cada una de las interfaces utilizando técnicas de programación necesarias para que sea un código legible y entendible.

3.2.1.4 Pruebas

Las pruebas son creadas en base a la historia de usuario durante la fase del desarrollo. Se realizó una serie de pruebas las cuales ayudará a corregir fallas que se vayan presentando en el sistema. Es necesario realizar pruebas de forma continua para garantizar un sistema estable y libre de errores.

A continuación, se detalla la prueba realizada en el proyecto:

- Pruebas de caja negra: Esta técnica se utilizada desconociendo la estructura del código fuente, es decir sobre la interfaz del software. Por este motivo “son pruebas muy utilizadas ya que solo se centran en las entradas y salidas encontrando así sus vulnerabilidades” (Yepes Guevara, 2017). Estas pruebas muestran que tipo de errores hay en el sistema web para el control de calidad y rutas de despacho sin necesidad de verificar el código (Anexo 6).

3.2.1.5 Lanzamiento

En esta fase se ha probado toda la información recopilada adaptándose a los requerimientos definidos y hay constancia de un software útil, amigable y de fácil comprensión. Se realiza una documentación de manual de usuario la cual instruirá al usuario sobre la utilización del sistema.

3.2.2 Recolección de datos

A continuación, se detalla los recursos que se utilizaron en este proyecto, los métodos y técnicas que se implementaron en el mismo.

3.2.2.1 Recursos y materiales

Para el desarrollo de este trabajo se emplearon los siguientes recursos humanos:

La estudiante Reyes Moran Lilibeth Carolina y tutor guía Ing. Elke Yerovi. Cabe señalar que el costo o valor estimado por el desarrollo de este sistema se basó en el total de meses estimados multiplicados por el salario básico (Tabla 1).

Para el desarrollo de sistema se utilizó Dreamweaver, HTML para la programación y un servidor local para la simulación del ambiente de prueba del aplicativo y para su desarrollo fue útil el uso de laptop con un procesador adecuado para la codificación y pruebas en sus respectivas fases (Tabla 2).

También se realizó el total de gasto de los recursos que se mostrarán a continuación (Tabla 3).

3.2.3 Métodos y técnicas

Para realizar el presente proyecto de investigación se utilizó el método inductivo y las técnicas de entrevista que permitieron continuar, aplicar y comprobar los resultados que detallamos a continuación:

3.2.3.1 Método Inductivo

Este metodo es muy utilizado debido a su procedimiento de investigacion general permitiendo llegar a nuevas conclusiones no llegando a demostrarse pero si tomandolas en encuenta para un posible resultado. Rodríguez y Pérez (2017) revelan “La inducción es una forma de razonamiento en la que se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general, que refleja lo que hay de común en los fenómenos individuales” (pág. 9). Este método permitió recopilar información referente al tema propuesto del sistema web para el control

de calidad y rutas de despacho, permitiendo determinar los distintos puntos de vista que se presentan.

3.2.3.2 Técnica de entrevista

La entrevista es una técnica de recopilación para la obtención de información por medio de una conversación con el entrevistado la cual se genera un cuestionario, pueden ser estructuradas o no estructuradas. Piza, Amaiquema y Beltran (2019) mencionan “Las entrevistas estructuradas, donde el entrevistador se desempeña sobre la base de preguntas especificas contenidas en una guía previamente elaborada y se supedita a ésta” (pág. 3). Se empleo esta técnica para la obtener de información de los procesos que se maneja en la postcosecha de la piña, por tanto, determinar qué actividades van a automatizar (Anexo 6).

Se realizo una entrevista al Ingeniero Agrónomo Roberto Pow mediante once preguntas se verifico cuáles serían las fallas en los procesos que con lleva la postcosecha de piña en el control de calidad y rutas de despacho.

4. Resultados

El presente proyecto se desarrolló para automatizar procesos de calidad y rutas de despacho en la producción de piña revisando cada detalle en el levantamiento de la información mediante la observación en el análisis de los procesos que se realiza en la postcosecha de la piña. Con la técnica de la entrevista se puedo definir los procesos a sistematizar, la misma fue enfocada con el objetivo de identificar y analizar cada proceso que se realiza durante el control de calidad y rutas. Se realizó once preguntas al Agrónomo Darwin Pow Chon Long la cual revela las falencias en el proceso de almacenado de la información que manejan los productores industriales, como también el manejo de estándares para la exportación de la fruta.

Antes del desarrollo web se realizó el diseño de los procesos con ayuda de los lenguajes de modelado unificado (UML) entre los cuales tenemos: diagrama caso de uso, diagrama de proceso de la postcosecha, diagrama entidad-relación y diccionario de datos. Cada diagrama fue diseñado para cumplir un proceso determinado, declarando los actores que intervienen en el sistema web como administrador y empleado. Los diagramas de caso de uso identifican las actividades que se realizan dentro del sistema facilitando los procesos en el desarrollo de software, el diagrama de proceso de la postcosecha se evidencia cuáles son los pasos para seguir después de haber cosechado la fruta. El modelo entidad-relación permite visualizar los datos que utiliza el usuario, mediante el diccionario de datos se expone cada campo que se ingresa en las diferentes tablas.

En el desarrollo del aplicativo web se empleó los lenguajes de programación gratuitos PHP y base de datos MYSQL, la cual ayudo a crear la interfaz y base de

datos del proyecto permitiendo el almacenamiento de la información de los procesos del control calidad y rutas de despacho en la producción de piña. Así también como se realizó prueba de caja negra para corregir errores que se reflejó en el sistema y resolverlos dejando un software completamente funcional.

5. Discusión

En la investigación, durante el inicio del proyecto se llegó a observar que la información de los procesos en la calidad de la postcosecha se los manejaba de forma ineficiente dando como resultado extravió en información valiosa ya que se almacenaba en hojas de excel y archivadores como también dificultaba en las tomas de decisiones del productor industrial. Estos datos fueron recolectados por medio de la entrevista realizada al Agrónomo Darwin Pow Chon Long el cual brindo la información necesaria para definir cuáles son los procesos para automatizar.

Mediante investigaciones se logró recolectar información sobre las empresas españolas Tecnópolis y Aelis S.A. que desarrollan software para el sector agrícola entre estos están Tecnofruits y Frutas Sage 200 permiten controlar los procesos desde su producción hasta distribución del producto logrando tener excelentes tomas de decisiones. También cuenta con módulos adaptables según el tipo de industria la cual valla destinada tenemos finanzas, trazabilidad, ventas, costos, logística, transporte, CRM, compras y personal. En Ecuador existen dos empresas en Santo Domingo de los Tsáchilas que usan herramientas tecnológicas para los procesos desde cultivo hasta la distribución brindando piña de calidad y exportable. Por lo cual se optó por el desarrolló un sistema web de control de calidad y rutas de despacho en la producción de piña la cual optimiza el ingreso y visualización de la información.

6. Conclusión

Se llega a la conclusión que la gestión agrícola es una actividad primordial en el sector económico del Ecuador por sus altos ingresos en la economía del país, por ello se deben incluir herramientas tecnológicas para optimizar tiempos en los procesos de la postcosecha en la producción de piña brindando un control en la información manejándola de forma ordenada, rápida y eficaz para el productor.

El proyecto es un sistema web para el control de calidad y rutas de despacho en la producción de piña la cual el mismo cuenta con posibilidad de seguir creciendo, agregando más módulos o simplemente más campos.

Se concluye que el sistema está apto para su utilización, su interfaz es amigable con el usuario y de fácil manejo. Actualmente cuenta con un módulo lote, producto, materia prima, control calidad, control caducidad y rutas que brinda optimizar los tiempos.

Los reportes que se visualiza son reporte de producto y materia prima, como también control calidad reportando cuantos lotes se ha exportado o cuales son local mediante un gráfico estadístico y un reporte exportable a pdf.

7. Recomendaciones

El proyecto es un sistema web para el control de calidad y rutas de despacho en la producción de piña enfocado en las necesidades y procesos mencionados durante la investigación, el mismo cuenta con posibilidad de seguir creciendo, agregando más módulos o simplemente más campos. Se recomienda verificar el alcance del proyecto si se solicita actualizar o mejorar procesos.

Se recomienda mantener respaldos de la base de datos en caso de algún fallo permitiendo así al productor una medida de seguridad en sus datos.

8. Bibliografía

Aelis. (2020). FRUTAS Sage 200. Obtenido de https://aelis.es/wp-content/uploads/2020/10/Folleto-COMPLETO-FRUTAS-Sage-200-con-AELIS.pdf

Agrotorca. (2022). Agrotorca. Obtenido de Agrotorca: https://agrotorca.com/nosotros/

Alberto Ayoze Castillo. (2017). Curso de programacion Web. En A. A. Castillo. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=698EDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=lenguajes+de+programaci%C3%B3n+web&ots=Ipfm-GuCEX&sig=p-9yyE1mfJy01NWOWWm5eGksn6w#v=onepage&q=lenguajes%20de%20programaci%C3%B3n%20web&f=false

Aquino, C. (2019). Concepto de Web Educativas, orígenes de las web educativas origenes de las web educativas caracteristicas principales tecnologias consecuencias principales aplicaciones. Obtenido de https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3859/MONOGRAF%c3%8dA%2c%20C%c3%93RDOVA%20CARLOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arias, M. A. (2017). Aprende Programacion Web con PHP y MySql (2da ed.). IT CAMPUS ACADEMY. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mP00DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=lenguaje+de+programacion+php&ots=DMNniGdJsX&sig=LBQNgtKqmzLkUbVX1-t56x7_wK8#v=onepage&q&f=false

Betancurt JD, Fernandez YD, Moreno AC. (s.f.). Oportunidades de exportacion de piña en el mercado frances. Ciencias Agropecuarias. Obtenido de http://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Ciencias_agropecuarias/article/view/361/238

Cardenas Guevara, E. T., Roman Cortez, K. R., Muñiz Quezada, E. A., Pizarro Villacis, L. E., & Meneses Castro, L. A. (2019). Factores que influyen en la exportacion de piña ecuatoriana al mercado chileno periodo 2014 al 2016. Revista Contribuciones a la Ciencias Sociales, 31. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/330812218_FACTORES_QUE_INFLUYEN_EN_LA_EXPORTACION_DE_PINA_ECUATORIANA_AL_MERCADO_CHILENO_PERIODO_2014-2016_Para_citar_este_articulo_puede_utilizar_el_siguiente_formato

Distrital, U. A., & Gerencia IDECA. (2019). Instructivo para la creacion de Diccionario de Datos. Ideca. Obtenido de https://www.ideca.gov.co/sites/default/files/documentacion/instructivodd.pdf

Frugalp. (2018). Frugalp Agricola Exportadora. Obtenido de Frugalp Agricola Exportadora: https://frugalp.com/productos/caracteristicas/

Fuquen Gonzalez, H., & Salavarrieta, J. C. (2020). Desarrollo de una solucion informatica para el analisis de datos del sistema de pagos de seguridad social para el sector financiero colombiano. Obtenido de http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingeniomagno/article/view/1998/1759

Garcia, R., Vacacela Garcia, R., & Villavicencio, N. (2019). SISTEMA DE ROBÓTICA INDUSTRIAL EN OPERACIÓNES AGROINDUSTRIALES.

Economia y Desarrollo, 4. Obtenido de https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-alternativas/index.php/alternativas-ucsg/article/view/274

Henriquez, R. (2017). Desarrollador Web PHP. Recuperado el 8 de diciembre de 2021, de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mP00DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=lenguaje+de+programacion+php&ots=DMNniGdJsX&sig=LBQNgtKqmzLkUbVX1-t56x7_wK8#v=onepage&q&f=false

Infoagro. (2022). Obtenido de https://infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/pina.htm

Internas, S. d. (2018). SRI. Obtenido de https://www.sri.gob.ec/guias-tributarias-para-el-contribuyente#gu%C3%ADas

Latorre, D. M. (2018). HIstoria de las Web 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0. Universidad Marcelino Champagnat. Obtenido de http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/74_Historia%20de%20la%20Web.pdf

Lorente, G. (2019). Fertilizacion foliar en plantas de piña MD-2. Sinergia Academica, 3-9. Obtenido de http://www.sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/view/30/219

MAG. (2018). Producción agrícola aumenta con asistencia técnica del MAG. Obtenido de https://www.agricultura.gob.ec/produccion-agricola-aumenta-con-asistencia-tecnica-del-mag/#:~:text=En%20el%20caso%20del%20fr%C3%A9jol,1%20436%20106%20en%202017.

Ministerio de Agricultura y Ganaderia. (2019). MAGAP. Obtenido de MAGAP: http://sipa.agricultura.gob.ec/images/agroclics/2019/mayo/23_mayo.jpg

Moreira, F., & Chancay, J. (2019). Propuesta metodologica para el desarrollo de software en proyectos de grado en la especialidad de Ingenieria en sistemas computacionales. INTERNATIONAL JOURNAL OF EDUCATION RESEARCH. Obtenido de https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/4168/3457

Moreira, R., & Uguña , F. (2018). Diagnostico Base del Cultivo de Piña en Ecuador con enfasis en el cultivo del cultivar "Criollo o Milagreña". BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/322665769_DIAGNOSTICO_BASE_DEL_CULTIVO_DE_PINA_EN_ECUADOR_CON_ENFASIS_EN_EL_CULTIVO_DEL_CULTIVAR_CRIOLLA_O_MILAGRENA

Nieto, N. T. (2018). Tipos de investigacion. CORE. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf

Nixon, R. (2019). Aprender PHP, MySql y JavaScript. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=AExOEAAAQBAJ&pg=PT26&dq=mysql+concepto&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiR0KyDsvr0AhX5TTABHenrApgQ6AF6BAgIEAI#v=onepage&q=mysql%20concepto&f=false

normalizacion, S. e. (2016). Norma tecnica ecuatoriana. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1836-2.pdf

Obando, E. E. (2020). Cultivo de piña y conflictos socio-ambientales en la region Atlantico/Caribe, Costa Rica. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/athdig/athdig_a2020v20n3/athdig_a2020v20n3p2421.pdf

Piza Burgos, N. D., Amaiquema Marquez, F. A., & Beltran Baquerizo, G. E. (2019). METODOS Y TECNICAS EN LA INVESTIGACION CUALITATIVA.

ALGUNASPRECISIONES NECESARIAS. Conrado. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-455.pdf

Portilla, J. C., & Bernal, W. N. (2017). Diseño de base de datos. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=TLBJDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=base+de+datos&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjpsPuwrfr0AhX1RDABHWSsBggQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=base%20de%20datos&f=false

Proecuador. (2021). Proecuador. Obtenido de https://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2021/10/Flyer-Origen-Vegetal-2021.pdf

R.Báez-Sañudo. (2019). Calidad comercial de piña MD2 (Ananas comosus L.) Tratada en postcosecha con ácido 2-hidroxibenzoico. Revista Ibeoamerica de tecnologia postcosecha. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/813/81361553004/html/

Roa Banquez, K., Martinez Barrera, C., & Cabrera Martinez, C. (2019). Experiencias en el aula virtual como mediacion pedagodica para el apoyo al aprendizaje en el espacio academico de lenguaje cliente servidor. 3. Obtenido de https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/citas/article/view/6075/5792

Rodríguez Jiménez , A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Metodos científicos de indagacion y construccion del conocimiento. EAN. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf

Rodríguez, R., Becquer, R., Pino, Y., López, D., & Rodríguez, R. C. (2016). PRODUCCIÓN DE FRUTOS DE PIÑA (Ananas comosus (L.) Merr.)MD-2 A PARTIR DE VITROPLANTAS. Cultivos Tropicales Instituto Nacional de Ciencias Agricolas, 3. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1932/193246189006.pdf

Rubio, M., Gomez, S., & Leton, E. (2017). Introduccion a la informatica basica. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=iYc9DwAAQBAJ&pg=PA189&dq=lenguajes+de+programacion+concepto&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjrj56Fuvr0AhV-TTABHRLBAMsQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=lenguajes%20de%20programacion%20concepto&f=false

S.A., A. (2022). Calibre de piña. Obtenido de https://agrotorca.com/calibre-de-pina-md-2-agrotorca/

Secretaria, N. d. (2017). Plan Nacional de desarrollo. Plan Nacional de desarrollo. Obtenido de https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf

Software, T. (2022). Tecnopolis Software. Obtenido de https://tecnopolis.com.es/software/tecnofruits/

Toalombo, R. A. (2017). Los sistemas de calidad en la produccion agricola de piña y su incidencia en los niveles de productividad en la asociacion La Paquita del canton naranjito. Observatorio Economia Latinoamericana. Obtenido de https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/paquita.html

UNCTAD. (2017). Piña. Obtenido de https://unctad.org/es/system/files/official-document/INFOCOMM_cp09_Pineapple_es.pdf

Yepes Guevara, R. (2017). Un lenguaje para especificar pruebas de seguridad de caja negra automatizadas para sistemas web. Obtenido de http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/13266/1/YepesRicardo_2017_Lenguajespecificarpruebas.pdf

York, E. O. (2017). PRO ECUADOR. Obtenido de PRO ECUADOR: https://www.proecuador.gob.ec/el-consumo-de-pina-fresca-en-estados-unidos-diciembre-2017/

9. Anexos

Tabla 1. Recurso Humanos

Nombres	Cantidad de meses	Valor Total/dólares
Autor: Lilibeth Reyes	4	$425
Tutor: Elke Yerovi	4	0
Total		$1700.00

Resultado Recursos Humanos
Reyes,2022

Tabla 2. Recursos Tecnológicos

Nombre/Descripción	Cantidad	Valor Total/dólares
Laptop Dell Inspiron 14	1	$400
Internet	1	$200
Dominio/Hosting	1	0
Lenguaje/Programación	1	0
Php		
Servidor Apache	1	0
Total		$600.00

Resultado Recursos Tecnológicos
Reyes,2022

Tabla 3. Total de Gastos de Recursos

Nombres	Valor Total/dólares
Recursos Humanos	$1700
Recursos Tecnológicos	$600
Total	$2300.00

Resultado Total de Gastos de Recursos
Reyes,2022

Anexo 2. Historia de Usuario

Tabla 4. Autenticar usuario

Historia de Usuario	
SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y RUTAS DE DESPACHO EN LA PRODUCCION DE PIÑA	
Numero de Historia	Autenticar Usuario
Usuario	Administrador, Empleado
Fecha de Inicio	30/01/2021
Fecha Fin	1/12/2021
Prioridad en negocio	Alta
Desarrollo en negocio	Alta
Descripción de la historia	Permite el ingreso al sistema web de usuario registrado y con los accesos de acuerdo con su rol (Administrador/ Empleado).
Anotaciones	Mensaje de error si ingresa un usuario o clave incorrecta.

Historia de usuario. Autenticar Usuario
Reyes,2022

Tabla 5. Administrar

Historia de Usuario	
SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y RUTAS DE DESPACHO EN LA PRODUCCION DE PIÑA	
Numero de Historia	Administrador
Usuario	Administrador
Fecha de Inicio	30/11/2021
Fecha Fin	1/12/2021
Prioridad en negocio	Alta
Desarrollo en negocio	Alta
Descripción de la historia	Permite el ingreso, modificación y eliminación de algún usuario, producto en el sistema web. La información que se ingrese un nuevo usuario son nombre, apellido, correo.
Anotaciones	Los datos o información que ingresa deben ser validos

Historia de usuario Administrar
Reyes Lilibeth,2022

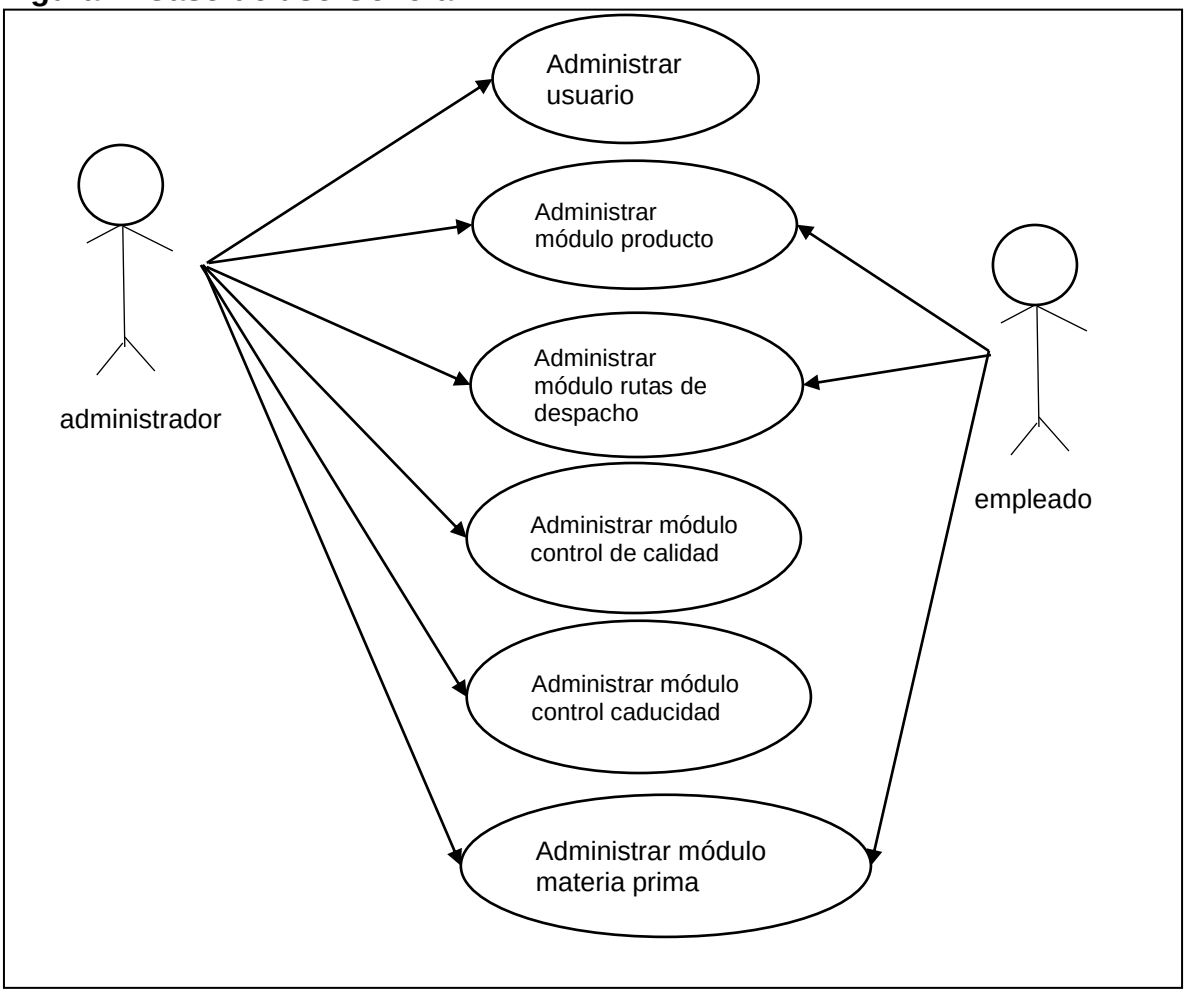
Tabla 6. Administrar módulos

Historia de Usuario	
SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y RUTAS DE DESPACHO EN LA PRODUCCION DE PIÑA	
Numero de Historia	Administrar módulos
Usuario	Administrador, Empleado
Fecha de Inicio	02/12/2021
Fecha Fin	03/12/2021
Prioridad en negocio	Alta
Desarrollo en negocio	Alta
Descripción de la historia	Permite el registrar, modificar y eliminar datos que se ingresen en los módulos que se encuentran registradas en el sistema.
Anotaciones	Los datos o información que ingresa deben ser validos

Historia de usuario Administrar información
Reyes,2022

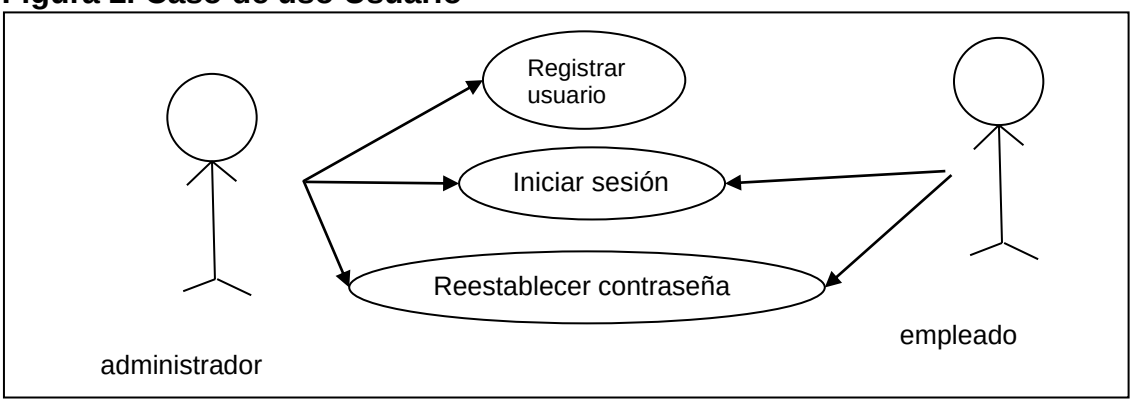
Anexo 3. Casos de usos

Figura 1. Caso de uso General



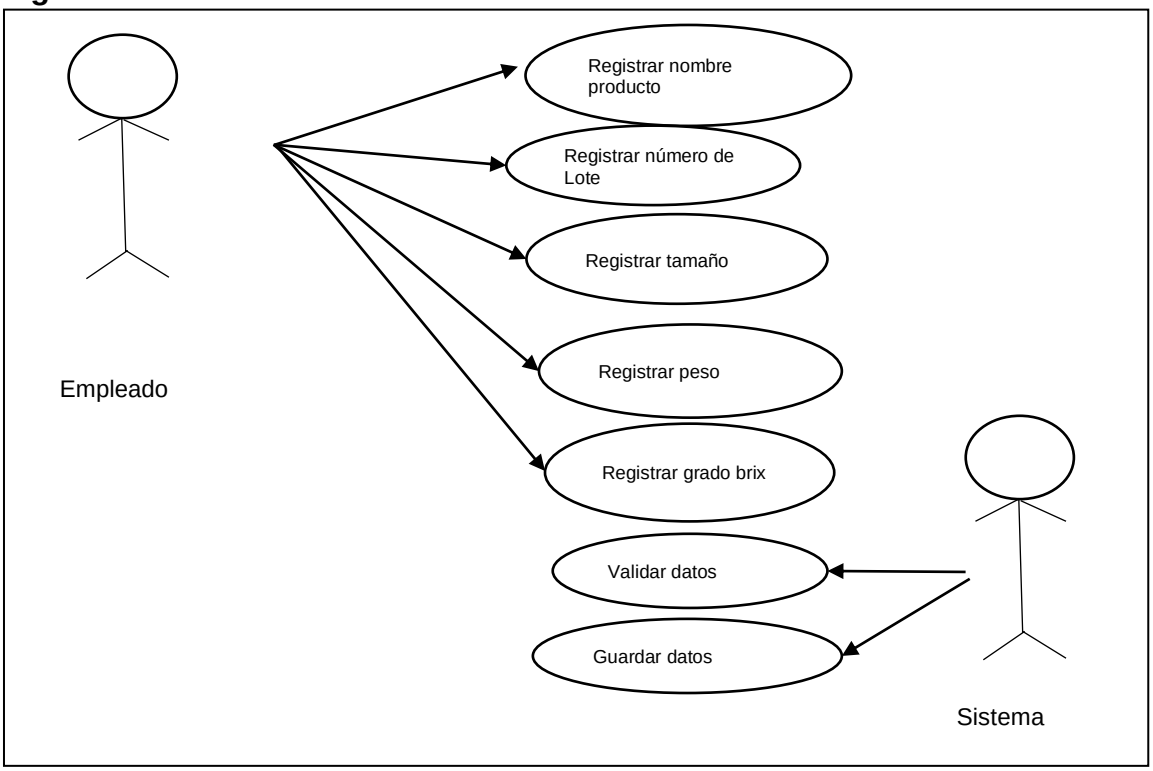
Caso de uso General
Reyes, 2022

Figura 2. Caso de uso Usuario



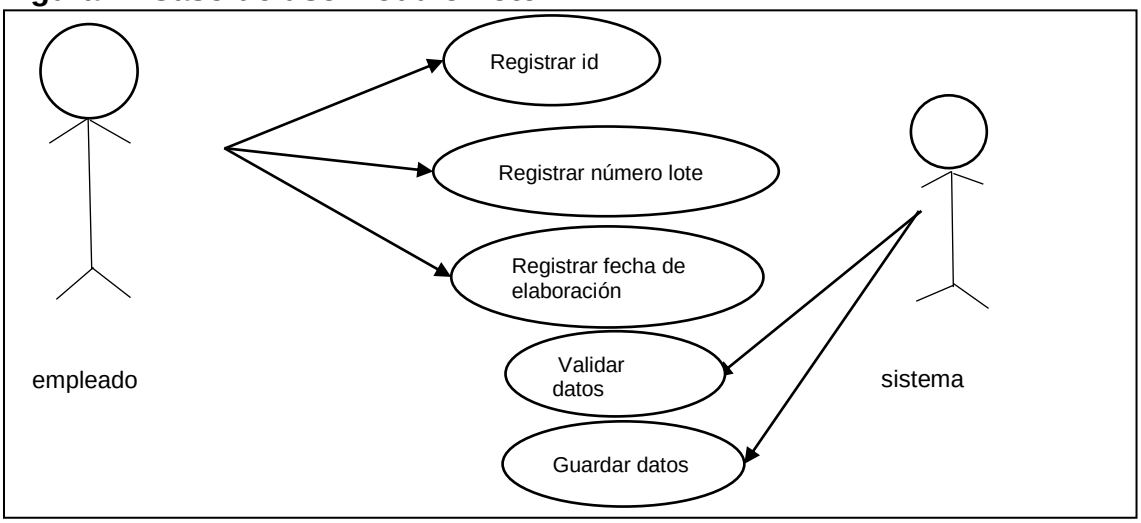
Caso de uso Usuario
Reyes, 2022

Figura 3. Caso de uso Módulo Producto



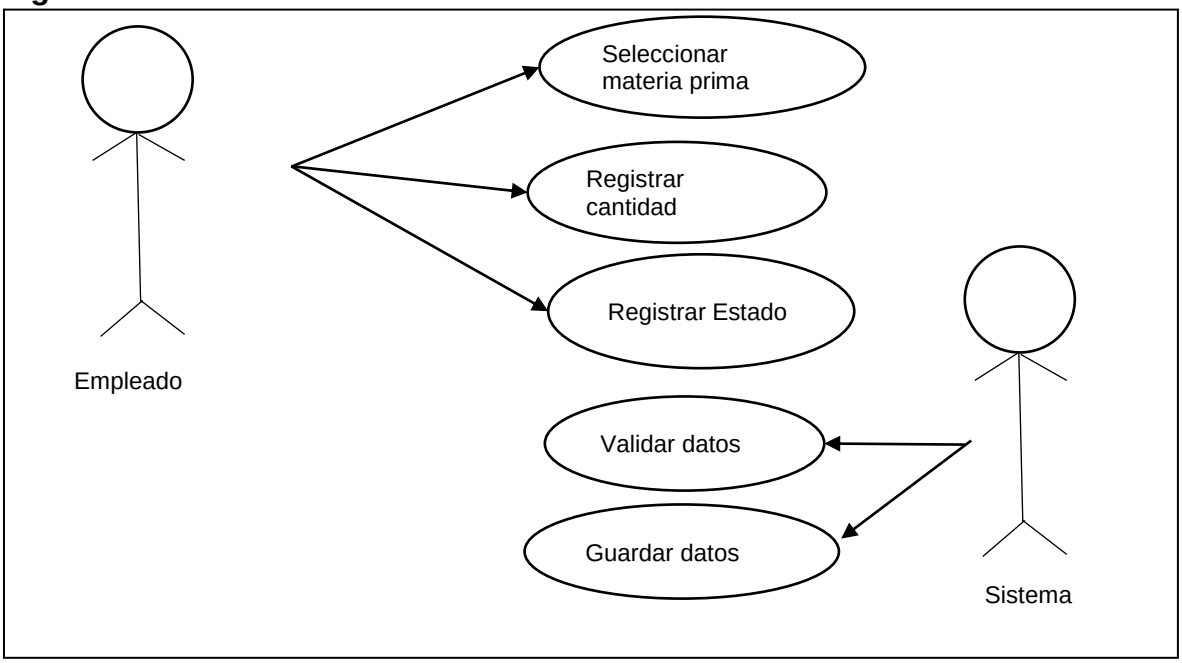
Caso de uso Módulo Producto
Reyes, 2022

Figura 4. Caso de uso Módulo Lote



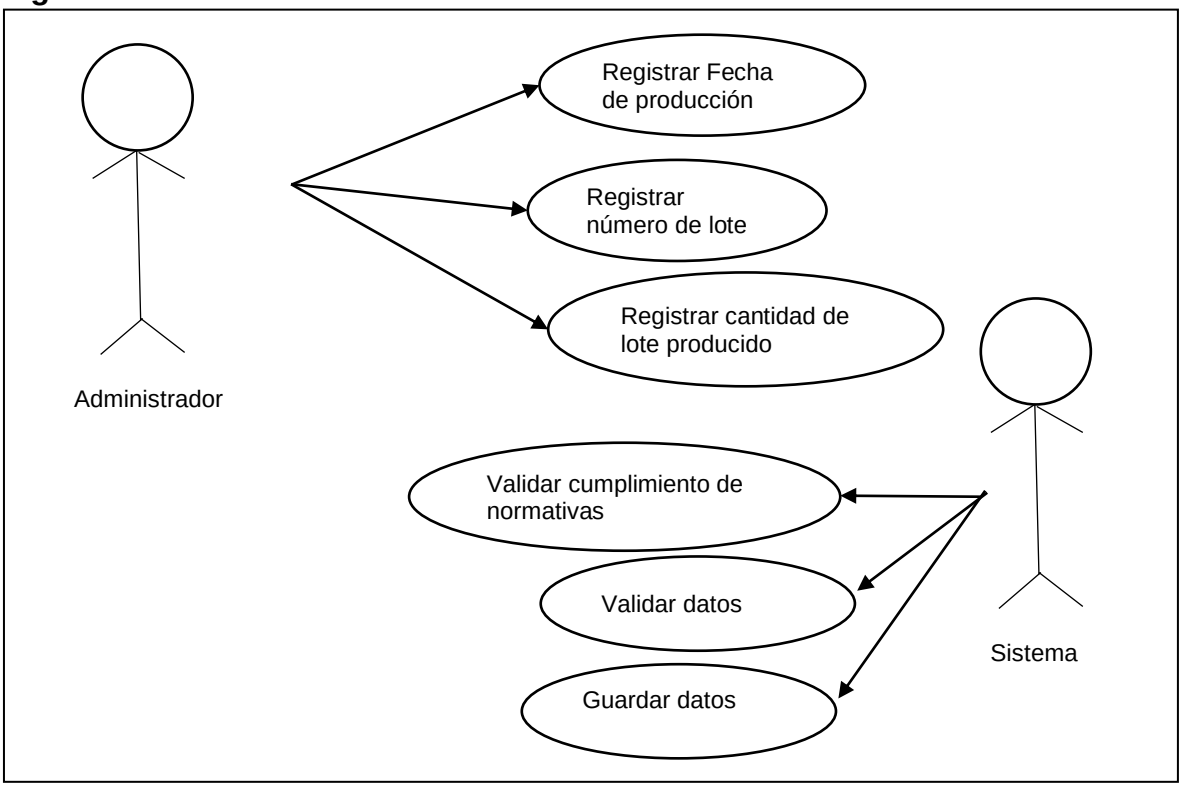
Caso de uso Módulo Lote
Reyes,2022

Figura 5. Caso de uso Módulo Materia Prima



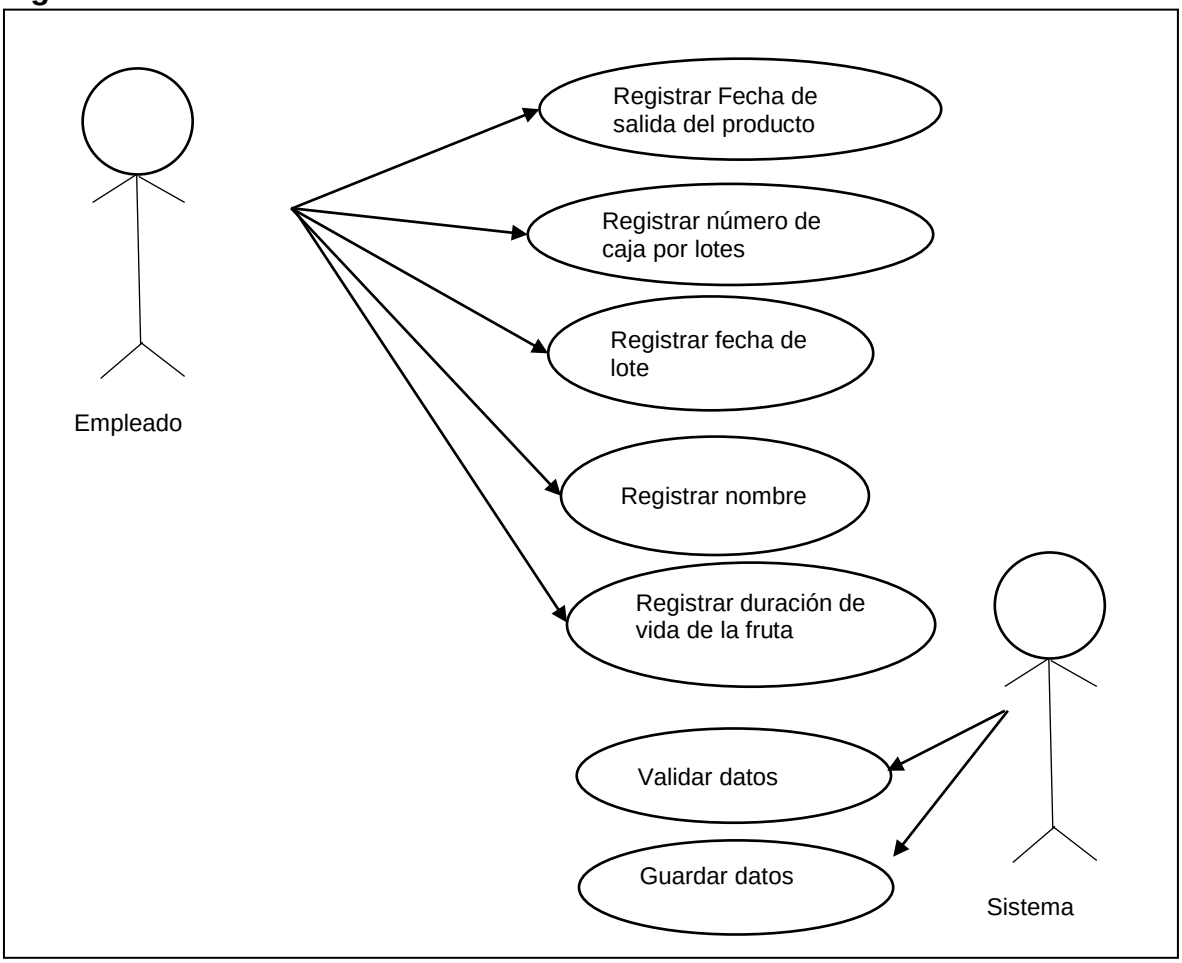
Caso de uso Módulo Materia Prima
Reyes, 2022

Figura 6. Caso de uso Módulo Control Calidad



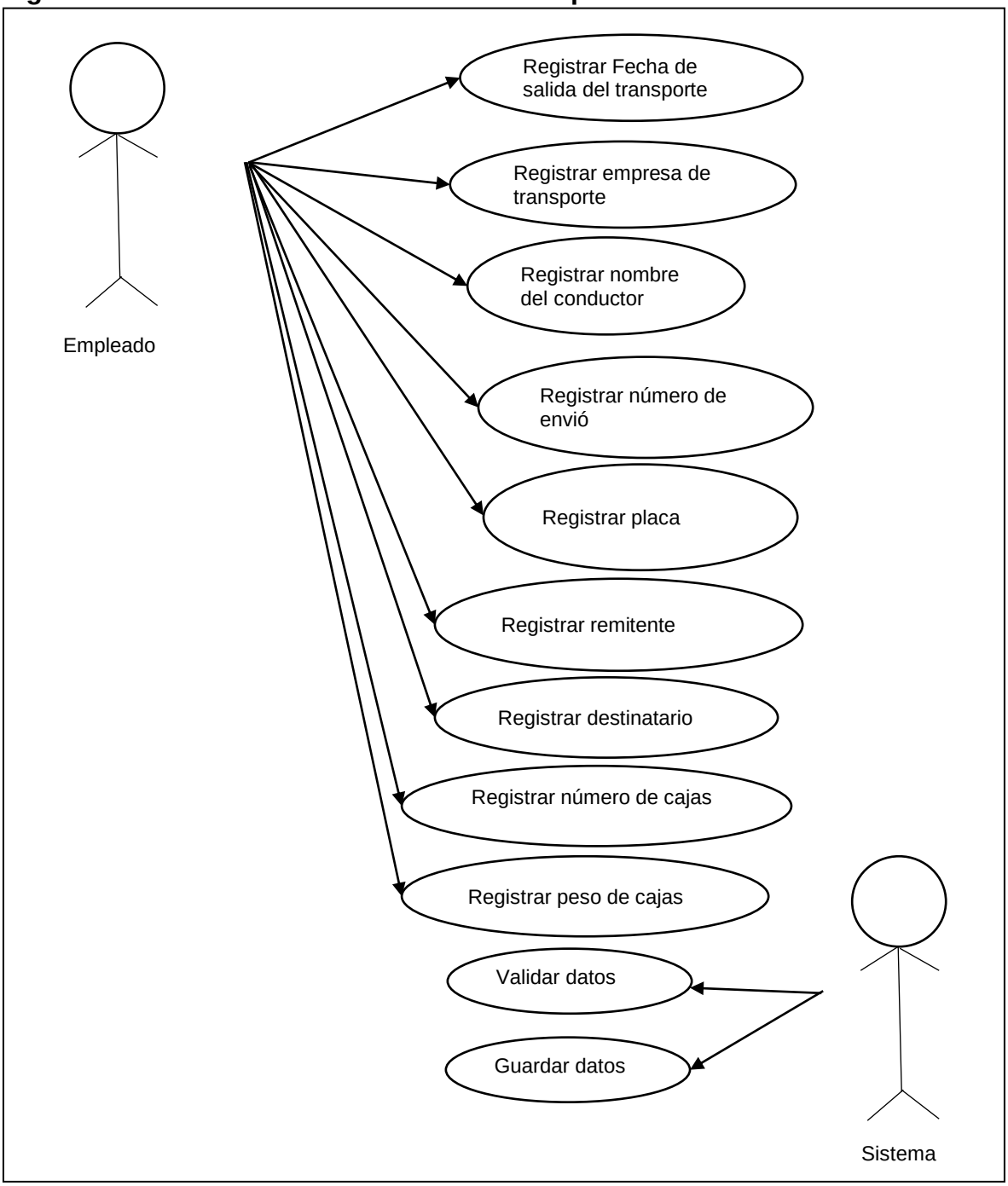
Caso de uso Módulo Control Calidad
Reyes, 2022

Figura 7. Caso de uso Módulo Control Caducidad



Caso de uso Módulo Control Caducidad
Reyes, 2022

Figura 8. Caso de uso Módulo Rutas de despacho



Caso de uso Módulo Rutas de despacho
Reyes, 2022

Figura 9. Diagrama entidad-relación

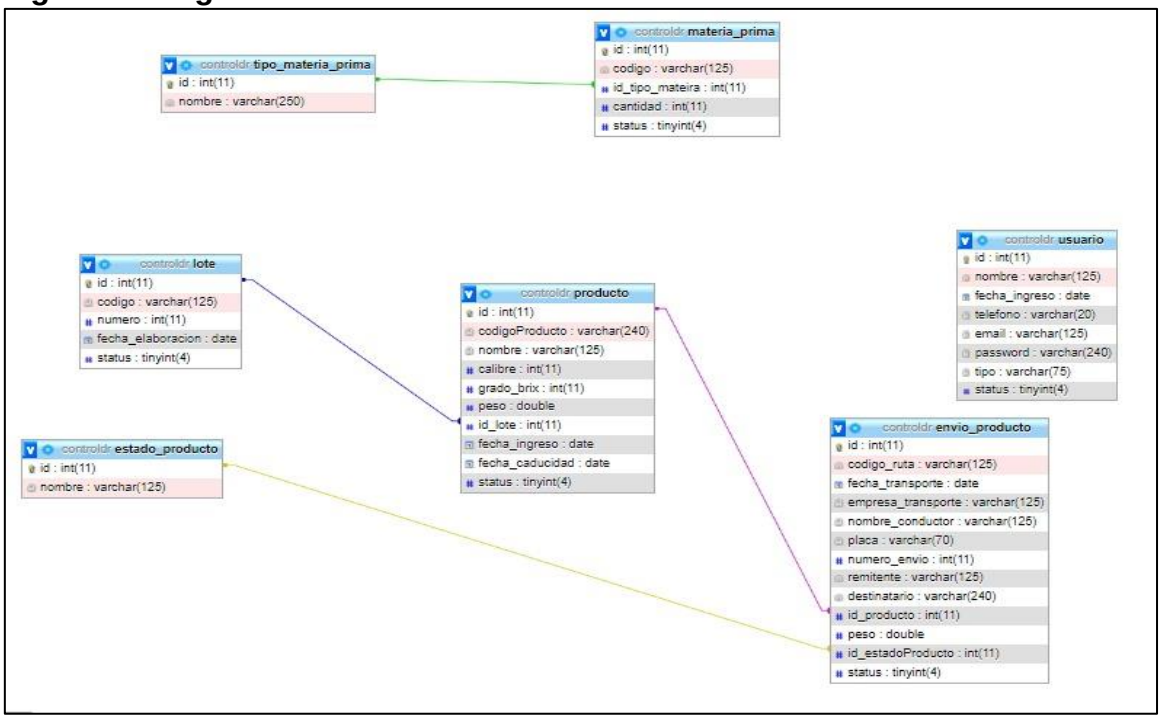


Diagrama Entidad-Relación
Reyes,2022

Figura 10. Diagrama de proceso de postcosecha en la producción de piña.

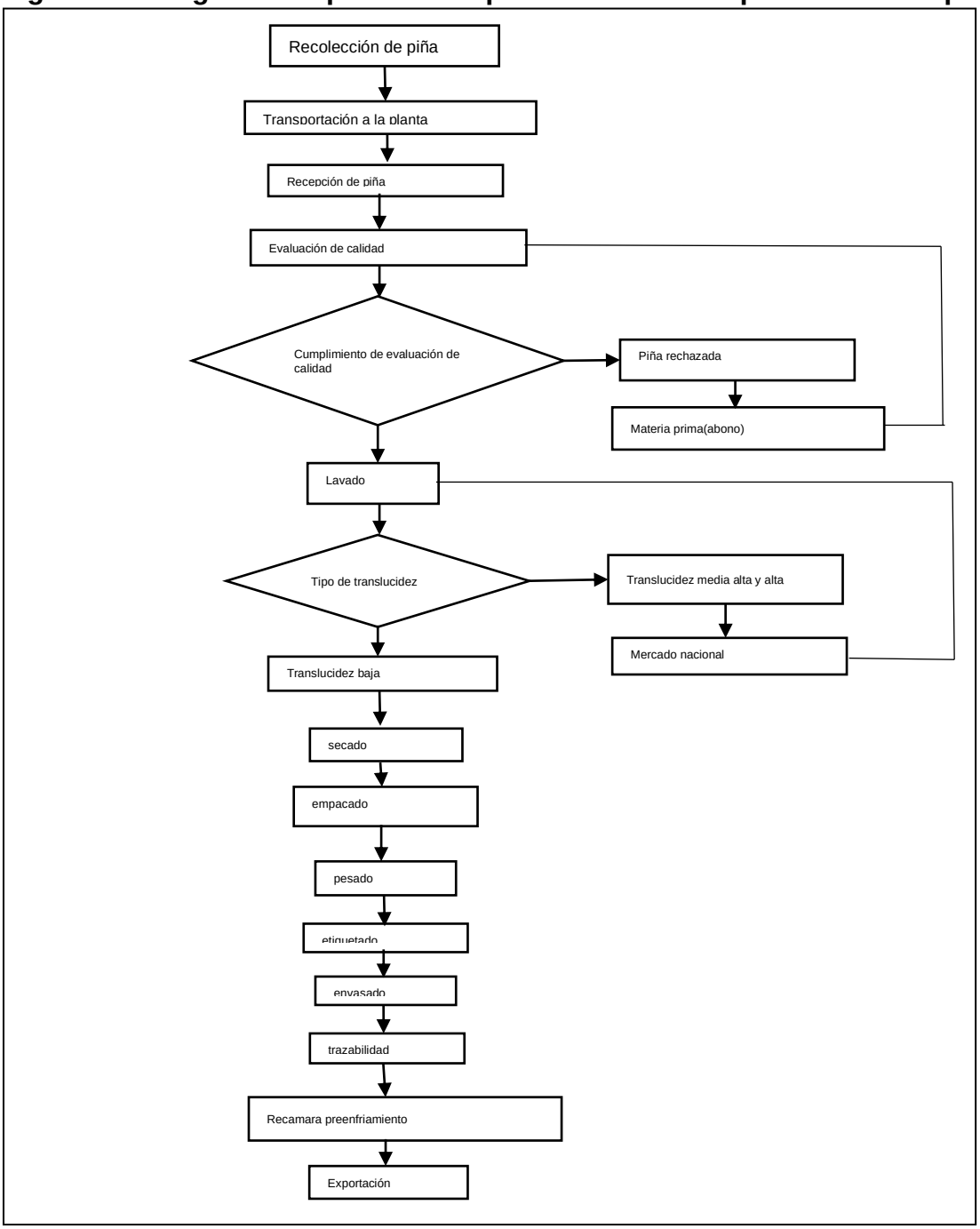


Diagrama de proceso de postcosecha en la producción de piña
Reyes, 2022

Anexo 4. Descripción de Casos de usos

Tabla 7. Administrar sistema

Caso de uso: Administrar sistema	
Fecha:30/11/2021	
Autores	**Administrador, Empleado**
Descripción: Permite administrar los módulos de usuario, materia prima, producto, caducidad, calidad, rutas de despacho.	
Precondiciones: El usuario debe estar autorizado para ingresar al sistema.	
Flujo Normal: • El usuario ingresa a la dirección URL del sistema, el cual accede a realizar el ingreso donde se podrá ver o editar los registros. • El usuario observa, modifica o elimina los datos en el sistema en cualquiera de las dos opciones dependiendo el rol que se le asigne.	
Post condiciones: El sistema permanecerá en la página donde se generó el ingreso.	

Historia de usuario Administrar sistema
Reyes,2022

Tabla 8. Administrar Usuario

Caso de uso: Administrar usuario	
Fecha:01/12/2021	
Autores	**Administrador**
Descripción: Permite ingresar, modificar, eliminar usuario y designar permisos de los módulos que se encuentran en el sistema.	
Precondiciones: El usuario debe estar autorizado al sistema.	
Flujo Normal: • El administrador establece permisos al usuario dependiendo de los datos que necesita ingresar a los módulos respectivos que manejará. • Para crear: se da clic en ingresar, ingresa datos según la necesidad. • Para editar: da clic en editar selecciona el usuario que desea modificar, se editan los campos que desea luego se da clic en guardar.	
Post condiciones: El sistema permanecerá en la página donde se generó el ingreso.	

Historia de usuario Administrar usuario
Reyes,2022

Tabla 9. Administrar Módulo producto

Caso de uso: Administrar Módulo producto	
Fecha:01/12/2021	
Autores	**Administrador**
Descripción: Permite ingresar, modificar, eliminar producto que se encuentran en el sistema.	
Precondiciones: El usuario debe estar autorizado al sistema.	
Flujo Normal: • El empleado ingresa los datos necesarios que se manejarán en módulo producto. • Para crear: se da clic en ingresar, ingresa datos según la necesidad. • Para editar: da clic en editar selecciona el producto que desea modificar, se editan los campos que desea luego se da clic en guardar. • Para eliminar: da clic en eliminar selecciona el producto que desea eliminar de la lista.	
Post condiciones: El sistema permanecerá en la página donde se generó el ingreso.	

Historia de usuario Administrar módulo producto
Reyes,2022

Tabla 10. Administrar Módulo materia prima

Caso de uso: Administrar Módulo materia prima	
Fecha:01/12/2021	
Autores	**Empleado**
Descripción: Permite ingresar, modificar, eliminar materia prima que se encuentran en el sistema.	
Precondiciones: El usuario debe estar autorizado al sistema.	
Flujo Normal: • El empleado ingresa los datos necesarios que se manejarán en módulo materia prima. • Para crear: se da clic en ingresar, ingresa datos según la necesidad. • Para editar: da clic en editar selecciona la materia prima que desea modificar, se editan los campos que desea luego se da clic en guardar. • Para eliminar: da clic en eliminar selecciona el dato que desea eliminar de la lista.	
Post condiciones: El sistema permanecerá en la página donde se generó el ingreso.	

Historia de usuario Administrar módulo materia prima
Reyes,2022

Tabla 11. Administrar Módulo control calidad

Caso de uso: Administrar Módulo control calidad	
Fecha:01/12/2021	
Autores	**Administrador**
Descripción: Permite ingresar, modificar, eliminar los datos de calidad del producto que se encuentran en el sistema.	
Precondiciones: El usuario debe estar autorizado al sistema.	
Flujo Normal: • El empleado ingresa los datos necesarios que se manejarán en módulo control calidad. • Para crear: se da clic en ingresar, ingresa datos según la necesidad. • Para editar: da clic en editar selecciona la materia prima que desea modificar, se editan los campos que desea luego se da clic en guardar. • Para eliminar: da clic en eliminar selecciona el dato que desea eliminar de la lista.	
Descripción: Permite ingresar, modificar, eliminar los datos que se encuentran en el sistema.	

Historia de usuario Administrar módulo control calidad
Reyes,2022

Tabla 12. Administrar Módulo control caducidad

Caso de uso: Administrar Módulo control caducidad	
Fecha:01/12/2021	
Autores	**Empleado**
Descripción: Permite ingresar, modificar, eliminar los datos del módulo que se encuentran en el sistema.	
Precondiciones: El usuario debe estar autorizado al sistema.	
Flujo Normal: • El empleado ingresa los datos necesarios que se manejarán en módulo control caducidad. • Para crear: se da clic en ingresar, ingresa datos según la necesidad. • Para editar: da clic en editar selecciona la materia prima que desea modificar, se editan los campos que desea luego se da clic en guardar. • Para eliminar: da clic en eliminar selecciona el dato que desea eliminar de la lista.	
Descripción: Permite ingresar, modificar, eliminar los datos que se encuentran en el sistema.	

Historia de usuario Administrar módulo de control de caducidad
Reyes,2022

Tabla 13. Administrar Módulo rutas de despacho

Caso de uso: Administrar Módulo rutas de despacho	
Fecha:01/12/2021	
Autores	**Administrador, Empleado**
Descripción: Permite ingresar, modificar, eliminar las rutas mediante las guías de remisión del módulo que se encuentran en el sistema.	
Precondiciones: El usuario debe estar autorizado al sistema.	
Flujo Normal: • El empleado ingresa los datos necesarios que se manejarán en módulo rutas de despacho. • Para crear: se da clic en ingresar, ingresa datos según la necesidad. • Para editar: da clic en editar selecciona la materia prima que desea modificar, se editan los campos que desea luego se da clic en guardar. • Para eliminar: da clic en eliminar selecciona el dato que desea eliminar de la lista.	
Descripción: Permite ingresar, modificar, eliminar los datos que se encuentran en el sistema.	

Historia de usuario Administrar módulo rutas de despacho
Reyes,2022

Anexo 5. Diccionario de Datos

Tabla 14. Diccionario de datos usuario

Nombre de archivo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
Id	Int	11	Código de usuario único
usuario	Varchar	40	Guarda roles de usuarios con cuentas creadas
password	Varchar	50	Contraseña guardada
nombre	Varchar	80	Nombre del usuario
	Relaciones Tabla usuario(id)		Campo clave id

Diccionario de datos usuario
Reyes, 2022

Tabla 15. Diccionario de datos lote

Nombre de archivo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
id_lote	Int	11	Código de lote único
Código	varchar	125	Código del lote
número	int	11	Ingreso de numero de lote.
Fecha_elaboración	date	11	Guarda la fecha del ingreso del lote.

Diccionario de datos lote
Reyes,2022

Tabla 16. Diccionario de datos producto

Nombre de archivo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
id_producto	int	20	Código de producto único
Nombre	Varchar	125	Nombre del producto
Id_lote	int	11	Numero de lote que se está produciendo
Calibre	Int	11	Tamaño del producto
Grado brix	int	11	Medida de la dulzura del producto
Peso	Double		Peso del producto
Fecha_ingreso	date		Ingreso de fecha del producto.
	Relaciones Tabla lote(id_lote)		Campo clave Id_lote

Diccionario de datos producto
Reyes,2022

Tabla 17. Diccionario de datos materia prima

Nombre de archivo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
id_materia_prima	Int	20	Código de materia prima único
Código	varchar	25	Código de materia prima
Id_tipo_materia_ prima	int	11	Selecciona el tipo de materia prima a ingresar sea hijuelos o abono.
Cantidad	int	11	Guarda la cantidad del producto seleccionado.
	Relaciones Tabla tipo_materia_prima(id_tipo_materia_ prima)		Campo clave Id_tipo_materia_ prima

Diccionario de datos Materia Prima
Reyes,2022

Tabla 18. Diccionario de datos tipo_materia_prima

Nombre de archivo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
id	Int	11	Código de materia prima único
nombre	Varchar	125	Selecciona el tipo de materia prima a ingresar sea hijuelos o abono.

Diccionario de datos tipo materia prima
Reyes,2022

Tabla 19. Diccionario de datos estado_producto

Nombre de archivo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
id	Int	11	Código de materia prima único
nombre	Varchar	250	Selecciona el tipo de materia prima a ingresar sea hijuelos o abono.

Diccionario de datos estado producto
Reyes,2022

Tabla 20. Diccionario de datos rutas

Nombre de archivo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
id	int	11	id de ruta único
Codigo_ruta	Varchar	125	Código ruta
Fecha_transporte	date		Fecha de ingreso de la ruta.
Empresa_transporte	Varchar	125	Nombre de la empresa del transporte.
Nombre_conductor	varchar	125	Nombre del conductor del transporte.
Placa	varchar	70	Placa del transporte de la ruta.
Numero de envió	int	11	Numero de envió del producto
Remitente	varchar	125	Nombre de quien envía
Destinatario	varchar	240	Nombre de quien lo va a recibir
Peso	double		Peso del envío
Id_estado_producto	int	11	
	Relaciones Tabla producto(id_producto)		Campo clave Id_producto

Diccionario de datos rutas
Reyes,2022

Anexo 6. Prueba de Caja Negra

Tabla 21. Prueba registro de lote

Detalle	Interacciones
Acción	-ingreso de usuario y contraseña -validar usuario activo -acceder a modulo lote -llenar datos del formulario -guardar datos -sistema valida datos -almacena en registro de lote
Excepciones y validaciones	-usuario no tiene acceso al sistema -fecha elaboración incorrecta
Resultados	Se presento error al validar la fecha ingresada.

Detalle de prueba de caja negra proceso de registro de lote, corrigiendo los errores que se presentaron.
Reyes,2022

Tabla 22. Prueba registro de producto

Detalle	Interacciones
Acción	-ingreso de usuario y contraseña -validar usuario activo -acceder a modulo producto -llenar datos del formulario -guardar datos -sistema valida datos -almacena en registro de producto
Excepciones y validaciones	-usuario no tiene acceso al sistema -peso incorrecto
Resultados	Se presento error al validar el peso ingresado.

Detalle de prueba de caja negra proceso de registro de producto, corrigiendo los errores que se presentaron.
Reyes,2022

Tabla 23. Prueba registro de materia prima

Detalle	Interacciones
Acción	-ingreso de usuario y contraseña -validar usuario activo -acceder a modulo materia prima -llenar datos del formulario -guardar datos -sistema valida datos -almacena en registro de materia prima
Excepciones y validaciones	-usuario no tiene acceso al sistema -código ya existe
Resultados	Se presento error al validar el peso ingresado.

Detalle de prueba de caja negra proceso de registro de materia prima, corrigiendo los errores que se presentaron.
Reyes,2022

Anexo 7. Preguntas de Entrevista

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA
ENTREVISTA REALIZADA A AGRONOMO

Objetivo: Obtener información sobre cómo se lleva los procesos de postcosecha en la producción de piña MD-2 y así comprobar la necesidad del desarrollo de una aplicación web.

Entrevistadora: Reyes Moran Lilibeth Carolina
Entrevistado: Agrónomo Roberto Pow Chong Long
Fecha: 20/01/2022

Preguntas. -

1. ¿Cuáles son los procesos se llevan a cabo al momento que se cosecha la fruta?
2. ¿Cómo registran y controlan la información de la fruta al momento de la recepción?
3. ¿Cómo se maneja la calidad de la piña?
4. ¿Cuál es el método que utilizan para la selección y clasificación de la piña?
5. ¿Cuáles son los parámetros o estándares que deben cumplir la piña MD-2 para la exportación?
6. ¿Qué tiempo se cosecha la piña MD-2?
7. ¿Cuántos piñas e Hijuelos dejó por lote la cosecha?
8. ¿Cuántas piñas se colocan en cada caja?
9. ¿Cuánto debe pesar la caja con la fruta?
10. ¿Cuántas cajas salen para mercado nacional e internacional?
11. ¿Qué tiempo de vida tiene la piña para la exportación una vez cosecha?

MANUAL DE USUARIO

SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y RUTAS DE DESPACHO EN LA PRODUCCION DE PIÑA

INTRODUCCION

El sistema web para el control de calidad y rutas de despacho en la producción de piña está enfocado y diseñado para facilitar a los usuarios el acceso a la información relativa al control de calidad y rutas de despacho, cuenta con dos roles para el acceso: el usuario empleado y el usuario administrador.

ENTRADA AL SISTEMA

Para acceder al sistema, el usuario debe ingresar sus credenciales (usuario y contraseña).

IMPORTANTE

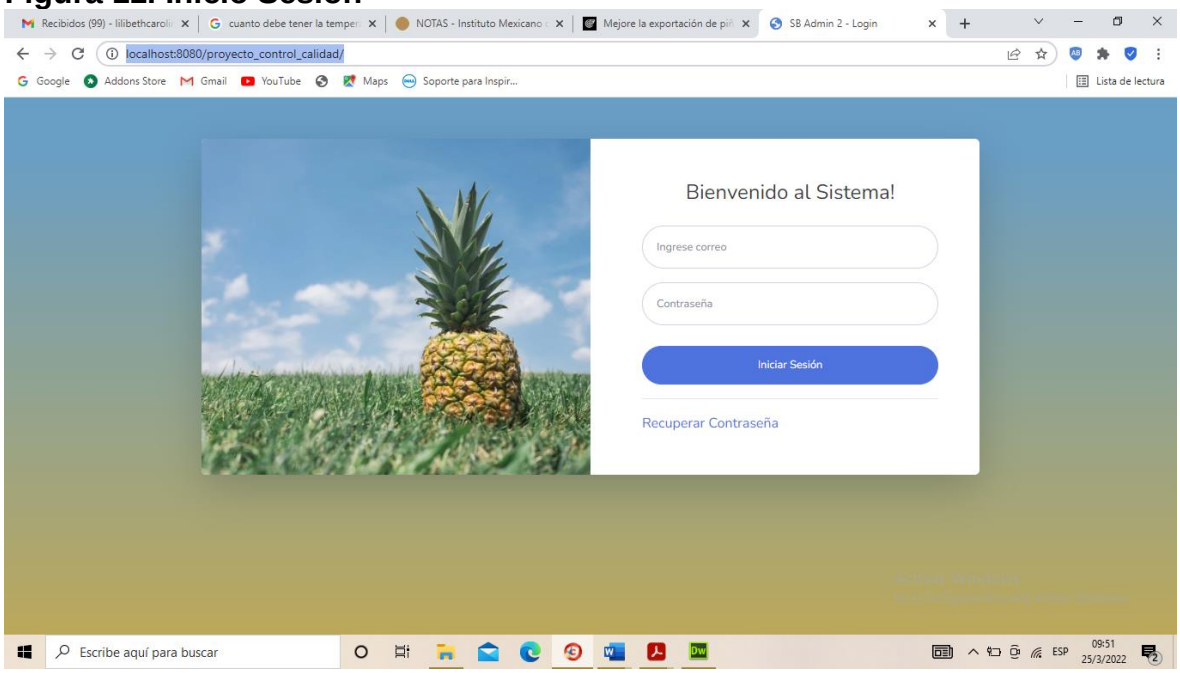
En caso el usuario no tenga credenciales de acceso y deba hacer uso del sistema debe solicitar al usuario administrador una credencial.

Portal De Inicio

Para ingresar al sistema se debe ingresar mediante el url: http://localhost:8080/proyecto_control_calidad/

Al ingresar podrá visualizar la página de acceso al sistema, donde debe ingresar las credenciales.

Figura 11. Inicio Sesión



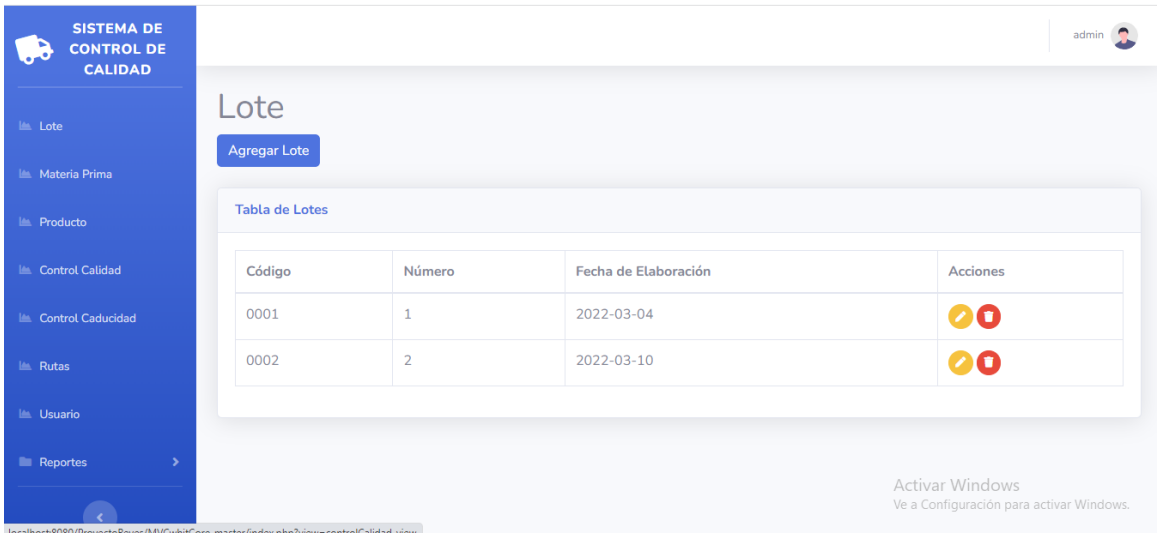
Inicio Sesión

La página de login cuenta con el botón iniciar sesión el cual debería pulsar previo haber ingresado el usuario y contraseña para acceder al panel de control. También un botón de recuperar contraseña el empleado olvide su password.

PANEL DE CONTROL

El botón iniciar sesión nos lleva al papel de control, la cual dependiendo del rol del usuario se activarán los módulos permitidos.

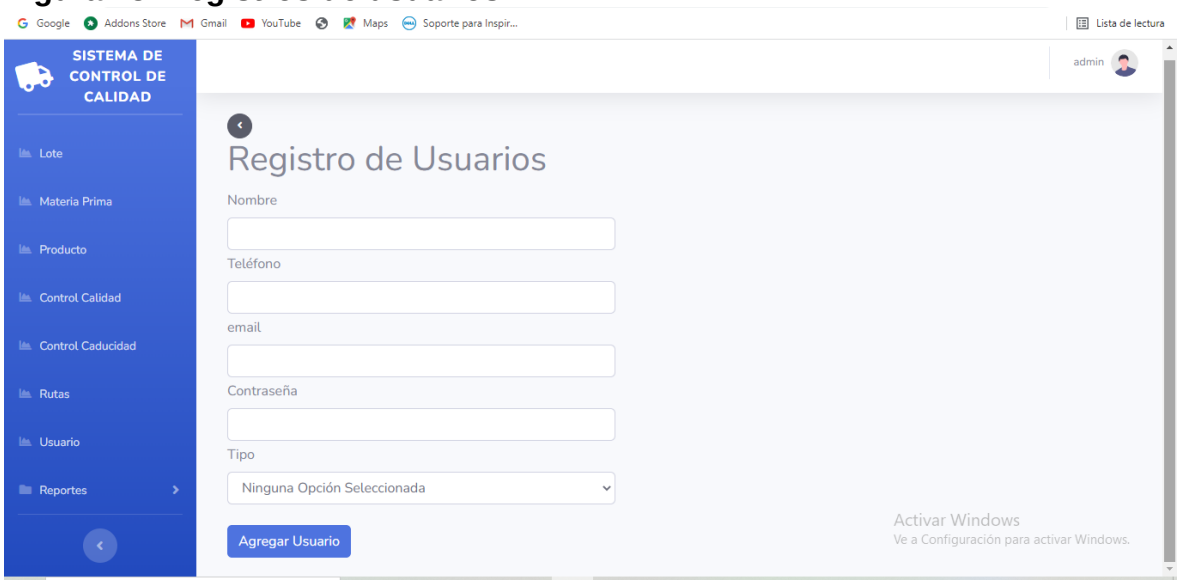
Figura 12. Panel de control



MÓDULO USUARIO

Este módulo usuario permite crear otro usuario y designarle un rol en específico puede ser administrador o empleado.

Figura 13. Registros de usuarios



CAMBIO DE CONTRASEÑA

Dar clic en usuario y se muestra la interfaz de usuario la cual permite cambiar datos y contraseña, también si se necesita crear otro usuario.

Figura 14. Visualización de usuarios ingresados

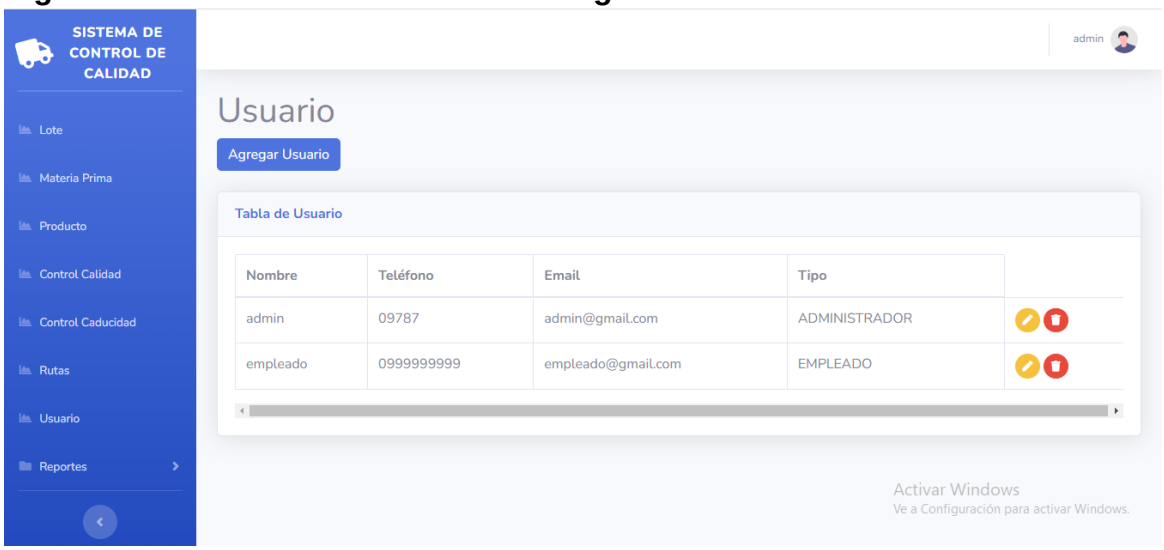
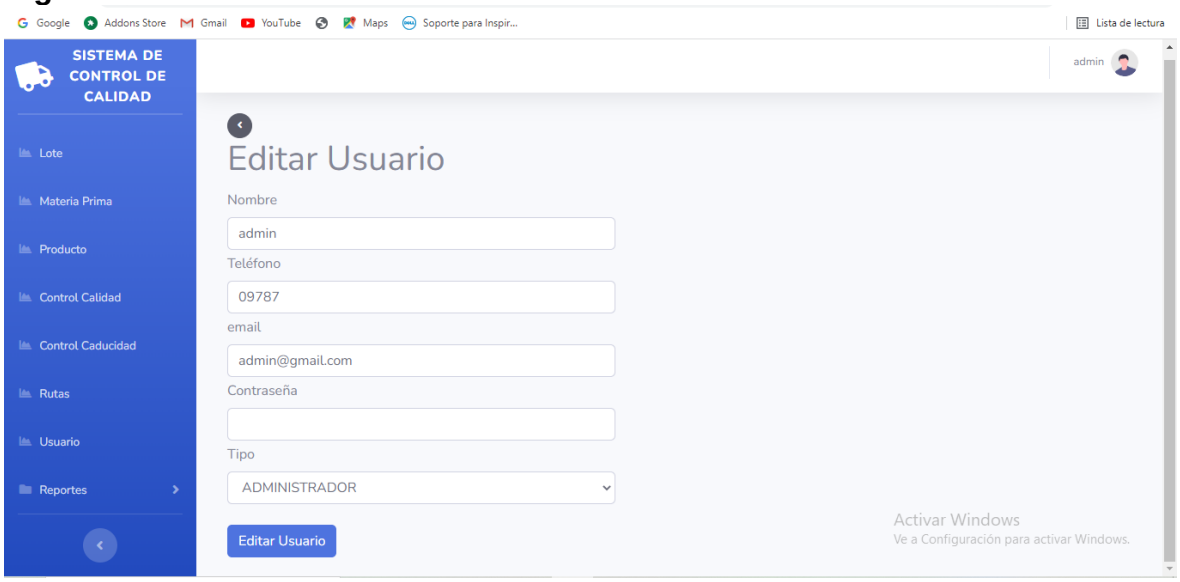


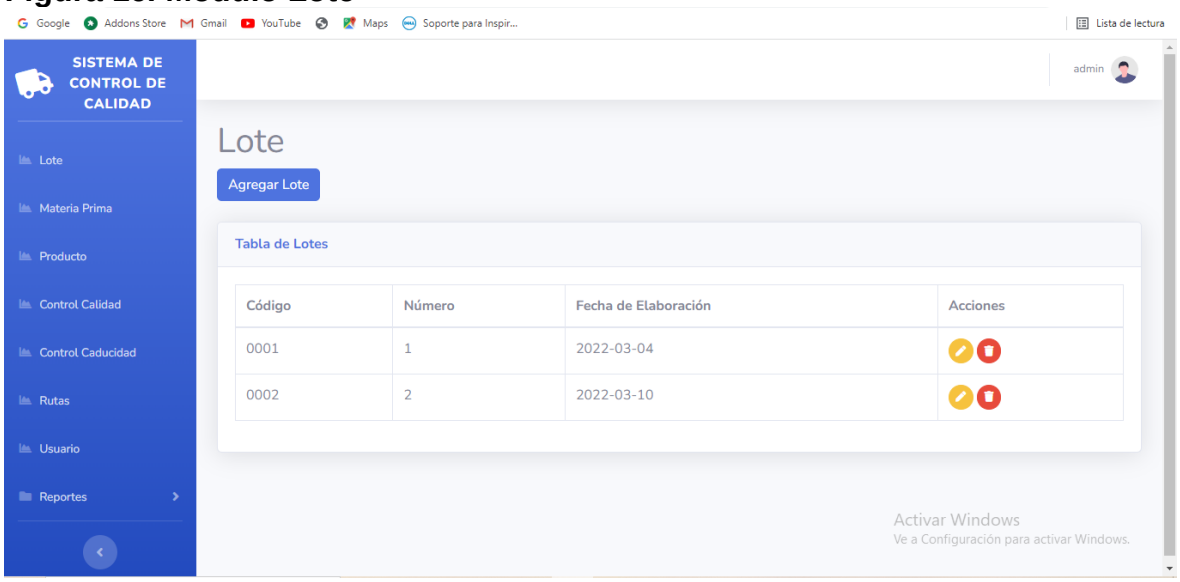
Figura 15. Editar usuario



MÓDULO LOTE

Este módulo permite ingresar el lote y la fecha de elaboración, también se visualiza cada lote ingresado en una tabla, la cual permite eliminar o editar los datos.

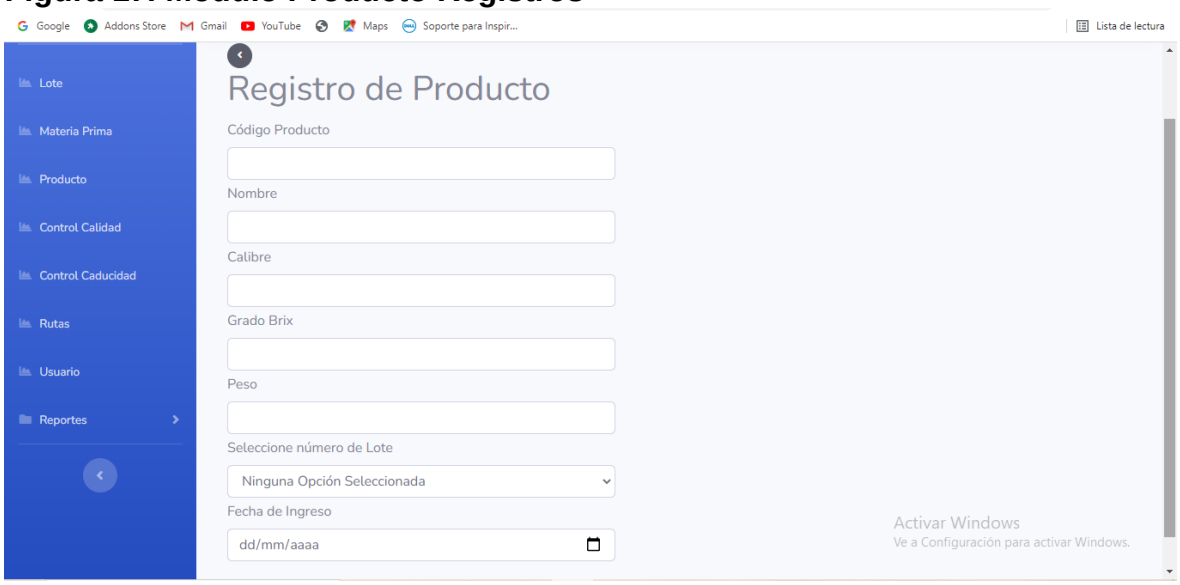
Figura 16. Módulo Lote



MÓDULO PRODUCTO

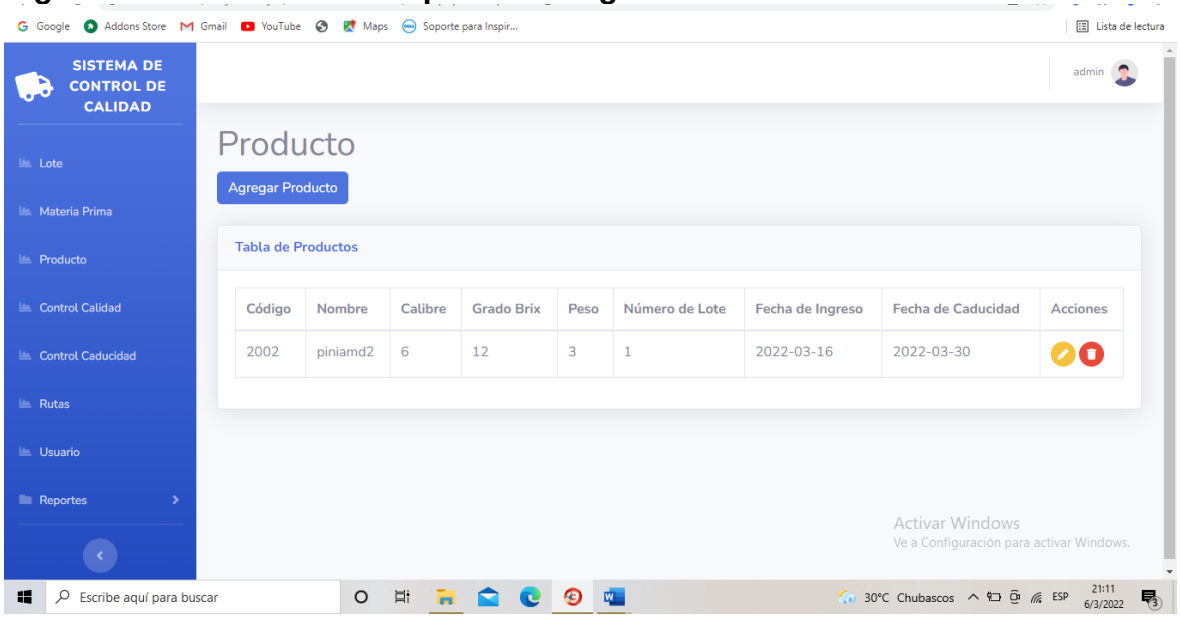
Permite registrar los productos como su nombre, calibre, grado brix, peso las cuales ayudarán a validar el cumplimiento de las normas de exportación, también se registra la fecha de ingreso del producto.

Figura 17. Módulo Producto Registros



Al dar clic en el botón guardar se muestra en tabla los datos ingresados la cual permite editar y eliminar el producto.

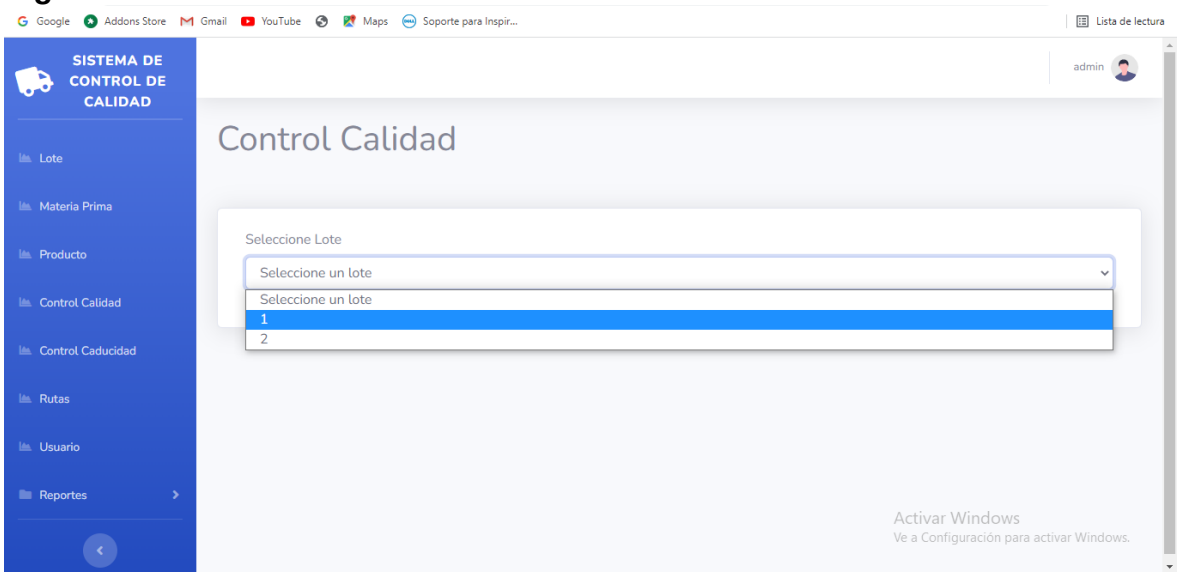
Figura 18. Visualización de producto ingresados



MÓDULO CONTROL CALIDAD

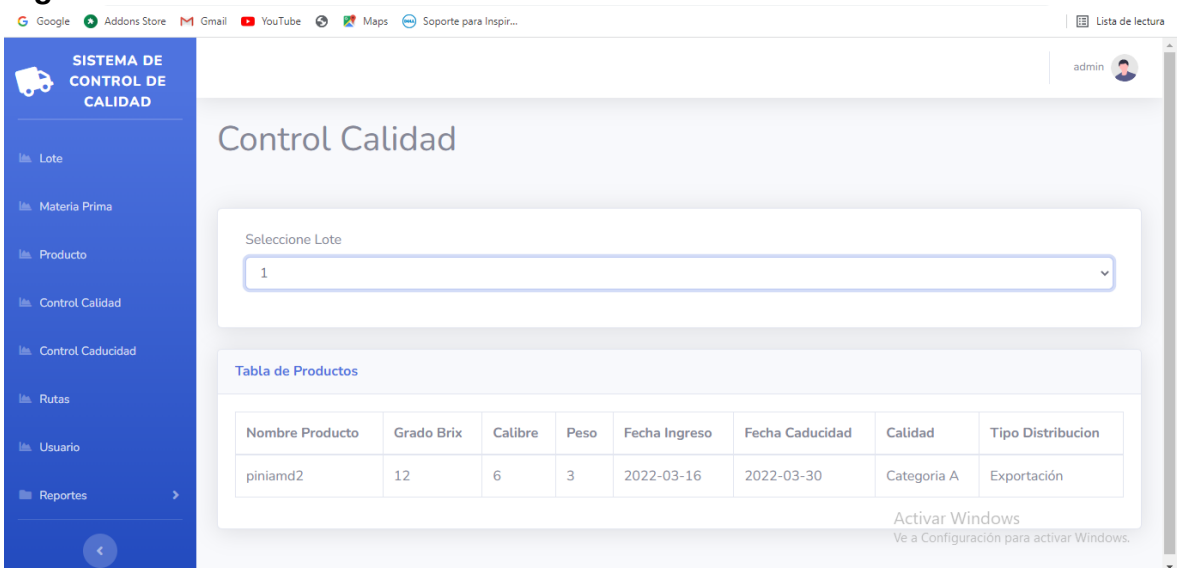
En este módulo permite categorizar el producto ingresado según su peso existen tres tipos de categoría A, B y C las cuales permiten ver que producto va para distribución local o exportación, todo este proceso depende del número de lote que se elija.

Figura 19. Módulo Control Calidad



También se visualiza los productos ingresados en cada lote verificando la información especificando el tipo de categoría que se cumple.

Figura 20. Módulo Control Calidad Visualización de Información



MÓDULO CONTROL CADUCIDAD

El módulo control caducidad solo podrá ser manejado por el administrador la cual selecciona un lote y podrá visualizar la fecha límite de vida del lote. También podrá seleccionar el producto del lote elegido.

Figura 21. Módulo Caducidad

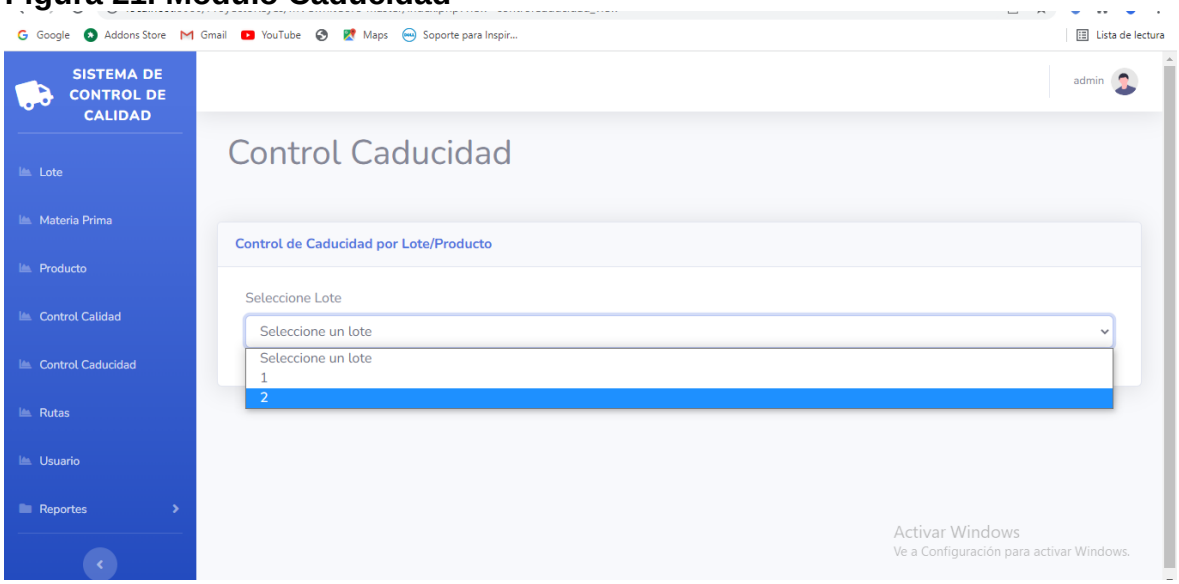
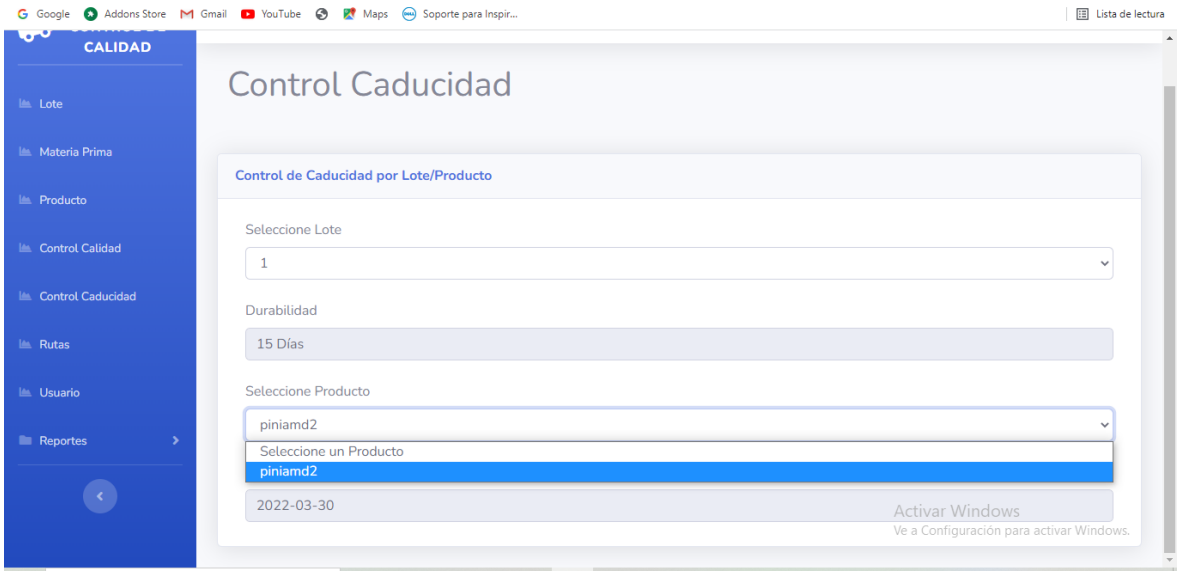


Figura 22. Módulo Caducidad Visualización de lotes

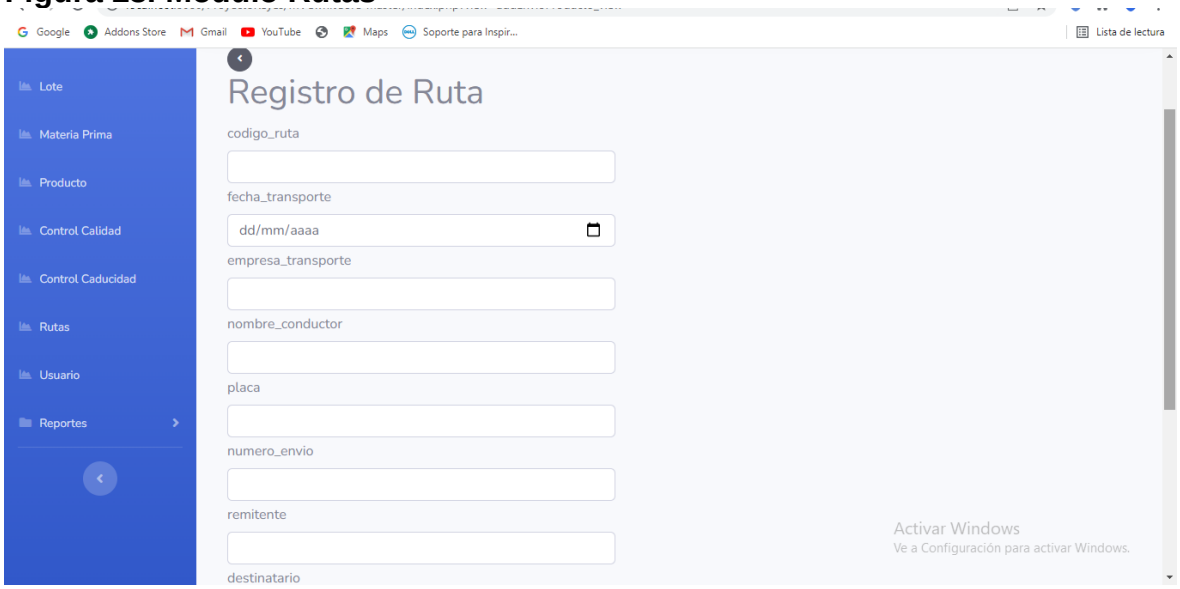


MÓDULO RUTAS

El módulo rutas lo manejará el usuario empleado él se encarga de registrar las rutas de los lotes establecidos permitiendo ingresar código de ruta, fecha de transporte, empresa del transporte, nombre del conductor, placa, numero de envío, remitente, destinatario, producto, peso total del lote y estado.

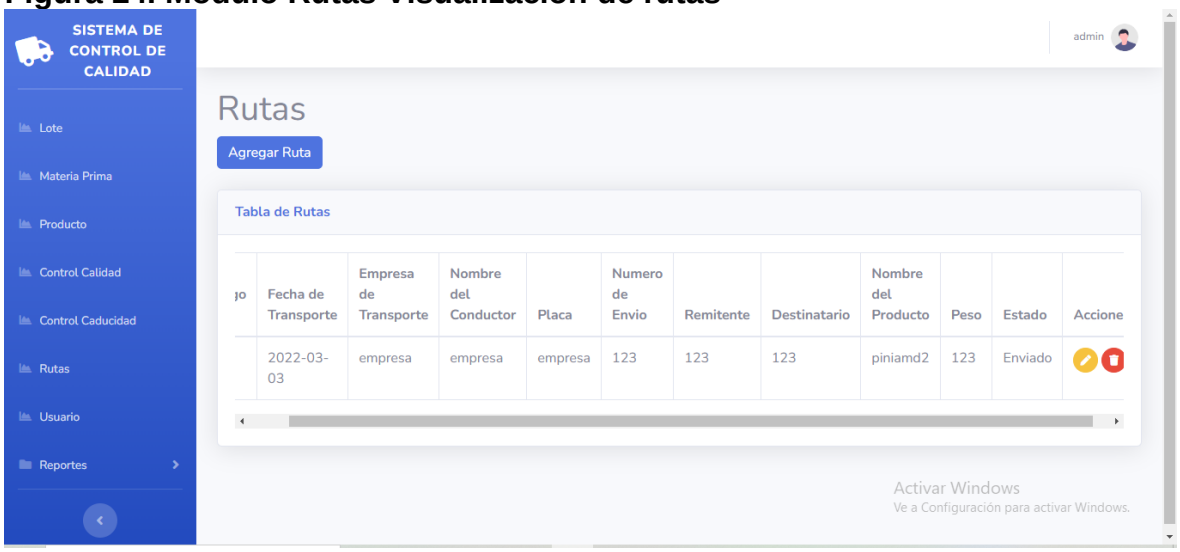
El estado permite saber si se envió o está pendiente el envío.

Figura 23. Módulo Rutas



En la tabla en la columna acciones se encuentran dos botones uno para editar y el otro para eliminar la ruta.

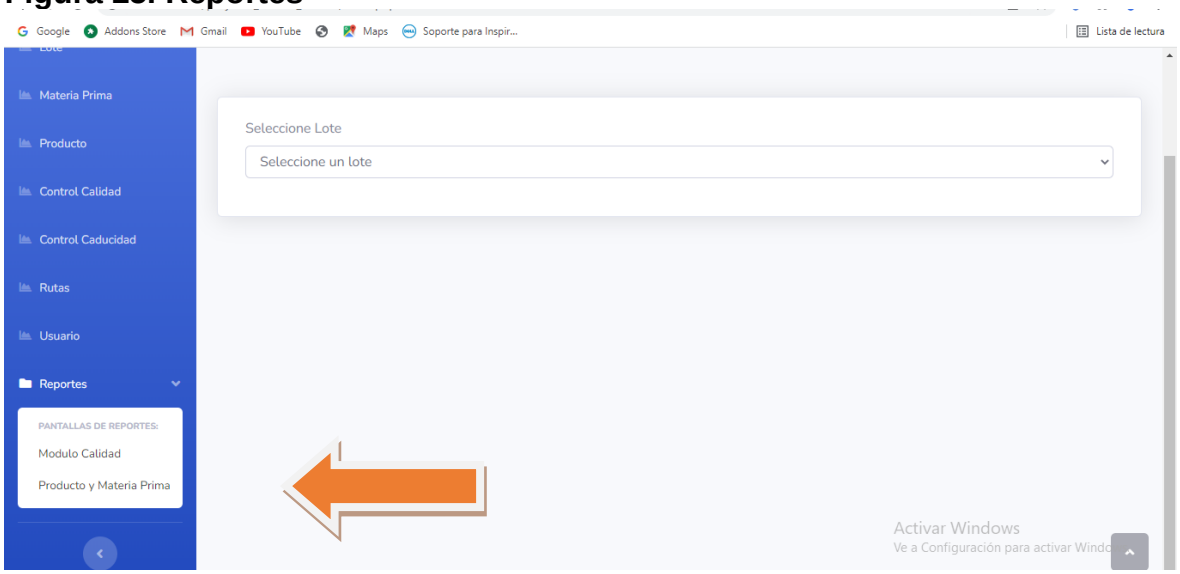
Figura 24. Módulo Rutas Visualización de rutas



MÓDULO REPORTES

El módulo reportes permite visualizar los datos registrados en módulo calidad como también los reportes de producto y materia prima.

Figura 25. Reportes

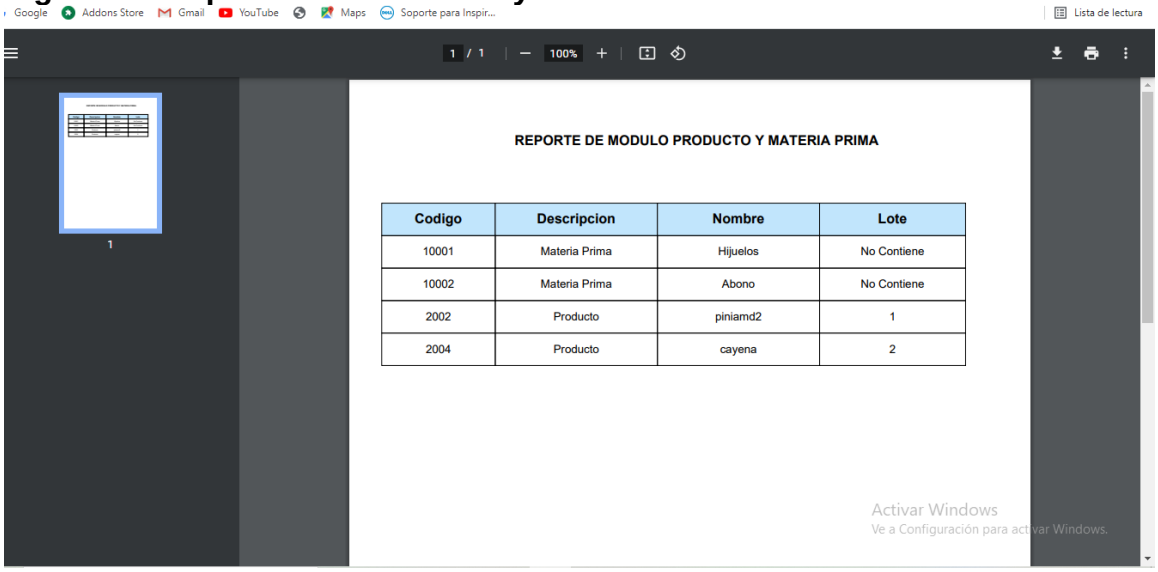


El reporte de módulo calidad se visualiza mediante un gráfico estadístico el cual muestra la cantidad de lotes ingresados y cuales son para exportación o local. También se genera un reporte pdf.

Figura 26. Reporte Módulo Calidad

El reporte de materia prima y producto se genera en pdf la cual muestra los datos importantes sobre los mismos.

Figura 27. Reporte Materia Prima y Producto

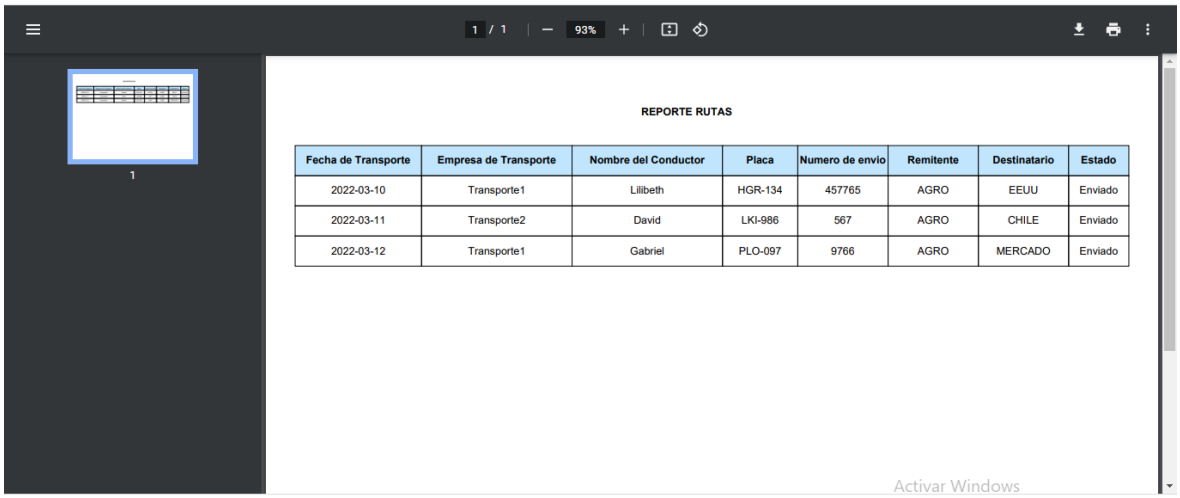


REPORTE DE MODULO PRODUCTO Y MATERIA PRIMA

Codigo	Descripcion	Nombre	Lote
10001	Materia Prima	Hijuelos	No Contiene
10002	Materia Prima	Abono	No Contiene
2002	Producto	piniamd2	1
2004	Producto	cayena	2

El reporte rutas muestra los datos importantes sobre el producto como la fecha, el transporte, nombre de destinatario y remitente, peso total del contenedor y la si ha sido enviado o pendiente.

Figura 28 Reporte rutas



REPORTE RUTAS

Fecha de Transporte	Empresa de Transporte	Nombre del Conductor	Placa	Numero de envio	Remitente	Destinatario	Estado
2022-03-10	Transporte1	Lilibeth	HGR-134	457765	AGRO	EEUU	Enviado
2022-03-11	Transporte2	David	LKI-986	567	AGRO	CHILE	Enviado
2022-03-12	Transporte1	Gabriel	PLO-097	9766	AGRO	MERCADO	Enviado