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

SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE COMPRA, VENTA Y CONTROL DE MAQUINARIAS EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS

EXAMEN COMPLEXIVO

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de

INGENIERIO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

AUTOR
PINCAY VERA JEAN ALEJANDRO

TUTOR
LSI. FREIRE AVILÉS VERÓNICA

GUAYAQUIL – ECUADOR

2022

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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **LSI. VERÓNICA FREIRE AVILÉS, MSIG,** docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE COMPRA, VENTA Y CONTROL DE MAQUINARIAS EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS**, realizado por el estudiante **PINCAY VERA JEAN ALEJANDRO**; con cédula de identidad N°**0950016436** de la carrera **INGENIERÍA EN 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,

Lsi. Verónica Freire Avilés, MSIG
TUTOR

Guayaquil, 29 de marzo del 2022

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN 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 LA GESTIÓN DE COMPRA, VENTA Y CONTROL DE MAQUINARIAS EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS”, realizado por el estudiante PINCAY VERA JEAN ALEJANDRO, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

_____

Dra. Ana Rodríguez Méndez
PRESIDENTE

_____ _____

Ing. Vanessa Vergara Lozano
EXAMINADOR PRINCIPAL

Lsi. Verónica Freire Avilés
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 29 de marzo del 202

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, También dedico este trabajo a mi esposa Daniela Choez por su apoyo incondicional y a mi hijo Daniel que siempre estuvo hay alentándome con su sonrisa.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres Víctor Pincay Cedeño y Silvia Vera Ronquillo, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

A mi esposa Daniela Choez y a mi hijo Daniel Pincay por estar en los momentos más difícil de mi vida apoyándome y aconsejándome que toda meta no es fácil, pero con el esfuerzo necesario se puede cumplir.

De la misma manera estoy agradecido con la Universidad Agraria del Ecuador por brindarme la oportunidad de formarme y culminar mis estudios profesionales, agradeciéndole a los docentes que me brindaron su conocimiento en el transcurso de esta etapa la cual concluyo convirtiéndome en un profesional la cual estoy muy agradecido.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo PINCAY VERA JEAN ALEJANDRO, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE COMPRA, VENTA Y CONTROL DE MAQUINARIAS EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS” para optar el título de INGENIERO 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 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, 29 de marzo del 2022

PINCAY VERA JEAN ALEJANDRO
C.I. 0950016436

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 **11**

Índice de figuras **13**

Resumen **14**

Abstract **15**

1. Introducción **16**

1.1 Antecedentes del problema **16**

1.2 Planteamiento y formulación del problema **17**

1.2.1 Planteamiento del problema **17**

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 **20**

1.6 Objetivos específicos **20**

2. Marco teórico **22**

2.1 Estado del arte **22**

2.2 Bases teóricas **25**

2.2.1 Lenguaje de programación (PHP) **25**

2.2.2 Base de datos MySQL 25

2.2.3 Framework Symfony.....26

2.2.4 Hojas de estilo en cascada (CSS) 26

2.2.5 Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML) 27

2.2.6 Programación Orientada a Objetos 27

2.2.7 Framework Bootstrap.....28

2.2.8 JavaScript.....28

2.2.9 Aplicaciones web.....29

2.2.10 Diseño responsive 29

2.2.11 Librería jQuery 29

2.2.12 Hosting y dominio.....30

2.2.13 Residuos.....30

2.2.13.1 Residuos solidos.....31

2.2.13.2 Residuos plásticos.....31

2.2.14 Tratamiento de residuos solidos 32

2.2.14.1 Tratamiento mecánico 32

2.2.14.2 Tratamiento químico 32

2.2.15 Polietileno tereftalato PET.....33

2.2.16 Polietileno de Alta densidad PEAD.....33

2.2.17 Polietileno de Baja Densidad PEBD.....33

2.2.18 Policloruro de Vinilo PVC.....34

2.2.19 Gestión de compra.....34

2.2.20 Gestión de venta.....34

2.2.21 Control de maquinarias 35

2.2.22 Manejo de inventarios 35

2.3 Marco legal 35

2.3.1 Título I del objeto y ámbito de aplicación.....35

2.3.2 Título V del reaprovechamiento de residuos plásticos 36

3. Materiales y métodos.....37

3.1 Enfoque de la investigación 37

3.1.1 Tipo de investigación 37

3.1.1.1 Investigación aplicada 37

3.1.1.2 Investigación documental.....37

3.1.2 Diseño de investigación 38

3.1.2.1 Diseño no experimental 38

3.2 Metodología para el desarrollo del software 38

3.2.1 Metodología XP 39

3.2.1.1 Planificación 39

3.2.1.2 Diseño 40

3.2.1.3 Desarrollo 41

3.2.1.4 Pruebas.....41

3.2.2 Recolección de datos 42

3.2.2.1 Recursos.....42

3.2.3 Métodos y técnicas 42

3.2.3.1 Método analítico – sintético.....43

3.2.3.2 Técnica de recolección datos la entrevista 43

3.2.4 Análisis estadístico.....44

4. Resultados.....45

4.1 Análisis de los requerimientos para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos 45

4.2 Diseño de interfaces dinámicas, amigables y funcionales que permitan el control de las maquinarias 45

4.3 Desarrollo de módulos del sistema web para la automatización de los procesos de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos 46

5. Discusión 47

6. Conclusiones 49

7. Recomendaciones 50

8. Bibliografía 51

9. Anexos 59

Índice de tablas

Tabla 1. Historia de usuario modulo administración 59
Tabla 2. Historia de usuario facturación de venta 59
Tabla 3. Historia de usuario solicitud de compra 60
Tabla 4. Historia de usuario control de maquinaria 60
Tabla 5. Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema 61
Tabla 6. Recursos de hardware 66
Tabla 7. Recursos de software 66
Tabla 8. Recursos humanos 67
Tabla 9. Total de recursos varios 67
Tabla 10. Total de recursos utilizados 67
Tabla 11. Cliente 68
Tabla 12. Componente 68
Tabla 13. Compra 69
Tabla 14. Compra_detalle 69
Tabla 15. Detalle_reparación 70
Tabla 16. Empleado 70
Tabla 17. Factura_detalle 70
Tabla 18. Factura 71
Tabla 19. Informe_reparación 71
Tabla 20. Lote 71
Tabla 21. Inventario 72
Tabla 22. Maquinaria 72
Tabla 23. Producto 73
Tabla 24. Proveedor 73

Tabla 25. Reparación.....74

Tabla 26. Tipo_maquinaria 74

Tabla 27. User 74

Tabla 28.Prueba caja negra – Inicio de sesión usuario 75

Tabla 29.Prueba caja negra – Crear empleado y asignar rol 76

Tabla 30.Prueba caja negra – Registrar nuevo cliente y editar 77

Tabla 31.Prueba caja negra – Registrar nuevo proveedor y editar.....78

Tabla 32.Prueba caja negra – Registrar nuevo producto y editar.....79

Tabla 33.Prueba caja negra – Crear solicitud de compra y aprobación 80

Tabla 34.Prueba caja negra – Crear venta factura y anular factura 81

Tabla 35.Prueba caja negra – Registrar maquinaria y editar.....82

Tabla 36.Prueba caja negra – Solicitud de reparación y aprobación.....83

Tabla 37.Prueba caja negra – Informe de reparación y cronograma.....84

Índice de figuras

Gráfico 1. Caso de modulo administración.....62

Gráfico 2. Caso de uso del proceso de venta de residuos 62

Gráfico 3. Caso de uso del proceso de compra de residuos 63

Gráfico 4. Caso de uso del proceso de solicitud de reparación maquinarias....63

Gráfico 5. Diagrama de secuencia administrador.....64

Gráfico 6. Diagrama de secuencia solicitud de compra.....64

Gráfico 7. Diagrama de secuencia facturación venta 65

Gráfico 8. Diagrama de secuencia producto 65

Gráfico 9. Diagrama de secuencia control de maquinarias 66

Gráfico 10. Diagrama de entidad relación del sistema web.....68

Gráfico 11. Conexión a base de datos mediante comando 88

Gráfico 12. Conexión a base de datos mediante la plataforma Heroku.....88

Gráfico 13. Código inicio de sesión.....89

Gráfico 14. Código recuperar contraseña 91

Gráfico 15. Código nuevo cliente 94

Gráfico 16. Código mostrar cliente.....95

Gráfico 17. Código nuevo proveedor 95

Gráfico 18. Código agregar nuevo producto 97

Gráfico 19. Código nueva compra.....99

Gráfico 20. Código cálculo de la compra.....101

Gráfico 21. Código agregar producto factura 103

Gráfico 22. Código agregar maquinaria 105

Gráfico 23. Código solicitar reparación 107

Gráfico 24. Código informe de reparación.....110

Resumen

En el presente proyecto se desarrolló una herramienta tecnológica que permite llevar un registro detallado sobre la gestión de compraventa y control de maquinaria, fue desarrollada en lenguaje PHP en conjunto con una base de datos MySQL, también se utilizaron distinto tipos de framework como Symfony para agilizar el desarrollo del sistema, Bootstrap para la interfaz brindando un entorno más agradable para el usuario, el sistema web fue enfocado en los procesos de compraventa y control de maquinarias con el objetivo de que la herramienta web automatice dicho proceso el cual se adaptó a la organización y al giro de negocio, utilizando la metodología de programación extrema XP la cual cuenta con cuatro fases: planificación, diseño, desarrollo y pruebas las cuales se utilizaron para el desarrollo del sistema, para asegurar un cierto nivel de calidad se aplicaron pruebas de funcionalidad, en los resultados se destaca la recolección de datos en el método de entrevista la cual dio una dirección al desarrollo, como conclusión se desarrolló un sistema web el cual facilita la gestión de compraventa y control de maquinaria brindando al usuario un fácil manejo de la herramienta tecnológica.

Palabras clave**:** Residuos plásticos, sistema web, herramienta tecnológica, gestión compraventa, inventario.

Abstract

In this project was developed a technological tool that allows to keep a detailed record on the management of purchase and sale and control of machinery, was developed in PHP language in conjunction with a MySQL database, also different types of framework such as Symfony were used to streamline the development of the system, Bootstrap for the interface providing a more pleasant environment for the user, the web system was focused on the processes of buying and selling and control of machinery with the objective that the web tool automates the process which was adapted to the organization and the business line, using the methodology of extreme programming XP which has four phases: planning, design, development and testing which were used for the development of the system, in order to ensure a certain level of quality functionality tests were applied. In the results, the data collection in the interview method, stands out, which gave a direction to the development, as a conclusion a web system was developed which facilitates the management of purchase and sale and control of machinery providing the user an easy handling of the technological tool.

Key words: Plastic waste, web system, technological tool, purchase and sale management, inventory.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

En la actualidad el uso de tecnología cada vez ha tenido un avance más grande en las industrias, teniendo la mayor parte de los procesos automatizados siendo las herramientas tecnológicas un gran aliado de las empresas como lo es para la gestión de compras, ventas y el manejo de inventarios, hoy en día existen grandes números de sistemas web estos permitirán llevar mejor los controles de los ingresos monetarios por medios de los reportes, los cuales llegarán a facilitar el manejo de las finanzas en las empresas.

Una problemática que se ha encontrado es el mal acceso a la búsqueda de información referente a la facturación, ya que se lleva a cabo por medio de facturas físicas las cuales se llegan a extraviar lo que ocasiona un mal manejo de documentación, por lo tanto, es importante desarrollar una herramienta tecnológica que nos permita automatizar el proceso mejorando el acceso a la búsqueda de información referente al área contable sobre la compra y venta de residuos plásticos.

Según Buteler (2019) en su artículo ¿Qué es la contaminación por plástico y por qué nos afecta a todos? afirma:

> El primer y principal problema, del cual derivan todos los problemas de la basura plástica, es que no es biodegradable. Y por biodegradar nos referimos a que no hay organismos que lo transformen en materia orgánica. Pero no nos confundamos: el hecho de que el plástico no sea biodegradable no significa que permanezca intacto por los siglos de los siglos (pág. 56).

Desdés el punto de vista la contaminación plástica ha sido un problema muy notorio en nuestra sociedad la cual cada día sigue incrementando, así como muchas empresas trata de combatir la contaminación reutilizando los residuos plásticos, por lo tanto, un sistema de gestión de compra y venta de residuos

plásticos beneficiaría para llevar un mejor control del recurso tanto como materia reciclada como residuos sin procesar.

> El inventario representa un importante capital de trabajo para las empresas; de igual manera los objetivos de tener un inventario apropiado, está vinculado al aumento de la rentabilidad prediciendo con ello el impacto de las políticas internas de la empresa de acuerdo a los niveles de stock; buscando en este sentido minimizar el costo total de las actividades logísticas que aseguran el servicio que demanda un cliente. Lo anterior reafirma que se requiere de una administración eficaz de inventario lo cual puede determinar la necesidad de considerar las ganancias de las pymes, aumentar los ingresos y el total de activos (Garrido & Martínez, 2017, pág. 3).

La importancia de un control de inventario es un factor importante en la empresa dado que si no se lo lleva de una manejar eficiente puede tener pérdidas económicas, por lo siguiente un sistema de gestión de inventario permite tener un registro detallado de los productos, lo cual la empresa tomara óptimas decisiones en la gestión de compras y ventas de residuos.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Actualmente en gestión comercial, las empresas necesitan implementar sistemas de compra, venta y el control de maquinarias que se integren a la forma de comercializar, aprovechando el poderío de las herramientas TIC'S, debido a la constante evolución de la tecnología, lo que lleva a que las empresas empiece a automatizar sus procesos de acuerdo concepto de la empresa, teniendo como meta principal la de contar con un sistema web que le facilite el día a día de sus labores en las distintas áreas en las que están inmersos como empresa.

En la presente investigación, se propone implementar una aplicación Web de facturación que proporcione a los usuarios del sistema, una herramienta que facilite la forma de facturar, buscar, conocer el stock e ingresar nuevos productos, crear y buscar nuevos clientes, mediante la utilización de herramienta tecnológicas.

Por lo tanto, el desarrollo de una herramienta tecnológica beneficiará el control de inventario, permitiendo comprar los productos requeridos sin exceso de materiales de refinamiento de residuos; también ayudaría en el proceso de ventas de productos procesados a base de residuos plásticos ya que dispondría de un inventario completo el cual reduciría el tiempo de búsqueda, tanto como de cliente o producto.

Y se debe implementar un sistema web de facturación usando la tecnología como su principal canal de innovación buscando un entorno conveniente en forma electrónica para optimizar el tiempo de facturación y brindar un mejor servicio a los clientes, permitiendo que haya más ingresos para la empresa.

Es importante tener una información detallada de las compras y ventas generadas en el día para la realización de arqueo de caja por lo tanto suelen existir errores porque se efectúa de forma manual.

Según el informe de Daza (2018) titulado “Plan de negocio de para la creación de una empresa en la ciudad de Villavicencio, dedicada al aprovechamiento de residuos, plásticos (Pead, Pebd, Pp) para la fabricación de cajillas plásticas” afirma:

> El aprovechamiento de residuos plásticos es una alternativa de manejo, que permite reincorporarlos al ciclo productivo, brindando la oportunidad de utilizarlos como materias primas susceptibles a recuperar su valor de uso, además tienen gran importancia para el ahorro de materias primas vírgenes, y evita la acumulación de estos en el medio ambiente, disminuyendo los impactos negativos que por su naturaleza causan (pág. 11).

La gestión de compras de residuos plásticos brinda una alternativa la cual permitirá la reutilización del plástico, de esta forma, se reducirá el uso de materias primas disminuyendo la presencia de los residuos plásticos en el medio ambiente.

1.2.2 Formulación del problema

¿De qué manera beneficiaria el desarrollo de un sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos?

1.3 Justificación de la investigación

El aplicativo web está diseñado para agilizar el proceso de compra y venta de residuos plástico que efectuará un buen control en las cuentas de los ingresos de materiales reciclable de la empresa.

Demostrando el fácil acceso a los inventarios que generan reportes de materiales reciclados tales como lo es el plástico, una de las funciones principales de esta sistematización es la reducción de tiempo en la elaboración de facturas de compras y ventas, de esta manera el aplicativo web es factible para la automatización de los procesos tales como compra, venta, control de maquinarias.

Módulos del aplicativo web

El aplicativo web está estructurado de los siguientes módulos:

- **Módulo de administración:** Permite registrar a los clientes, proveedores, productos, empleados y asignación de roles a los empleados brindándole un usuario y una contraseña, permitiendo modificar y eliminar los datos registrados en el sistema.
- **Módulo de factura:** El cliente podrá solicitar una serie de productos residuales del tratamiento de residuos plásticos generando una factura que se muestra en formato PDF la cual puede ser anulada si es requerido.
- **Módulo de inventario:** Se visualiza los productos de tal manera que se podrá categoriza y almacena en sacos de 20 kg y big bag de 1000 kg según el producto terminado, detallando las unidades que se encuentre en stock, permitiendo el incremento o disminución del producto según su compra o venta; también constará con la creación de la solicitud de compra la cual requiere aprobación de gerente.

- **Módulo de control de maquinaria:** El operador podrá solicitar una orden de reparación de la maquinaria la cual es aprobada por el encargado de mantenimiento, el sistema generara un cronograma de mantenimiento después de la reparación.
- **Módulo de reporte**: Procederá a generar reportes de clientes, proveedores, productos, de órdenes de compras, las ventas, reparaciones de maquinarias e inventarios.

1.4 Delimitación de la investigación

El presente trabajo se enfoca en la automatización de la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos mediante un sistema web.

- **Espacio:** Industrias de Gestión de residuos plásticos sólidos en Guayaquil.
- **Tiempo:** El tiempo proyectado para culminar el proyecto es de 4 meses.
- **Población:** Se entrevistará con un especialista en el área ambiental referente a los residuos plásticos.

1.5 Objetivo general

Implementar un sistema web mediante el uso de herramientas Open Source para la automatización de la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar las necesidades y los requerimientos necesarios para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos para el desarrollo del sistema web.

- Diseñar interfaces dinámicas, amigables y funcionales que permitan el control de las maquinarias, así como la gestión de compras y ventas de residuos.
- Desarrollar módulos del sistema web para la automatización de proceso utilizado como base el lenguaje de programación PHP y la creación de la base de datos en MySQL utilizando el framework Symfony.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

En la actualidad las tecnologías de la información han avanzado y se la utiliza cada vez más ya que son innovadora y complementa el crecimiento de las empresas por esa razón a continuación se detallará investigaciones relacionada con la temática planteada de este proyecto de la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos.

- **Aplicativo web para la comercialización de residuos sólidos y su impacto en la gestión ambiental en clínicas del distrito de SJL**

El presente trabajo de investigación de Valverde y Melvin (2020) titulado "Aplicativo web para la comercialización de residuos sólidos y su impacto en la gestión ambiental en clínicas del distrito" aborda:

> El tema de la contaminación ambiental que generan las clínicas y que está causando situaciones alarmantes como la contaminación del suelo y aire. Debido a que no tienen un medio para vender sus residuos sólidos, el propósito de este trabajo es que las clínicas utilicen el medio tecnológico para comercializar los desechos que generan. Para esto se realizó la implementación de una aplicación web para realizar la actividad de comercio electrónico, de manera que el vendedor como y el comprador se sean beneficiados por la transacción. Se recolectó información de 15 clínicas para diversificar el público objetivo, donde se encuentra casos puntuales. Con el resultado que se ha acarreado del estudio pre y post-implementación que la investigación tiene, se verá la aceptación con el cuál se otorgará para todo tipo de empresas a nivel nacional (pág. 8).

Este proyecto hace referencia sobre la contaminación que genera las clínicas y como favorecerá la implementación de un sistema de comercialización de residuos sólido, por motivo que la contaminación era alarmante y de esta forma el sistema asesora que los residuos sean procesados de una forma que beneficia al comprador y al vendedor de dichos residuos plásticos.

- **Implementación de un aplicativo móvil sobre compraventa para automatizar el reciclaje en la urbanización la Capullana – Surco**

Según el informe Valderrama (2018) titulado “Implementación de un aplicativo móvil sobre compraventa para automatizar el reciclaje en la urbanización la Capullana – Surco” afirma:

> El aplicativo móvil es de fácil uso y entendimiento para usuarios jóvenes y adultos, a su vez, es una iniciativa de emprender en la rama del reciclaje y apoyo a la comunidad social. El aplicativo será de un diseño cómodo y sencillo de uso al usuario, que tendrá un monitoreo y control por el municipio y de empresas recicladoras para analizar la proyección anual de las ventas y compras diaria. Además del seguimiento mensual de la cantidad de material reciclado en la zona de La Capullana (pág. 89).

El aplicativo móvil de compraventa de para material reciclable, es una herramienta innovadora la cual buscar reducir la contaminación ambiental de una manera práctica, por lo cual consta con un monitoreo y control de empresas que tenga convenio con el municipio de la Capullana.

- **Automatización del Proceso de Gestión Financiera en el ERP Dynamics AX con metodología SCRUM. Caso de estudio Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos (LIFE)**

En la automatización proceso de gestión de financiera de Pineda (2018) en su informe afirma:

> Automatizar el proceso de Gestión Financiera de LIFE, con el fin de optimizar recursos, horas hombre, mejorar la comunicación entre departamentos y aportar a la mejora continua de la empresa; con este sistema se cumple el propósito establecido; logrando reducir al 100% los gastos incurridos por impresiones de comprobantes; los documentos se descargan automáticamente del SRI al ERP, por lo que el personal involucrado tiene a la mano toda la información financiera y su estado dentro de la compañía de manera rápida y confiable; las Áreas de Compras y Contabilidad no necesitan de llamadas o documentos impresos de confirmación; se puede dar seguimiento a cada comprobante y se identifican fácilmente las tareas pendientes y las concluidas (pág. 123).

El desarrollo de sistema web para la optimización de recursos ha sido eficiente ya que permite tener una mejor comunicación entre diferentes departamentos tales

como el de compra y contabilidad, permitiendo realizar seguimientos a documentos electrónicos de una manera ágil y segura evitando perdida de información.

- **Utilización de contenedores inteligentes como alternativa para la recolección de residuos domiciliarios**

En la investigación sobre la utilización de contenedores inteligente como alternativa para recolección de residuos domiciliarios de Guerrero (2018) comenta:

> La utilización de los contenedores inteligentes en los sectores de la ciudad de Guayaquil como una alternativa para dar solución al problema de acumulación de residuos, y de esta forma potenciar el sistema actual de recolección implementado en dicha ciudad para evitar la acumulación no desea de residuos mejorando la calidad de vida de sus ciudadanos. (pág. 14).

El proyecto presenta una alternativa tecnológica la cual innovaría la recolección de residuos, ya que estos contenedores automáticamente procederán a enviar la información sobre su capacidad de llenado como también su ubicación en tiempo real para que así la empresa recolectora pueda gestionar una ruta más eficiente.

- **Desarrollo de un sistema en entorno web para el control de la gestión del inventario de la Empresa Cuenca Llantas, utilizando como framework de desarrollo Laravel**

La estabilidad económica de toda empresa depende en gran parte del control de inventario y según el informe de Guevara (2017) comenta:

> Con el desarrollo de la aplicación informática se logró mantener la información centralizada permitiendo a la empresa ofrecer una venta y compra segura al contar con un inventario actualizado e identificado en cada uno de los valores que se registran por medio de la aplicación (pág. 108).

El control de inventario permite gestionar de una manera más específica los ingreso y egreso de la empresa el cual es reflejado en su inventario, de esta forma el sistema tiene que proporcionar al usuario un entorno amigable y sencillo para poder facilitar el uso del mismo.

2.2 Bases teóricas

A continuación, se proceder a detallar investigaciones con la temática para el desarrollo del sistema web.

2.2.1 Lenguaje de programación (PHP)

Según los autores Luna, Peña y Lacono (2018) en su libro “Programación web full stack 13 - PHP: Desarrollo frontend y backend” confirma:

> PHP es un lenguaje de programación libre bastante popular, especialmente adecuado para crear sitios web e incrustarse en HTML. Este lenguaje se utiliza para generar páginas dinámicas, es decir, aquellas cuyo contenido cambia según ciertas circunstancias, por ejemplo, dependiendo de la información contenida en una base de datos, de lo ingrese el usuario o de una búsqueda realizada (pág. 2).

El lenguaje de programación PHP permite desarrollar aplicaciones las cuales se podrán computarizar los procesos como el actual proyecto de gestión de residuos el cual automatiza la gestión de compraventa haciendo este un proceso más veloz a la hora de crear o recibir los pedidos, también nos permitirá tener un mejor control de inventario tanto de los productos como de maquinarias.

2.2.2 Base de datos MySQL

MySQL está basado en un código abierto el cual nos permite gestionar datos los cuales pueden estar relacionado entre sí, también comparte una gran compatibilidad con diferentes lenguajes de programación, según el autor Nixon (2020) en su libro aprender PHP, MySQL y JavaScript comenta:

> MySQL 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. Cuando PHP se alía con MySQL para almacenar y recuperar estos datos, tenemos los componentes fundamentales necesarios para poder desarrollar sitios de redes sociales, lo que marca el comienzo de la Web 2.0 (pág. 29).

MySQL tiene como característica su fácil comunicación entre web y servidores, ya que utiliza bases de datos relacionadas las cuales permiten interconectarse

entre ellas para el almacenamiento de información de una manera organizada, y así guarda y organiza la información generada en el proceso de compra y venta de residuos plásticos.

2.2.3 Framework Symfony

El framework Symfony es un entorno estandarizado y este ganado gran acogida en los programadores de aplicaciones web ya que es un software libre que permite su modificación, también costa con un amplio catálogo de plantillas para el desarrollo web, según el autor Potencier (2020) en su libro titulado Symfony 5: La vía rápida, comenta: “Symfony es uno de los proyectos PHP más exitoso. Se trata tanto de un framework full-stack (cliente y servidor), sólido y completo, como de un conjunto de componentes reutilizables” (pág. 27). Es un entorno de trabajo generalizado que hoy en día se utiliza para el desarrollo de sitios web actualmente ha alcanzado una utilidad alta ya que muchos desarrolladores comenzaron a programar en Symfony, porque posee una licencia MIT o de software libre el cual no cuenta con Copyright. Se procede a usar el framework ya que consta con un gran número de plantillas permitiendo un entorno de trabajo más amigable para cumplir con los requerimientos del usuario.

2.2.4 Hojas de estilo en cascada (CSS)

CCS también conocido como hojas de estilo en cascada según los autores Luna, Peña y Lacono (2017) nos comentan:

> El papel principal de CSS es poder separar el contenido de los documentos de un sitio web, de la forma en la cual se presentan estos. Todas las características que componen un sitio web, como las fuentes, las imágenes, los colores y tablas, entre otros recursos, pueden ser tratadas como capas individuales, y así lograr mejor accesibilidad y control sobre cada documento HTML (pág. 1).

El diseño CSS permite darle estilo al sistema web, ya que puede dale forma y color, por lo tanto, a la hora de hacer modificaciones al diseño solo se realizaría en un solo lugar de esta forma nos facilitaría al momento de programar.

2.2.5 Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML)

HTML también conocido lenguaje de marcas de hipertexto el cual sirve para definir el texto y otros elementos que compone el desarrollo de una página web, según el autor Celaya (2019) en su libro titulado “Creación de páginas web: HTML 5” argumenta sobre el tema:

> HTML es un lenguaje de programación que utiliza una serie de códigos llamados etiquetas que van definiendo los elementos que componen una página web: texto, imágenes, etc. Esas etiquetas serán interpretadas por un programa navegador de internet (como por ejemplo Internet Explore) que mostrará adecuadamente la página web al usuario (pág. 3).

El lenguaje HTML es un conjunto de etiquetas que conforma un archivo el cual tiene un numero de instrucciones la cual pueden ser visualizadas en un navegador web, permitiendo ser una herramienta útil para el desarrollo del sistema web de compra y venta de residuos plásticos.

2.2.6 Programación Orientada a Objetos

La programación orientada a objetos según el autor Aguirre (2020) en su libro titulado “PHP - Programación Orientada a Objetos – Vol.1: Clases, objetos y métodos” comenta:

> Es una forma de programar en la que se intenta moldear objetos de la vida real en objetos virtuales, describiendo sus características y su comportamiento. La programación orientada a objetos (a la que nos referiremos en varias ocasiones como POO para abreviar) se ha vuelto muy popular en los últimos años y representa una solución a la hora de crear software, tanto para sitios dinámicos como para todo tipo de aplicaciones (pág. 12).

La programación orientada a objetos nos permitirá facilitar el desarrollo del sistema web en los procesos de inventarios ya que se pueden reutilizar el código con distintas clases con un sin número de atributos.

También se la suele definir como una entidad o sujeto los cuales conforma la estructura del objeto se centra en la manipulación de objeto facilitando el desarrollo de aplicaciones complejas (Peréz & Hernández, 2019). La relación entre debe haber una principal llamada superclases y la secundaria serian llamadas clases adquiriendo las propiedades de los otros.

2.2.7 Framework Bootstrap

El framework Bootstrap fue orientado para ser una interfaz web adaptable a cualquier dispositivo, según los autores Luna, Peña y Lacono (2018) en su libro titulado “Programación Web Full Stack 12 - Sitios multiplataforma con Bootstrap” comenta:

> Bootstrap es un framework creado por el equipo de desarrollo de la red social Twitter para realizar interfaces web adaptables (responsive web design) a cualquier dispositivo, ya se una Tablet, un teléfono o una PC de escritorio. Esto quiere decir que la interfaz se adapta a cualquier tamaño y resolución de pantalla sin la intervención del usuario (pág. 1).

El framework Bootstrap permitirá en el presente proyecto tener un entorno web adaptable a cualquier dispositivo, el sistema no se distorsionará por el tamaño de la pantalla, permitiendo tener una interfaz amigable al usuario.

2.2.8 JavaScript

El lenguaje de programación JavaScript hoy en día se ha convertido unos de los lenguajes más utilizados por los desarrolladores, tanto que ha dejado de ser un lenguaje exclusivo de los navegadores web ya que hoy en día se lo utilizan en servidores, en aplicativos móviles, se ha expandido las utilidades del JavaScript a medida que se crean nuevo framework (Luna, 2019). JavaScript es un lenguaje muy fácil de codificar ya que su mayor esencia es del lenguaje C, cuenta con la tecnología llamada AJAX la cual nos permite llamar información sin cargar la página

la cual la podremos usar a la hora de agregar producto a la factura o llamar a un cliente.

2.2.9 Aplicaciones web

Aplicación web son herramientas tecnológicas donde los usuarios pueden acceder a sitio web por medio de un navegador sin necesidad de la instalar ningún programa en el ordenador por lo tanto para el desarrollo del mismo se utiliza un lenguaje de programación HTML el cual se fundamenta con el protocolo HTTP (Valarezo & Honores, 2018). Los aplicativos webs son ejecutados por medio de un navegador el cual debe contar con conexión a internet, son desarrollados en distintos tipos de leguaje de programación, el cual se utilizó el PHP, JavaScript, HTML y subido a un hosting para poder ser visualizado en el navegador sin un servidor local.

2.2.10 Diseño responsive

El diseño responsive es utilizado hoy en día para adaptarse al formato de pantalla según Velásquez (2019) comenta:

> Responsive Web Design es un tipo de diseño web que se ha convertido en la norma a seguir en la actualidad, esto porque puede adaptarse al tamaño y formato de pantalla en el que se visualiza el contenido, ya sean dispositivos móviles, Tablet, computadoras de escritorio, y en formato vertical u horizontal. De este modo se evita programar y mantener diferentes versiones de un mismo sitio web (pág. 14).

Es una técnica la cual se busca visualizar la pantalla de una forma correcta en diferentes dispositivos. De esta manera el sitio web obtiene distintos formatos para adaptarse a su entorno desde un ordenador, Tablet, Smartphone etc.

2.2.11 Librería jQuery

Según los autores Fernández y Rodríguez (2021) en su libro titulado “Aplicaciones web con PHP” detallan:

> El jQuery es una librería de JavaScript que proporciona algunas funciones útiles y oculta algunas incompatibilidades entre las implementaciones de JavaScript de diferentes navegadores, la característica principal de jQuery es que es más fácil de entender y escribir que el JavaScript simple (pág. 4).

Hoy en día la utilización de jQuery es muy notable ya que es permite usar menos texto a diferencia de utilizar solo JavaScript, ya que permite realizar las mismas funciones, pero escribiendo menos líneas de código, lo cual beneficia el desarrollo de aplicaciones ya que de esta forma se generan menos errores.

2.2.12 Hosting y dominio

El hosting es el espacio de almacenamiento donde se alojan los archivos que componen el sitio web según Baeza (Baeza, 2019) afirma:

> En una primera aproximación al concepto del contrato hosting, podemos definirlo como el contrato, en virtud del cual una empresa proveedora de servicios de internet, aloja o alberga la página web del cliente, destinando un espacio en un servidor a cambio de una remuneración. La empresa que presta el servicio de hosting alquila al cliente los medios de su propiedad para gestionar, mantener y actualizar la página web del cliente por un tiempo determinado a cambio de un precio estipulado (pág. 9).

El nombre de dominio se define como la dirección donde se aloja el sitio web el cual nos permite ingresar a la por medio de un nombre por ejemplo ww.uae.com, el servicio hosting es donde se almacena los archivos que conforma el sitio web, de esta forma al conseguir un dominio es necesario comprar un hosting el cual se almacenaran los archivos en conjunto a la base de datos que conformas el sistema.

2.2.13 Residuos

El residuo según la autora Ochoa (2018) en su libro titulado “Gestión integral de residuos: Análisis normativo y herramientas para su implementación” afirma:

> Los residuos son sustancias, objetos, materiales o elementos que pierden valor de aprecio o uso para quienes lo generan y por tal motivo deciden descartarlos. Sin embargo, cabe aclarar que lo que para unos es un desecho inservible, para otros puede ser un elemento, objeto, sustancia o material que aún no ha terminado su vida útil (pág. 12).

Un residuo puede ser un producto o un material que se procede a desechar de parte del propietario el cual para él no puede tener un valor, pero cuyo producto aún puede tener vida útil si se realizar el respectivo tratamiento de reciclado.

2.2.13.1 Residuos solidos

El residuo solido se refiera a cualquier materia en estado sólido que puede proceder de distintos lugares como grandes industrias hasta hogar domésticos los cuales son desechados.

> Es cualquier objeto, material, sustancia o elementos principalmente solido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo (Granada, Álvarez, & Afanador, 2019, pág. 93).

Estos residuos sólidos pueden ser no reciclable y reciclable el cual a ser sometido a su debido tratamiento para ser materia reutilizable ya que muchos residuos suelen ser plástico.

2.2.13.2 Residuos plásticos

En el siguiente informe de SEO BirdLife (2019) nombrado “Impacto del abandono del plástico en la naturaleza” comenta sobre los residuos plásticos:

> Vivimos rodeados de plástico, un material inventado hace 150 años que supuso una revolución por ser resistente, ligero y barato. Polietileno, poliéster, polipropileno o cloruro de polivinilo puede que no sean términos muy familiares para la mayoría de la sociedad, sin embargo, están más presentes en nuestro día a día de lo que pensamos: se usan como materiales de construcción, en nuestros vehículos, en el procesado de alimentos y su embalaje, en teléfonos móviles, en la ropa, en la composición de muchos cosméticos e incluso en los utensilios que usamos para comer (pág. 4).

El informe nos detalló cual es la situación que el plástico representa hoy en día, y la importancia de brindarle un debido tratamiento para así beneficiar el medio ambiente reduciendo la contaminación plástica en el planeta.

2.2.14 Tratamiento de residuos solidos

El autor Tello (2018) da información sobre el tratamiento de residuos sólidos en su libro Gestión integral de residuos sólidos urbanos:

> Un sistema de tratamiento apropiado para los residuos sólidos urbanos, es importante considerar dos planteamientos que pueden incidir en la sostenibilidad del modelo de gestión; el primero es si la tecnología seleccionada es la más apropiada para las realidades locales y lo segundo es si los costos que ameritan su implementación y operación justifican esta inversión. Es posible que la adopción de un sistema con altos niveles de tecnificación pueda presentar problemas a largo plazo, en su operación y mantenimiento, relacionados a que no se cuente con personal calificado localmente (pág. 75).

Según Tello en su libro nos detalló que existen distinto tratamiento de residuos solido que puede ser un tratamiento químico o un tratamiento mecánico según su clasificación de las macromoléculas las cuales pueden ser elastómeros, termoestables o termoplásticos.

2.2.14.1 Tratamiento mecánico

En su investigación el autor García (2019) afirma sobre el tratamiento mecánico de los residuos plásticos: “Los residuos de envases se clasifican y se trituran y se funden en gránulos. Los materiales se modifican para obtener las propiedades deseadas. Se obtiene una nueva materia apta para la aplicación con productos reciclados” (pág. 29). El tratamiento mecánico se refiere a un proceso en el cual el residuo plástico se lo somete a un tratamiento, el cual consta con diferentes etapas las cuales está el limpiado, clasificación, triturado o molido, lavado y la obtención de granza.

2.2.14.2 Tratamiento químico

Según el autor García (2019) en su libro titulado Tratamiento de residuos urbanos o municipales comenta: “La recuperación química permite reducir los plásticos a sus constituyentes químicos básicos (monómeros). Estos materiales recuperados pueden repolimerizarse nuevamente y volver a convertirse en

plásticos” (pág. 29). En el proceso del tratamiento químico el plástico se somete a la descomposición de los polímeros para transformase en monómero, el cual puede ser utilizado como materia prima, también puede ser sometida a otros tratamientos químicos para obtener diferentes tipos de materias primas derivadas de los plásticos.

2.2.15 Polietileno tereftalato PET

El polietileno tereftalato también conocido por sus iniciales como PET es uno de los principales materiales para la creación de botellas de bebidas como agua y gaseosas, ese material no es renovable ya que es derivado del petróleo o de gas natural por ese motivo es un material que debe ser reciclado ya que es 100% reciclable (Canale, 2021). El polietileno tereftalato es uno de los materiales plástico más reciclado en el mundo, por motivo que de este material se crean las botellas plásticas, ya que cuenta con baja absorción de la húmeda y a su resistencia química a los hidrocarburos, alcoholes, grasas, aceite y algunos ácidos.

2.2.16 Polietileno de Alta densidad PEAD

Polietileno de alta densidad conocido por sus iniciales como PEAD tiene una estructura de cadena lineales, existen dos procesos de comercialización los cuales son: en autoclave y en tubo (Canale, 2021). Suelen ser usado para la creación de envases, cajas, juguetes e incluso algunos muebles debido a su gran resistencia a los impactos, suele ser un producto flexible y rígido a la vez; también es un producto ligero y cuenta con resistencia al agua y varios disolventes.

2.2.17 Polietileno de Baja Densidad PEBD

El polietileno de baja densidad conocido por sus iniciales como PEBD tiene una estructura de cadena ramificada, existen tres procesos de comercialización los cuales son: en disolución, en suspensión y en fase gaseosa (Canale, 2021). Suelen

ser usado para la creación de plástico burbujas y bolsa de compras por su resistencia térmica y química, cuenta con una flexibilidad mucho mayor a la PEAD.

2.2.18 Policloruro de Vinilo PVC

El policloruro de vinilo conocidos por sus iniciales como PVC es un material que necesita una serie de aditivos para su utilidad de esta forma se puede obtener un material rígido, hasta un cierto punto flexible, puede ser transparente, traslucido u opaco, se lo conoce por ser el plástico más versátil (Miravete, 2020). El PVC suele ser utilizado para realizar tarjeta de crédito, tuberías y revestimiento de cables.

2.2.19 Gestión de compra

La gestión de compra son procesos que requieren de estrategias básicas y necesarias para la empresa que en si busca satisfacer las necesidades de los clientes, tomando en cuenta tres puntos claves que son coste, calidad y plazos, es decir buscando proveedores que faciliten los materiales adquiridos a la empresa y a su vez realizando gestiones de los productos (Escudero, 2019). Por ese motivo la gestión de compra es una tarea importante y necesaria en la empresa la cual se procederá a automatizar llevando un mejor control del inventario para generar estrategia de compra.

2.2.20 Gestión de venta

La gestión de venta con lleva procedimientos esenciales la cual se analiza, se planifica y se efectúa es decir busca captar la atención del cliente en un producto para luego el vendedor realizar la venta con estrategia. Para esto recurrimos de la teoría del modelo del AIDA que consiste en que el cliente se interese por el producto y a su vez obtener beneficios satisfactorios en la empresa (Vega, 2018). Por lo siguiente la automatización de este proceso de venta permite lleva un plan de

suministro equilibrado que con consiste en que la empresa produce más de lo que vende o vende más de lo que produce.

2.2.21 Control de maquinarias

El control de maquinarias consiste en detallar cada procedimiento realizado con las maquinarias identificando y analizando la gestión de los servicios productivos. Por otra importante también se lleva un control de revisión y mantenimiento preventivos a los equipos evitando fallas técnicas y accidentes, de esta manera se busca mejorar y conservar los bienes de la empresa (López, 2019). Por lo tanto, desarrollar un sistema web que nos permita llevar un control de las maquinarias que tiene la empresa nos benéfica ya que podremos saber la fecha de su ultimo mantenimiento o cual es la fecha del próximo o a su vez si esa máquina fue reparada o necesita reparación.

2.2.22 Manejo de inventarios

El manejo de inventario se refiere a la elaboración de un registro detallado de todo lo que la empresa le brinda, es necesario llevar un procedimiento para planificar y controlar los materiales o productos que se vayan a utilizar de acuerdo a esto se llevara un buen orden del manejo de inventarios (Humberto, 2017). El sistema web permitirá llevar un control detallado tanto de los productos como de los suministros necesarios para el tratamiento de residuos plásticos.

2.3 Marco legal

2.3.1 Título I del objeto y ámbito de aplicación

Según la Política para la gestión integral de plásticos en el Ecuador (2014) comenta:

> Art. 3.- Para efectos de interpretación técnico-legal del presente acuerdo, se utilizará las siguientes definiciones:

> Plástico Reciclado. - Material plástico proveniente de los residuos, que después de ser recuperados y acondicionados, se transforman, solos o mezclados con resina virgen y otros aditivos en un nuevo producto.
> Post Consumo. - Residuos originados en las diferentes actividades de consumo cuando los productos, ya sean plásticos únicos o mezclas de plásticos entre sí, o con otros materiales, terminan el período de vida útil o pierden su utilidad (págs. 2 - 3).

Las políticas para la gestión integral de plásticos en el Ecuador en el artículo 3 define que el plástico reciclado proviene del tratamiento de residuos plástico el cual reutiliza los residuos desechados convirtiéndolo en materia prima o en producto finales.

2.3.2 Título V del reaprovechamiento de residuos plásticos

Según la Política para la gestión integral de plásticos en el Ecuador (2014) afirma:

> Art. 28.- Una vez limpios, triturados y acondicionados, el proceso de reciclaje mecánico de los residuos plásticos es muy parecido al proceso original de producción de las distintas aplicaciones, por lo que debe promover a nivel nacional la creación de mancomunidades e industrias orientadas a la recuperación industrial de residuos plásticos.
> Art. 29.- Los gestores dedicados al reciclaje de residuos plásticos, deben contar con conocimientos en la mezcla de plásticos y aditivos a procesar, evitando el procesamiento de materiales incompatibles, que generen mayor contaminación ambiental o mayor consumo de recursos y energía.
> Art. 30.- En caso de que el residuo plástico no ha sido sometido a un proceso de reusó o reciclaje, se insta al importador y productor, a elaborar y ejecutar un programa de recolección y disposición final; haciendo que el comercializador y consumidor sean corresponsables de su ejecución. Todo este proceso debe sustentarse en las normas nacionales vigentes y bajo el principio de responsabilidad extendida (pág. 8).

Las políticas para la gestión integral de plásticos en el Ecuador en los artículos 28, 29 y 30 informa cuales son los debidos tratamientos que se le tiene que dar al residuo plástico con la funcionalidad de poder reciclar dichos residuos de una manera correcta sin generar daño al medio ambiente.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

Al desarrollar un trabajo de investigación, es necesario tener en cuenta el enfoque del estudió y las etapas del mismo.

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se aplicó en el presente proyecto es la investigación aplicada y documental.

3.1.1.1 Investigación aplicada

El estudio de Nicomedes (2018) titulado “Tipos de investigación” afirma sobre la investigación aplicada:

> Este tipo de investigaciones están orientadas a mejorar, perfeccionar u optimizar el funcionamiento de los sistemas, los procedimientos, normas, reglas tecnológicas actuales a la luz de los avances de la ciencia y la tecnología; por tanto, este tipo de investigación no se presta a la calificación de verdadero, falso o probable sino a la de eficiente, deficiente, ineficiente, eficaz o ineficaz (pág. 3).

Este modelo de investigación nos permite analizar, organizar y aplicar toda la información recolectada para el desarrollo documental y programación del aplicativo web de gestión de compraventa de residuos plásticos y el control de maquinarias.

3.1.1.2 Investigación documental

La investigación documental es una técnica el cual la investigación se realizar por medios de diferentes documentos recopilando información útil y necesaria obteniéndola desde una fuente fidedigna.

> La recolección de información es un proceso inicial de la investigación, en el cual es necesario utilizar libros, artículos científicos, tesis, diccionarios, entre otros. Por esta razón, es importante conocer las partes de dichas fuentes de información, así como las características de la técnica del fichaje y su aplicación, a fin de poder registrar información pertinente, en el marco de la investigación (Parraguez, Chunga, Flores, & Romero, 2017, pág. 140).

Se procedió a utilizar la investigación documental, la cual se realizó la recolección de datos para el desarrollo del presente proyecto en libros, revista, artículos científicos e informes dándonos así un mejor entendimiento de los conceptos a tratar.

3.1.2 Diseño de investigación

En el presente proyecto se utilizó el diseño no experimental porque es un diseño que nos permite observar los hechos de tal manera como ocurre sin necesidad de interferir, obteniendo datos de forma directa, se hace uso de técnica como la entrevista.

3.1.2.1 Diseño no experimental

El diseño de investigación que se utilizó para el planteamiento de este proyecto fue el diseño no experimental, según el autor Sáez (2017) comenta:

> La Investigación no experimental hace referencia al proceso de indagación en el que se recogen datos sin intentar inducir ningún cambio. También se le conoce como investigación expost-facto, pues los hechos y variables ya ocurrieron y se observan las variables en su contexto. A partir del objeto del estudio y se procede a la observación de los datos sin la manipulación de variables. Se dan en casos, corte transversal, caso-control, cohorte y ecológico. El diseño experimental tiene un mayor control, e interfiere relaciones causales, sin embargo, la investigación no experimental es natural y cercana al contexto y a la realidad (pág. 24).

La presente investigación no experimental indica que no se pueden alterar o manipular las variables, es decir, que permite la observación de hechos tal y como se dan en su contexto natural para luego ser analizados, selecciona una muestra para ser estudiada y obteniendo resultados para el desarrollo del sistema.

3.2 Metodología para el desarrollo del software

En el presente proyecto titulado “Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos” la metodología que se implementó fue la programación extrema ya que tiene un proceso ágil el cual se divide en planeación, diseño, desarrollo y pruebas.

3.2.1 Metodología XP

Según los autores Ramírez, Branch y Jiménez (2019) en su artículo de revista titulado “Metodología de desarrollo de software para plataformas educativas robóticas usando ROS-XP” afirma:

> La programación extrema (XP por las siglas en inglés) es un proceso ágil de desarrollo de software, enfocada a las buenas prácticas de codificación, una clara comunicación y al trabajo en equipo. Está concebida para proyectos medianos y pequeños donde los requisitos son cambiantes. Por lo tanto, tiene una serie de reglas y recomendaciones que se pueden dividir en planeación y gestión, diseño, codificación, y pruebas para producir un software (pág. 57).

Se procedió a utilizar la metodología XP, la cual es un proceso útil donde nos facilitará el desarrollo del sistema web ya que cuenta con cuatro fases importante denominadas como planificación, diseño, desarrollo y prueba, y a su vez contiene técnica que brinda flexibilidad y agilidad a la hora de codificar.

3.2.1.1 Planificación

En la fase de planificación se procedió a recolectar la información requerida como las exigencias que se necesita para la elaboración de sistema web para compra y venta de residuos, los requerimientos fueron solicitados por medio de una entrevista que se realizo a la ingeniera ambiental Doris Guilcamaigua, que brindó su conocimiento sobre el tratamiento de residuos sólidos plásticos.

- **Elaboración de historia de usuario:** El sistema constas con la validación de usuario el cual tiene 6 roles, administrador, personal de facturación, gerente contable, jefe de mantenimiento, operador de maquinaria y técnico, el administrador tendrá permiso creará, modificará, eliminará y asignará los roles de cada usuario, el personal de facturación se encargará de gestionar las compra y venta de residuos plásticos, el jefe contable confirmará las solicitudes de comprar, el jefe de mantenimiento aprobara las solicitudes de reparaciones, el operador de maquinaria

podrá solicitar reparaciones, técnico realizará las reparaciones creando informe de trabajo (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

- **Elaboración de requerimientos funcionales y no funcionales:** En la siguiente tabla se procede a detallar los requerimientos funcionales y no funcionales que tendrá el sistema web (Tabla 5).

3.2.1.2 Diseño

Esta fase tiene el objetivo de facilitar la codificación, por lo cual se elaboró los diagramas de entidad relación, los casos de usos, los diagramas de flujo de datos y el diccionario de datos.

- **Diagrama entidad relación:** En el diagrama entidad relación se detallan las relaciones entre sí que tiene las distintas tablas en la base de datos (Anexo 6).
- **Diagrama casos de uso:** A continuación, se procederá a detallar los distintos casos de uso que se empleará en el sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos con fin de explicar las funcionalidades del sistema (Anexo 3).
- **Diagrama de secuencia:** A continuación, se procede a detallar los diagramas de secuencia tanto para la compra y venta de residuos plásticos como el de control y mantenimiento de maquinarias (Anexo 4).
- **Diccionario de datos:** El diccionario de datos funciona para identificar los campos que se encuentra en la base de datos también funciona como manual para el diseñador de la base es recomendable realizar esta documentación para facilitar el trabajo a diferente programador para futuros cambios en la estructura de la base de datos (Anexo 7).

3.2.1.3 Desarrollo

Se procedió con el desarrollar el sistema web basándose en la recolección de datos anteriormente obtenida, la codificación se realizó utilizando diferente herramienta de programación tales como PHP conjunto a CCS para el diseño de interfaz y MySQL para la base datos, también se utilizarán diferentes framework para la programación tales como Symfony para el desarrollo de factura y la interfaz también se utilizó Bootstrap creando un entorno más amigable para el usuario.

3.2.1.4 Pruebas

En todos sistemas web para garantizar su total funcionamiento tiene que someterse a diferentes pruebas las cuales validarías sus funcionalidades, determinado que el sistema es acto para su implementación, así mismo el presente sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos se sometió a la prueba de la caja negra.

- **Prueba de caja negra**

La prueba de caja se la utilizo para revisar los funcionamientos del sistema según Gómez y Moraleda (2020) en su libro definen:

> la estrategia caja negra que ignora por completo la estructura interna del programa y se basa exclusivamente en la comprobación de la especificación entrada – salida del software. Se trata de verificar que todos los requisitos impuestos al programa, como a cualquier otro producto, se cumplen. Esta es la única estrategia que puede adoptar el cliente o cualquier persona ajena al desarrollo de programa (pág. 299).

Por lo tanto, la prueba de caja negra se encarga de comprobar que el sistema web funciones correctamente y que cumpla con las necesidades del cliente en conjunto a los requerimientos anteriormente solicitados, esta prueba se la realiza solo en la interfaz del sistema web sin necesidad de revisar la parte interna del como la programación (Anexo 8).

3.2.2 Recolección de datos

Se detallaron los métodos, técnicas y los recursos por el cual se obtuvo la información necesaria para el desarrollo del sistema web.

3.2.2.1 Recursos

Se procede a detallar los recursos utilizados en el presente proyecto los cuales fueron recursos de hardware, software, humanos y varios.

- **Recursos de hardware:** En la siguiente tabla se muestran los recursos de hardware que se procedió a utilizar para el desarrollo del sistema web (Tabla 6).
- **Recursos de software:** En los recursos de software se detallan las aplicaciones que se utilizaron para el desarrollo como es el paquete office y las diferentes herramientas que se utilizaron como PHP, MySQL, XAMPP, Dominio (Tabla 7).
- **Recursos humanos:** En la siguiente tabla se muestran las personas que intervinieron tanto en el proceso del desarrollo web como en la recolección datos utilizada en este proyecto (Tabla 8).
- **Recursos varios:** En los recursos varios se detallarán los distintos recursos utilizados (Tabla 9).
- **Recursos utilizados:** A continuación, se detallará el total de los recursos utilizados para el desarrollo del sistema web tanto los recursos de hardware, software, humanos y varios (Tabla 10).

3.2.3 Métodos y técnicas

Se detalla el método que se utilizó para realizar el análisis de los datos recolectado y la técnica por el cual se realizó la recolección de dicha información necesaria para el desarrollo del sistema.

3.2.3.1 Método analítico – sintético

El método analítico permite analizar la información de una manera minuciosa dividiéndolas en parte y la síntesis es la combinación de las partes analizadas según los autores Rodríguez y Pérez (2017) comenta:

> El análisis es un procedimiento lógico que posibilita descomponer mentalmente un todo en sus partes y cualidades, en sus múltiples relaciones, propiedades y componentes. Permite estudiar el comportamiento de cada parte. La síntesis es la operación inversa, que establece mentalmente la unión o combinación de las partes previamente analizadas y posibilita descubrir relaciones y características generales entre los elementos de la realidad (pág. 186).

Se procedió a utilizar el método analítico que consiste en descomponer la información para luego ser analizada por partes y a su vez utilizando el método sintético nos permite combinar las partes anteriormente analizadas para obtener una relación coherente, de esta manera la información nos permite tener un punto de vista más claro y concreto para el desarrollo del sistema web.

3.2.3.2 Técnica de recolección datos la entrevista

La técnica entrevista consiste en realizar unas series de preguntas en la cual se recolectará información sobre el tema a investigar según Bertomeu (2016) en su investigación titulada la entrevista comenta que:

> La entrevista es una técnica de recogida de información que además de ser una de las estrategias utilizadas en procesos de investigación, tiene ya un valor en sí misma. Tanto si se elabora dentro de una investigación, como si se diseña al margen de un estudio sistematizado, tiene unas mismas características y sigue los pasos propios de esta estrategia de recogida de información. Por tanto, todo lo que a continuación se expone servirá tanto para desarrollar la técnica dentro de una investigación como para utilizarla de manera puntual y aislada (pág. 2).

Se utilizó el método de la entrevista para la recopilación de datos, en la cual se procedió a entrevistar a la ingeniera ambiental Doris Guilcamaigua, que brindó los requerimientos necesarios para desarrollo del sistema web.

3.2.4 Análisis estadístico

Se procedió a obtener los datos mediante la herramienta de recolección de información realizando una entrevista a la ingeniera ambiental Doris Guilcamaigua, en la cual se elaboraron un total de siete preguntas permitió avanzar con la investigación para el tratamiento de residuos plástico obteniendo datos sobre los resultados que se debe tener de los debidos tratamientos y cuáles serían los residuos a compras y a vender obteniendo las variables para el inventario del sistema web (Anexo 9).

4. Resultados

4.1 Análisis de los requerimientos para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos

Como resultado del desarrollo de una herramienta tecnológica se llevó a cabo el análisis de requerimientos utilizando el método entrevista, la cual se realizó a la ingeniera ambiental Doris Guilcamaigua, brindándonos su conocimiento sobre el almacenamiento de los residuos plásticos y la distribución del mismo permitiendo tener un enfoque para el desarrollo del sistema web, ya que en la empresas la gestión de compra y venta era realizada de manera escrita y tenía perdida de información, debido que los proceso eran manuales tampoco se llevaba un debido control de suministro ni de maquinarias. Por esta razón, había días que los equipos se dañaban generando perdida de trabajo, de esta manera se procedió con la elaboración de historias de usuarios y la elaboración de requerimientos funcionales y no funcionales.

4.2 Diseño de interfaces dinámicas, amigables y funcionales que permitan el control de las maquinarias

Con la investigación aplicada se logró obtener información sobre los procesos y la funciones a desarrollar el sistema web, se realizaron diagrama de entidad de relación para especificar las relaciones que tiene la base de datos, la cual almacena la información generada por el sistema, también se utilizaron diagrama caso de uso y diagrama de secuencia los cuales detallaron los procesos a diseñar basándose en los requerimientos del usuario para la gestión de compra, venta y control de maquinarias permitiendo tener un diseño amigable y entendible.

4.3 Desarrollo de módulos del sistema web para la automatización de los procesos de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos

Para finalizar el desarrollo de la herramienta tecnológica se procedió con la automatización de los procesos basándonos en los requerimientos y en el diseño obtenido para la elaboración del sistema web, la gestión de compra se generó una solicitud la cual tiene que ser aprobada por el gerente para la incrementación de datos en el inventario, la gestión de venta se procedió con la creación de una factura la cual registra o busca los cliente en el registro, los productos se ingresa a la factura por medio de una búsqueda la cual permite registrar la cantidad solicitada por el cliente una vez emitida la factura, el inventario se procede actualizar disminuyendo la cantidad del producto vendido; el control de maquinaria se creó un formulario el cual se puede indicar cuales son los problemas a reparar y de esta forma se genera el cronograma de los mantenimientos a las maquinarias en el plazo de 3 meses después de la reparación. Se utilizaron las siguientes herramientas de programación como: PHP, MySQL, JavaScript, Symfony y Bootstrap, fueron fundamentales para el desarrollo del sistema cumpliendo los parámetros solicitados por el usuario mostrando una aceptación positiva, debido a que cumple con la perspectiva demostrada en el documento y además de la manera que contribuye con los procesos de la empresa.

5. Discusión

El presente proyecto muestra como propuesta el desarrollo de un sistema web que facilita la gestión de compra, venta y control de las maquinarias en la cual se utilizaron diferentes lenguajes de programación PHP y distintos framework permitiendo agilizar y automatizar el desarrollo del sistema web.

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa general sobre comercialización de los residuos plásticos de manera que al comprar y al vender dichos residuos disminuimos la contaminación ambiental, generando un flujo económico al comprador o al vendedor de los residuos.

Se indagaron fuentes informativas que coinciden con los resultados sobre el desarrollo del sistema web explica Valverde y Melvin (2020) en su propuesta “Aplicativo web para la comercialización de residuos sólidos y su impacto en la gestión ambiental en clínicas del distrito” en la cual generó resultados favorable en las ventas de residuos sólidos utilizaron herramienta tecnológica para generar el comercio electrónico para beneficiar al comprador y al vendedor de residuos, ellos concuerdan con la temática sobre la comercialización de residuos.

Pero, en lo que no concuerda el estudio de los autores Valverde y Melvin, es que ellos solo comercializan residuos sin tratar de un área determinada que son las clínicas, sin contar los residuos independientes a las clínicas se podría comercializar una cantidad más alta de residuos.

En diferentes proyectos se demuestran la satisfactorios que representa el desarrollo de un sistema web para el beneficio de algo innovador. según Guevara (2017) presenta el informe con la temática "Desarrollo de un sistema en entorno web para el control de la gestión del inventario de la Empresa Cuenca Llantas, utilizando como framework de Desarrollo Laravel” demuestra que con la aplicación

informática se logra mantener el orden del inventario de dicha empresa buscando ofrecer un buen servicio innovador que permita automatizar el control de gestión del inventario y a su vez accediendo de forma rápida y eficaz registrando los ingreso y salida de mercadería. De acorde a ellos con este proyecto busca mejorar los procesos de gestión de compra, venta y tener el control del inventario de los productos entrante y saliente. por lo tanto, se coincide con el mismo propósito de mantener un orden y un control en los registros de los inventarios, pero con la diferencia de que estos autores utilizaron la metodología iconix la cual es pesada - ligera para el desarrollo del software.

6. Conclusiones

El desarrollo de la herramienta tecnológica tuvo como finalidad automatizar los procesos de compra, venta y control de maquinarias utilizando nuevos métodos tecnológicos para la gestión de los procesos, se procedió con diferentes fases para llevar a cabo el desarrollo.

Se logró identificar los requerimientos necesarios para la gestión de compra y venta ya que estos procesos se lo realizaban de forma manual y estos documentos se solían extraviar o dañar ocasionando perdida de información, el sistema permite guardar esa información en una base de datos, de esta forma ya no ocasionaría la perdida de información, también se obtuvo requerimiento por medio de una entrevista la cual brindo información sobre el almacenamiento de los residuos tratados.

De acuerdo con el objetivo de diseño se realizaron diagrama de entidad de relación con el propósito de detallar las relaciones de tablas las cuales permiten al sistema gestionar la información al guardar, se realizaron diagramas de casos de usos y diagramas de secuencias con el objetivo de visualizar los procesos secuenciales del sistema, de esta manera se ofrecen mejorar los servicios permitiendo automatizar tecnológicamente la gestión de los productos y el control de las maquinarias.

Desarrollo se realizó de una manera ordenada en la cual se realizaron pruebas de caja negra para corregir errores para obtener un sistema funcional, se utilizó la plataforma Heroku para el manejo del servidor y la base datos. Para las validaciones se utilizaron JavaScript, también se utilizaron diferentes tipos de framework tale como Symfony, Bootstrap para mejorar la experiencia del usuario.

7. Recomendaciones

Se recomienda diseñar un plan para realizar respaldo periódico o actualización de la base de datos para prevenir riesgo de eliminación, perdida de información o cualquier eventualidad.

Capacitaciones para el personal involucrado con el sistema de gestión de compra, venta y control de maquinarias sobre los procesos a seguir para la realización de una solicitud de compra y la aprobación de la misma, el proceso para la facturación y anulación; los operadores de maquinaria como realizar una solicitud de reparación, estas capacitaciones tienen que realizarse periódicamente para que el personal este apto para la utilización de sistema.

Se sugiere implementar políticas básicas para la seguridad de los usuarios la cual se recomienda cada cierto tiempo cambiar la contraseña y usar un número mínimo de caracteres mayor a ocho que contenga mayúscula y minúscula de esta manera se fortalece el nivel de seguridad del sistema.

8. Bibliografía

Aguirre, S. (2020). *PHP - Programación Orientada a Objetos – Vol.1: Clases, objetos y métodos.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=pZ7uDwAAQBAJ&pg=PT5&dq=programacion+orientada+a+objetos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi_2fim3oX1AhVKQTABHZQcBQ4Q6AF6BAgIEAI#v=onepage&q=programacion%20orientada%20a%20objetos&f=false

Baeza, F. (2019). *El contrato de hosting.* Obtenido de https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/16402/El%20contrato%20de%20hosting.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bertomeu, P. F. (2016). *La entrevista.* Obtenido de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf

Buteler, M. (2019). ¿Qué es la contaminación por plástico y por qué nos afecta a todos? *Desde la Patagonia Difundiendo Saberes*. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/109678/CONICET_Digital_Nro.9fbc68cb-0eb2-4000-b7f6-ac241af6e3f0_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Canale, G. (2021). *Manual de materiales para la sustentabilidad.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=b6xMEAAAQBAJ&pg=PA189&dq=Polietileno+tereftalato+PET&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiVlp36oJT1AhU9SjABHRXHBc4Q6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=Polietileno%20tereftalato%20PET&f=false

Celaya, L. A. (2019). *Creación de páginas web: HTML 5.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=tSBvDwAAQBAJ&pg=PT7&dq=HTML&hl=es-

419&sa=X&ved=2ahUKEwiboJnw04X1AhVRRTABHaZ5Dq8Q6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=HTML&f=false

Constitucion de la Republica de Ecuador. (2014). Obtenido de ambiente.gob.ec: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/Acuerdo-19.pdf

Daza, N. L. (2018). *Plan de negocios para la creación una empresa en la ciudad de villavicencio, dedicada al aprovechamiento de residuos, plásticos (pead, pebd, pp) para la fabricación de cajillas plásticas.* Obtenido de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12076/2018ladydaza.pdf?sequence=1&isAllowed=yhttps://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12076/2018ladydaza.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Escudero, s. J. (2019). *Gestión de compras 2da edicion.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=0HuYDwAAQBAJ&pg=PR3&dq=que+es+gestion+de+compras+autor&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjzvP_Qh9v1AhWRSjABHdAKDBAQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=que%20es%20gestion%20de%20compras%20autor&f=false

Fernández, H., & Rodríguez, J. (2021). *Aplicaciones web con Php.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=Zb0xEAAAQBAJ&pg=PA218&dq=servidor+web+concepto&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiNha6Hq5L2AhVLTDABHRBmCqoQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=servidor%20web%20concepto&f=false

García, L. R. (2019). *Tratamiento de residuos urbanos o municipales. UF0285.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=ECeUDwAAQBAJ&pg=PA29&dq=lo

s+pl%C3%A1sticos+y+el+tratamiento+de+sus+residuos&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjrzuORvLH0AhUImGoFHUVJDx04ChDoAXoECAcQAg#v=onepage&q=los%20pl%C3%A1sticos%20y%20el%20tratamiento%20de%20sus%20residuos&f

Garrido, B. r., & Martínez, M. C. (2017). La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. Obtenido de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78252811007

Gómez, S., & Moraleda, E. (2020). Aproximación a la ingeniería del software. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=8wnUDwAAQBAJ&pg=PA298&dq=p#v=onepage&q=p&f=false

Granada, A. L., Álvarez, C. N., & Afanador, R. M. (2019). *Lineamientos para la implementación de una filosofía de gestión ambiental.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=jSejDwAAQBAJ&pg=PA91&dq=residuos+solido+definicion&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiIzvWSnYj1AhWvTDABHTPnBdQQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=residuos%20solido%20definicion&f=false

Guerrero, A. J. (2018). *Utilización de contenedores inteligentes como alternativa para la recolección de residuos domiciliarios.* Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40607/1/JEHICOB%20GUERRERO%20TESIS.pdf

Guevara, C. (2017). *Desarrollo de un sistema en entorno web para el control de la gestión del inventario de la Empresa Cuenca Llantas, utilizando como framework de Desarrollo Laravel.* Obtenido de

http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/23272/1/Tesis_Guevara_Zambrano_Carlos.pdf

Humberto, G. S. (2017). *Inventarios manejo y control.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=2q5JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=manejo+de+inventario&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjfnZe61N31AhVdSzABHVNoDzEQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=manejo%20de%20inventario&f=false

López, G. P. (2019). *Sistemas de control integrados en bienes de equipo y maquinaria industrial y elaboración de la documentación técnica.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=V1IpEAAAQBAJ&pg=PT215&dq=control+y+mantenimiento+de+maquinaria&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjBxeTy0931AhVNSzABHfzdBP8Q6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=control%20y%20mantenimiento%20de%20maquinaria&f=false

Luna, F. (2019). *JavaScript - Aprende a programar en el lenguaje de la web.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=SqikDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=javascript&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiup_uNnpL2AhV6TTABHZlKDzEQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=javascript&f=false

Luna, F., Peña, M. C., & Lacono, M. (2017). *Programación web Full Stack 3 - CSS3: Desarrollo frontend y backend - Curso visual y práctico.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=_Vs-DwAAQBAJ&pg=PA3&dq=PROGRAMACION+WEB+Full+Stack+3&hl=es-

419&sa=X&ved=2ahUKEwjFmomJzYX1AhX5TTABHcCNDckQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=PROGRAMACION%20WEB%20Full%20Stack%203&f=false

Luna, F., Peña, M. C., & Lacono, M. (2018). *Programacion web Full Stack 12 - Sitios multiplataforma con Bootstrap: Desarrollo frontend y backend - Curso visual y práctico.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=bBVFDwAAQBAJ&pg=PA4&dq=bootstrap&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwigq8arkIj1AhXKRzABHfujBeYQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=bootstrap&f=false

Luna, F., Peña, M. C., & Lacono, M. (2018). *Programación web Full Stack 13 - PHP: Desarrollo frontend y backend - Curso visual y práctico.* RedUsers. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=SyBFDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Miravete, A. (2020). *Materiales compuestos. Vol. 1.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=GWEJEAAAQBAJ&pg=PA83&dq=Policloruro+de+Vinilo+PVC&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiW6-LovpT1AhUytTEKHYxrDxQQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=Policloruro%20de%20Vinilo%20PVC&f=false

Nicomedes, T. E. (2018). Tipos de investigación. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf

Nixon, R. (2020). *Aprender PHP, MySQL y JavaScript.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=AExOEAAAQBAJ&pg=PT463&dq=q

ue+es+mysql+2017&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi2meCls-n0AhV9TTABHTjoCoYQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q&f=true

Ochoa, M. M. (2018). *Gestión integral de residuos: Análisis normativo y herramientas para su implementación.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=dV1iDwAAQBAJ&pg=PT51&dq=residuos+definicion&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwik7ZXhlYj1AhVfUDABHcwXDSsQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=residuos%20definicion&f=false

Parraguez, C. S., Chunga, C. G., Flores, C. M., & Romero, C. R. (2017). *Estudio y la investigación documental: estrategias metodológicas y herramientas TIC.* Obtenido de https://www.academia.edu/32220610/El_estudio_y_la_investigaci%C3%B3n_documental_estrategias_metodol%C3%B3gicas_y_herramientas_TIC

Peréz, E., & Hernández, F. d. (2019). *La programacion para crear objetos facilidad para crear.* Obtenido de https://revistas.unicomfacauca.edu.co/ojs/index.php/itc/article/view/itc2019_pag_96_100/206

Pineda, F. P. (2018). *Automatización del Proceso de Gestión Financiera en el ERP Dynamics AX con metodología SCRUM. Caso de estudio Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos (LIFE).* Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16075/PamelaPineda_AutomatizacionFinancieraLIFE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Potencier, F. (2020). *Symfony 5: La vía rápida.* Obtenido de http://standars.optimeconsulting.net/wp-content/uploads/2014/06/symfony5-la-via-rapida.pdf

Ramírez, B. D., Branch, B. J., & Jiménez, B. J. (2019). Metodología De Desarrollo De Software Para Plataformas Educativas Robóticas Usado ROS-XP. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/6078/607867636006/607867636006.pdf

Rodríguez, J. A., & Pérez, J. A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf

Sáez, L. J. (2017). Investigación educativa. Fundamentos teóricos, procesos y elementos prácticos. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=c3CZDgAAQBAJ&pg=PT23&lpg=P#v=onepage&q&f=false

SEO BirdLife. (2019). *Impacto del abandono del plastico en la naturaleza.* Obtenido de https://proyectolibera.org/wp-content/uploads/2019/03/Impacto-de-los-pl%C3%A1sticos-abandonados_LIBERA-def-1.pdf

Tello, E. P. (2018). *Gestión integral de residuos sólidos urbanos.* Obtenido de https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf

Valarezo, M., & Honores, J. (2018). *Comparacion de tendencias tecnologicas en aplicaciones web.* Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/09/Art_2.pdf

Valderrama, S. L. (2018). *Implementación de un aplicativo móvil sobre compraventa para automatizar el reciclaje en la urbanización la capullana – surco.* Obtenido de https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d77c2be7-d3e5-40e1-a041-5e51a42ee540/content

Valverde, H., & Melvin, Y. (2020). *Aplicativo web para la comercialización de residuos sólidos y su impacto en la gestión ambiental en clínicas del distrito de sjl.* Obtenido de https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1618/TB-Huaranga%20Y.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vega, C. W. (2018). *Estrategias de promoción y gestión de ventas en empresa Bicolor.* Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/24825/Vega_CWF.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Velásquez, I. (2019). *Creación de sitios web.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=QyylDwAAQBAJ&pg=PA14&dq=dise%C3%B1o+responsive&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwit6Mu2r5L2AhUWTTABHaB0AhEQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=dise%C3%B1o%20responsive&f=false

9. Anexos

Anexo 1. Historias de usuarios

Tabla 1. Historia de usuario modulo administración

Historia de usuario
Numero: 1 **Nombre:** Modulo administración **Usuario:** Administrador **Riesgo en Desarrollo:** Alta **Prioridad en Negocio:** Alta **Descripción:** El administrador ingrese al sistema web el cual tendrá que acceder por medio de un usuario y contraseña, el cual registrará a los empleados y permitirá asignar los roles brindándole un Usuario y contraseña; también se podrá registrar a los clientes, proveedores y productos permitiendo editar o eliminar datos registrados. **Observación:** si el usuario o la contraseña no es correcta debe salir un mensaje comentando cual es la falla de inicio de sesión, solo se podrá asignar un rol a los empleados que aún no cuente con usuario y contraseña.

Historia de usuario modulo administración
Pincay, 2022

Tabla 2. Historia de usuario facturación de venta

Historia de usuario
Numero: 2 **Nombre:** Facturación Venta **Usuario:** Usuario (Personal de facturación) **Riesgo en Desarrollo:** Alta **Prioridad en Negocio:** Alta **Descripción:** El usuario (Personal de facturación) recibirá el pedido solicitado por el cliente el cual será consultado si cuenta en stock, una vez consultado el producto seleccionado pasará hacer parte de la factura la cual el cliente podrá agregar más producto, el usuario procederá a generar la factura. **Observación:** No se podrá generar la factura si la cantidad de producto es cero, tampoco se podrá generar una factura si el producto en stock es cero.

Historia de usuario proceso de facturación venta
Pincay, 2022

Tabla 3. Historia de usuario solicitud de compra

Historia de usuario
Numero: 3 **Nombre:** Solicitud de Compra **Usuario:** Usuario (Personal de facturación, Gerente contable) **Riesgo en Desarrollo:** Alta **Prioridad en Negocio:** Alta **Descripción:** El usuario (Personal de facturación) generara una orden de la compra por los productos faltante en stock la cual será aprobada por el usuario (Gerente contable) el brindara su aprobación si el producto es requerido la cual la solicitud será procesada generando la compra de suministro agregando los productos solicitados al inventario. **Observación:** El usuario (gerente contable) solicitará reporte de inventario para la verificación de la compra de suministro, el podrá aprobar o negar la solicitud de compra.

Historia de usuario proceso de solicitud de compra
Pincay, 2022

Tabla 4. Historia de usuario control de maquinaria

Historia de usuario
Numero: 4 **Nombre:** Control de maquinaria **Usuario:** Usuario (Operador de maquinaria, jefe de mantenimiento, Técnico) **Riesgo en Desarrollo:** Alta **Prioridad en Negocio:** Alta **Descripción:** El usuario (Operador de maquinaria) podrá solicitar reparaciones al usuario (jefe de mantenimiento) el cual aprobará la solicito generando una orden de ingreso para el usuario (Técnico) el cual realizará la reparación y generando un informe de reparación entregado el equipo al usuario (Operador de maquinaria). **Observación:** El usuario (jefe de mantenimiento) tendrá que aprobar a la solicitud de reparación para que usuario (Técnico) que genere un informe de reparación.

Historia de usuario control de maquinaria
Pincay, 2022

Anexo 2. Requerimientos de sistema

Tabla 5. Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema

Funcionales	No funcionales
• Los únicos usuarios que podrán acceder al sistema serán los usuarios registrados por el administrador. • Solo el administrador podrá asignar y eliminar los roles a los usuarios. • El gerente contable es el único que puede aprobar una solicitud de compra. • No se puede generar una factura si el producto en stock es cero. • Se podrá modificar los productos de la factura antes de ser procesada. • La solicitud de reparación tiene que ser aprobada por el jefe de mantenimiento. • El sistema podrá generar reportes de clientes, proveedores, inventarios, ordenes de compras y ventas, maquinarias y de mantenimiento de equipos.	• El sistema web tiene que ser compatible con todos los navegadores. • El sistema web tiene que contar con un manual de usuario para poder ser mejor entendido. • La contraseña de los usuarios tiene que estar encriptada. • La interfaz del sistema debe tener una navegación fácil y entendible para el usuario.

Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web
Pincay, 2022

Anexo 3. Casos de usos

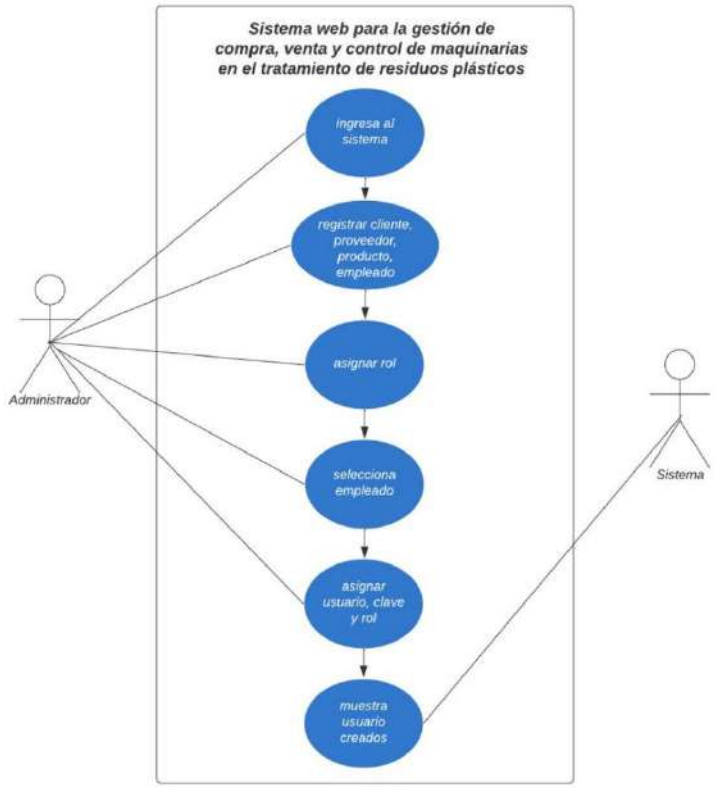


Gráfico 1. Caso de modulo administración
Pincay, 2022

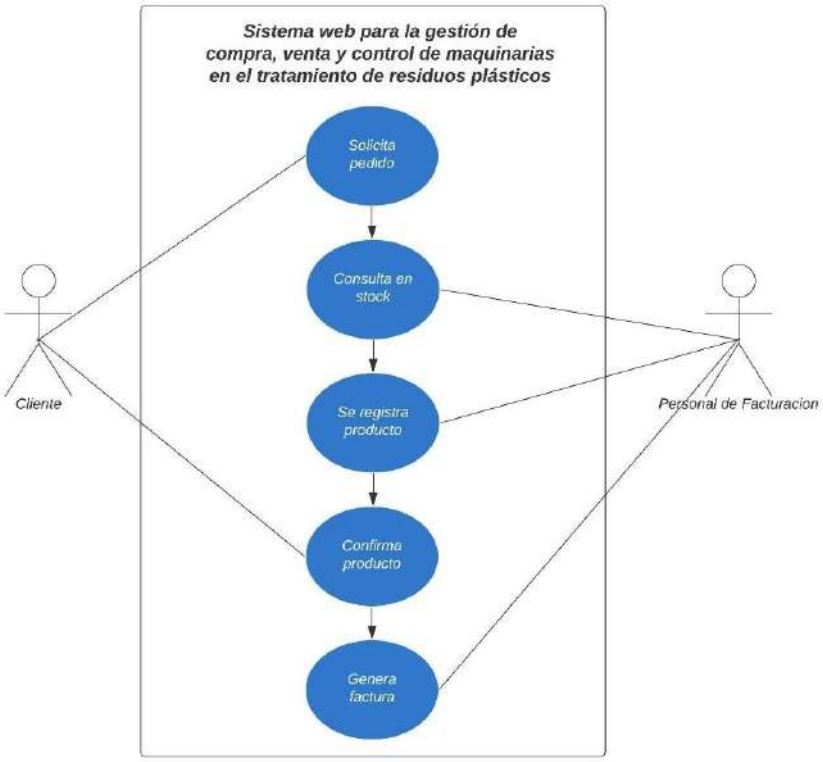


Gráfico 2. Caso de uso del proceso de venta de residuos
Pincay, 2022

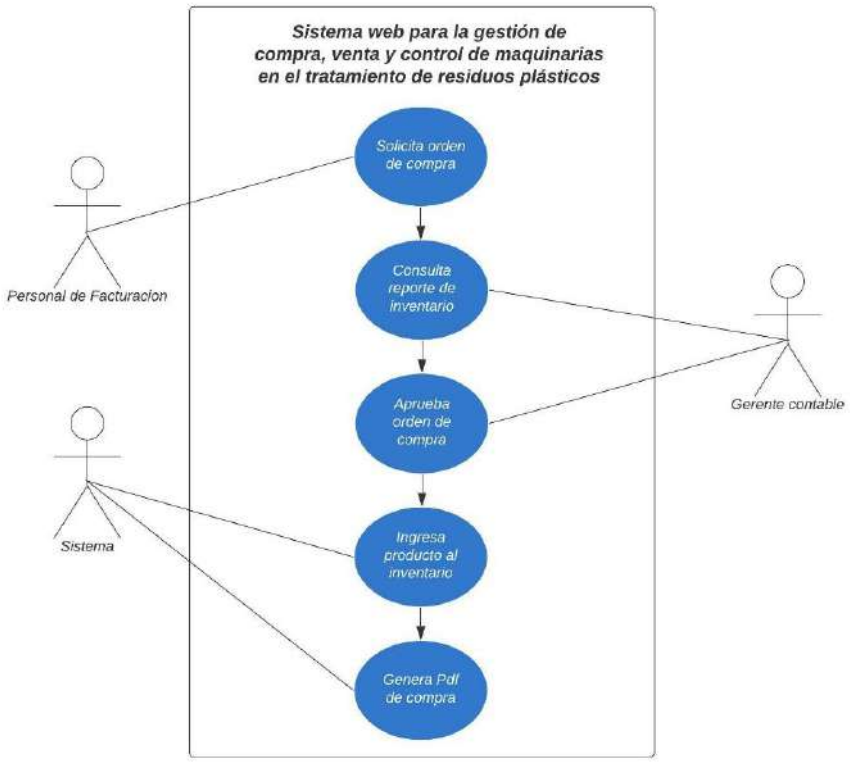


Gráfico 3. Caso de uso del proceso de compra de residuos
Pincay, 2022

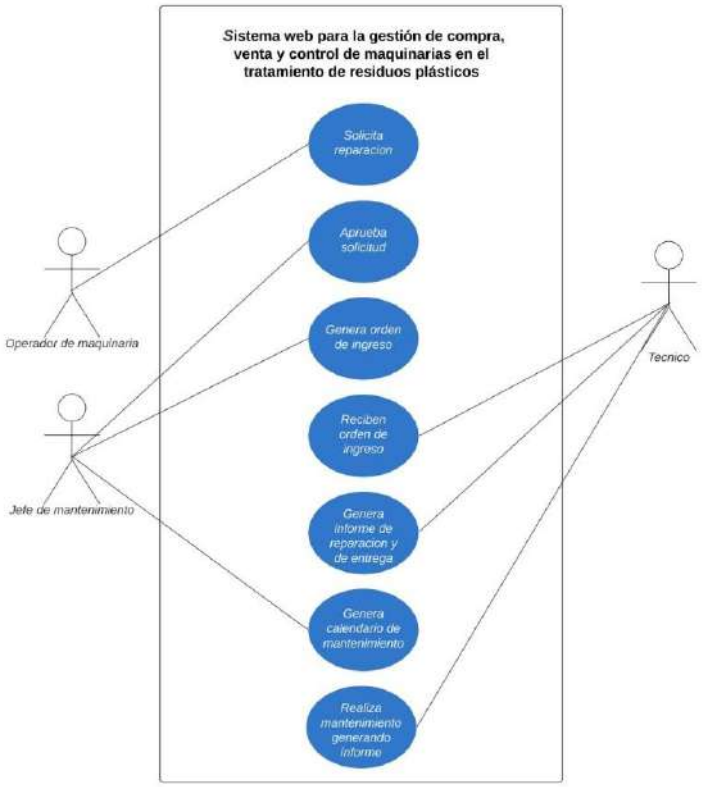


Gráfico 4. Caso de uso del proceso de solicitud de reparación maquinarias
Pincay, 2022

Anexo 4. Diagramas de secuencia

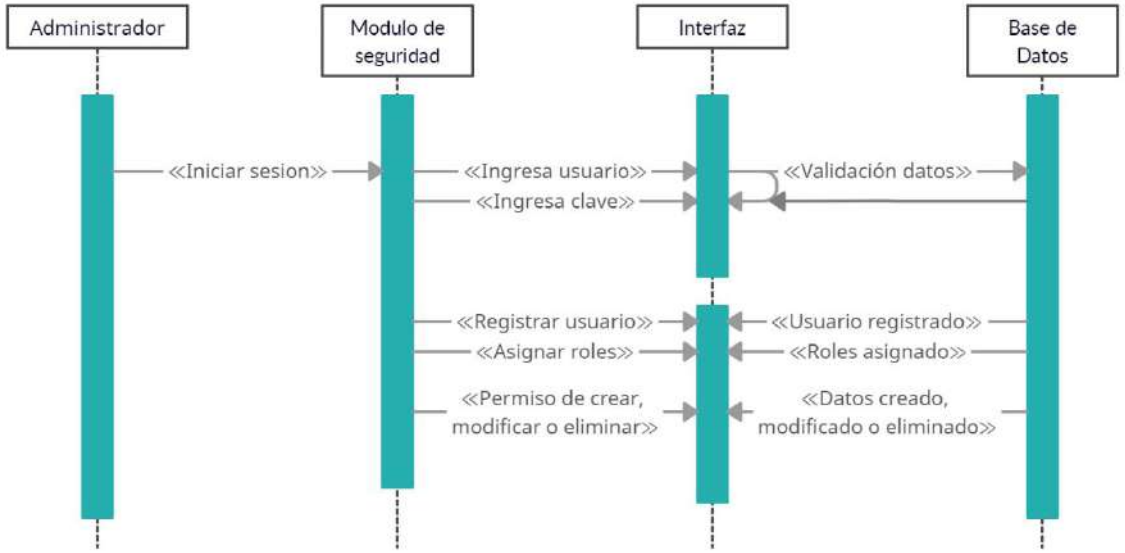


Gráfico 5. Diagrama de secuencia administrador
Pincay, 2022

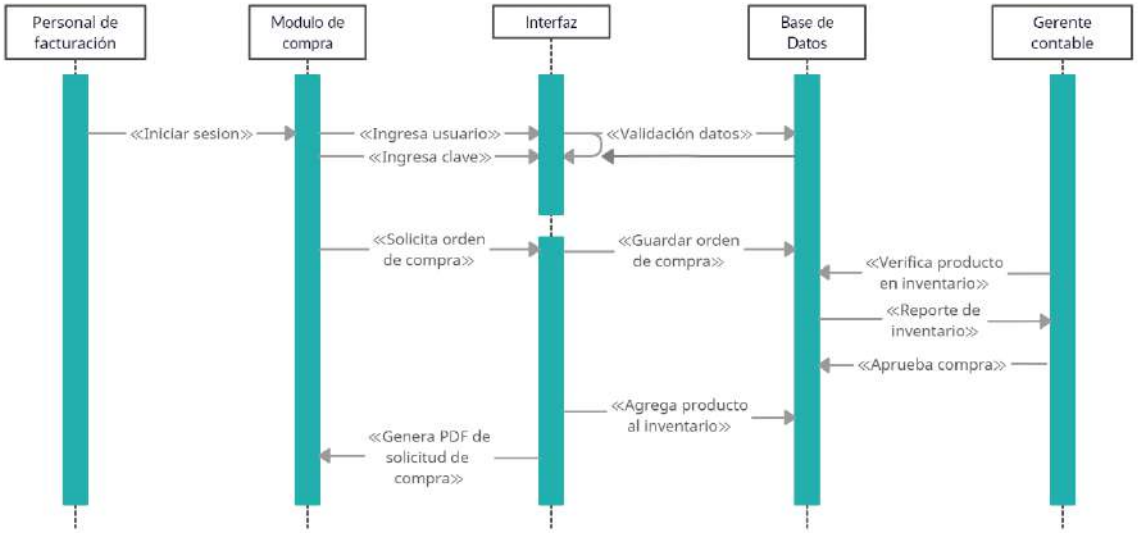


Gráfico 6. Diagrama de secuencia solicitud de compra
Pincay, 2022

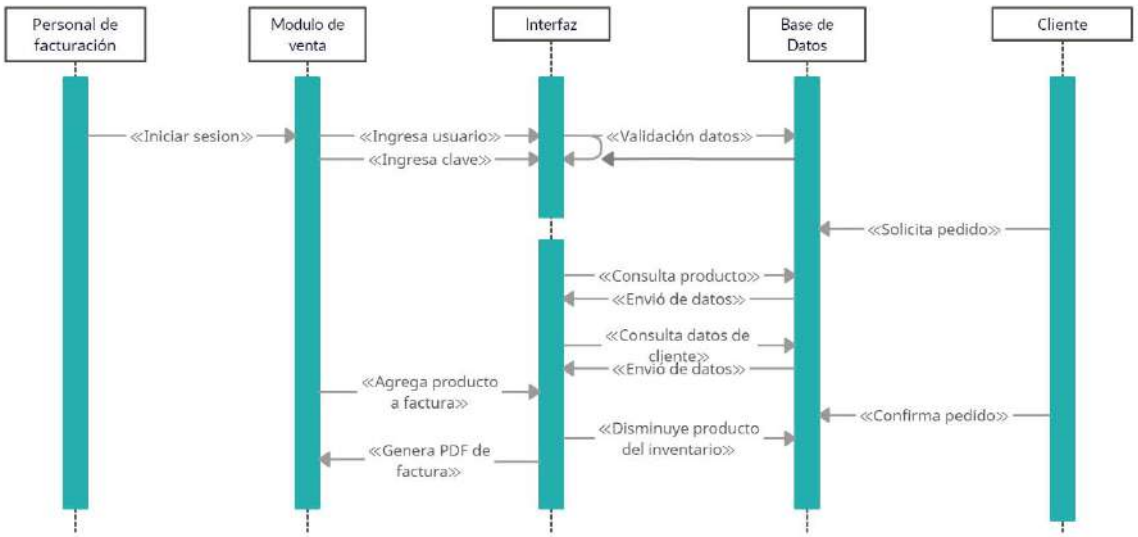


Gráfico 7. Diagrama de secuencia facturación venta
Pincay, 2022

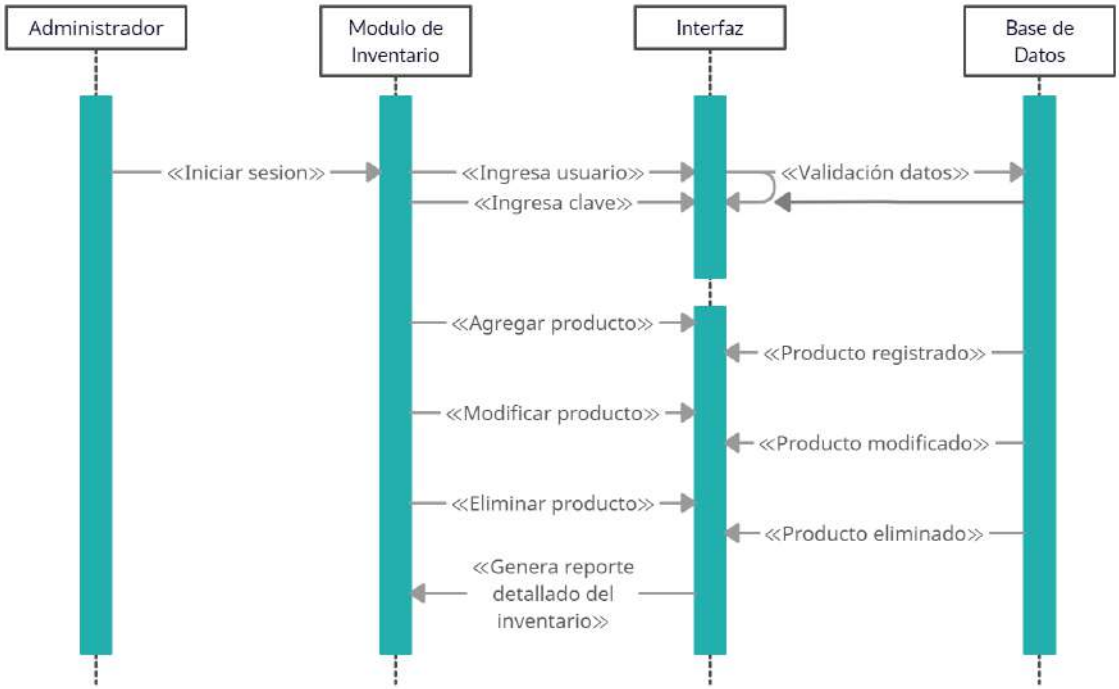


Gráfico 8. Diagrama de secuencia producto
Pincay, 2022

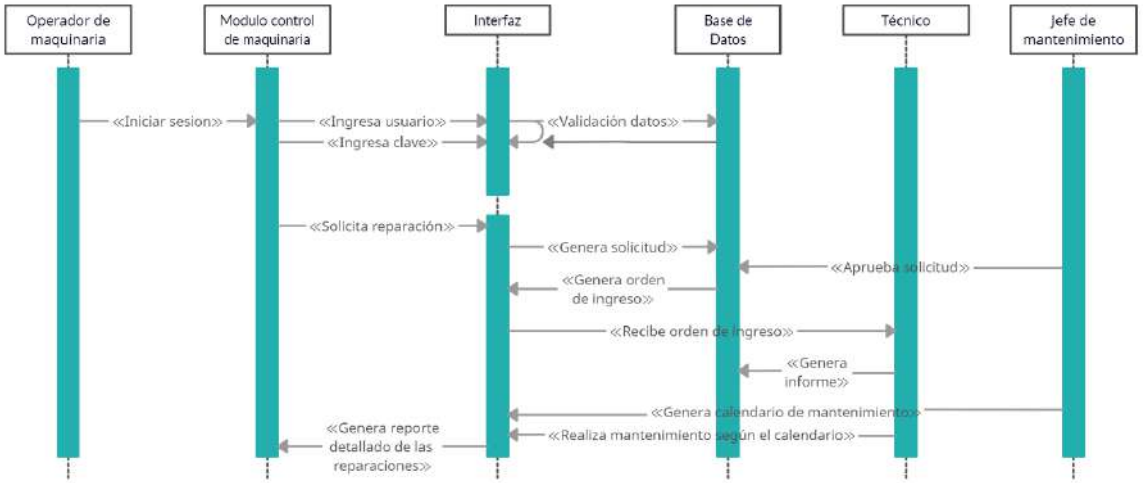


Gráfico 9. Diagrama de secuencia control de maquinarias
Pincay, 2022

Anexo 5. Tabla de recursos

Tabla 6. Recursos de hardware

Descripción	Cantidad	Costo
Laptop Dell Intel i7	1	$700
Impresora Epson	1	$300
Total		$1000

Recursos de hardware para el desarrollo del sistema web
Pincay, 2022

Tabla 7. Recursos de software

Descripción	Cantidad	Costo
Office 365	1	$59,99
Hosting y dominio	1	$100
Visual Studio Code	1	$0
HeidiSQL	1	$0
Heroku	1	$0
Total		$159,99

Recursos de software para el desarrollo del sistema web
Pincay, 2022

Tabla 8. Recursos humanos

Descripción	Cantidad	Costo
Pincay Vera Jean	4	$1600
Freire Verónica (Tutora)	4	$0
Total		$1600

Recursos humanos para el desarrollo del sistema web
Pincay, 2022

Tabla 9. Total de recursos varios

Descripción	Cantidad	Costo
Copias e impresiones	1	$20
Transporte	1	$30
Total		$50

Recursos varios para el desarrollo del sistema web
Pincay, 2022

Tabla 10. Total de recursos utilizados

Descripción	Cantidad	Costo
Recursos de hardware	1	$1000
Recursos de software	1	$159,99
Recursos humanos	1	$1600
Recursos varios	1	$50
Total		$2809,99

Total, de recursos utilizados para el desarrollo del sistema web
Pincay, 2022

Anexo 6. Diagrama entidad relación

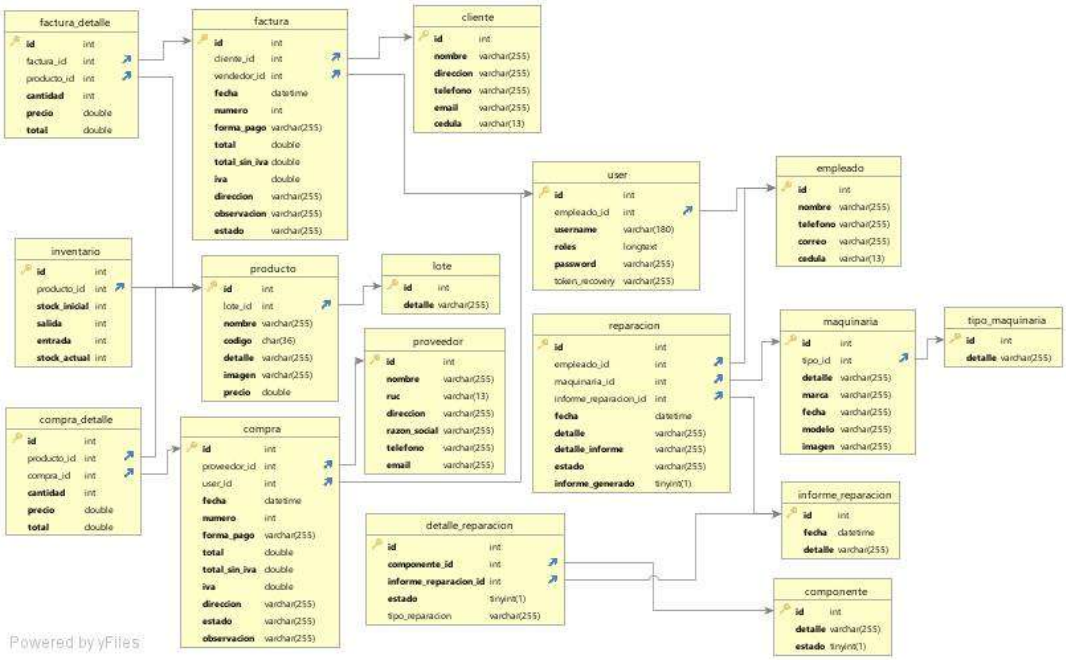


Gráfico 10. Diagrama de entidad relación del sistema web
Pincay, 2022

Anexo 7. Diccionario de datos

Tabla 11. Cliente

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
Nombre	varchar(255)	no			
Dirección	varchar(255)	no			
Teléfono	varchar(255)	no			
Email	varchar(255)	no			
cedula(primaria)	varchar(13)	no			

Diccionario de datos tabla cliente
Pincay, 2022

Tabla 12. Componente

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	No			
Detalle	varchar(255)	No			
Estado	Tinyint(1)	No			

Diccionario de datos tabla componente
Pincay, 2022

Tabla 13. Compra

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
proveedor_id	int(11)	no		proveedor -> id	
user_id	int(11)	no		user -> id	
Fecha	datetime	no			
numero	int(11)	no			
forma_pago	varchar(255)	no			
total	double	no			
total_sin_iva	double	no			
iva	double	no			
direccion	varchar(255)	no			
estado	varchar(255)	no			
observacion	varchar(255)	no			

Diccionario de datos tabla compra
Pincay, 2022

Tabla 14. Compra_detalle

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
producto_id	int(11)	no		producto -> id	
compra_id	int(11)	no		compra -> id	
cantidad	int(11)	no			
precio	double	no			
total	double	no			

Diccionario de datos tabla compra detalle
Pincay, 2022

Tabla 15. Detalle_reparación

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
componente_id	int(11)	no		componente -> id	
informe_reparacion_id	int(11)	no		informe_reparacion -> id	
Estado	tinyint	no			
tipo_reparacion	Varchar(255)	no			

Diccionario de datos tabla detalle reparación
Pincay, 2022

Tabla 16. Empleado

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
Nombre	varchar(255)	no			
Teléfono	varchar(255)	no			
correo	varchar(255)	no			
cedula(primaria)	varchar(13)	no			

Diccionario de datos tabla empleado
Pincay, 2022

Tabla 17. Factura_detalle

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
factura_id	int(11)	no		factura -> id	
producto_id	int(11)	no		producto -> id	
cantidad	int(11)	no			
precio	double	no			
total	double	no			

Diccionario de datos tabla factura detalle
Pincay, 2022

Tabla 18. Factura

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
cliente_id	int(11)	no		cliente -> id	
vendedor_id	int(11)	no		user -> id	
Fecha	datetime	no			
Numero	int(11)	no			
forma_pago	varchar(255)	no			
Total	double	no			
total_sin_iva	double	no			
Iva	double	no			
Dirección	varchar(255)	no			
observacion	varchar(255)	no			
Estado	varchar(255)	no			

Diccionario de datos tabla factura
Pincay, 2022

Tabla 19. Informe_reparación

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
fecha	datetime	no			
detalle	varchar(255)	no			

Diccionario de datos tabla informe reparación
Pincay, 2022

Tabla 20. Lote

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
detalle	varchar(255)	no			

Diccionario de datos tabla lote
Pincay, 2022

Tabla 21. Inventario

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
producto_id(primaria)	int(11)	no			
Stock_inicial	int(11)	no			
Salida	int(11)	no			
Entrada	int(11)	no			
Stock_actual	int(11)	no			

Diccionario de datos tabla inventario
Pincay, 2022

Tabla 22. Maquinaria

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
tipo_id	int(11)	no		tipo_maquinaria -> id	
detalle	varchar(255)	no			
marca	varchar(255)	no			
fecha	varchar(255)	no			
modelo	varchar(255)	no			
imagen	varchar(255)	no			

Diccionario de datos tabla maquinaria
Pincay, 2022

Tabla 23. Producto

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	No			
lote_id	int(11)	No		lote -> id	
nombre	varchar(255)	No			
codigo	char(36)	No			
detalle	varchar(255)	No			
imagen	varchar(255)	No			
precio	double	No			

Diccionario de datos tabla producto
Pincay, 2022

Tabla 24. Proveedor

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	No			
nombre	varchar(255)	No			
ruc(primaria)	varchar(13)	No			
dirrecion	varchar(255)	no			
razon_social	varchar(255)	no			
telefono	varchar(255)				
email	varchar(255)	no			

Diccionario de datos tabla proveedor
Pincay, 2022

Tabla 25. Reparación

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
empleado_id	int(11)	no		empleado -> id	
maquinaria_id	int(11)	no		maquinaria -> id	
informe_reparacion_id(primaria)	int(11)	no		informe_reparacion -> id	
Fecha	Datetime	no			
detalle	varchar(255)	no			
Detalle_informe	varchar(255)	no			
estado	varchar(255)	no			
Informe_generado	Tinyint	no			

Diccionario de datos tabla reparación
Pincay, 2022

Tabla 26. Tipo_maquinaria

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Comentario
id(primaria)	int(11)	no			
Detalle	varchar(255)	no			

Diccionario de datos tabla tipo de maquinaria
Pincay, 2022

Tabla 27. User

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces	Coment.
id(primaria)	int(11)	No			
empleado_id(primaria)	int(11)	No		empleado -> id	
username(primaria)	varchar(180)	No			
roles	longtext	No			
password	varchar(255)	No			
Token_recovery	varchar(255)	No			

Diccionario de datos tabla usuario
Pincay, 2022

Anexo 8. Pruebas funcionales

Tabla 28.Prueba caja negra – Inicio de sesión usuario

Caja negra	**Inicio de sesión del administrador**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos.
001	Ingresar al sistema web por el administrador
Precondiciones	Tener conexión a internet Estar registrado en la base de datos
Objetivo	Permitir que usuario administrador ingrese al sistema
Flujo principal	Ingresar usuario Ingresar clave
Flujo alterno	Si el usuario es incorrecto se mostrará un mensaje: Clave o usuario incorrecto
Resultado esperado	Ingreso al sistema web
Resultado alterno	Clave o usuario incorrecto
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces
Pincay, 2022

Tabla 29.Prueba caja negra – Crear empleado y asignar rol

Caja negra	**Crear empleado y asignar rol**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos.
001	Ingresar al sistema web por el administrador
Precondiciones	Debe ingresar por medio del administrador exitosamente
Objetivo	Permitir que el administrador crear exitosamente a los empleados y asignar un rol.
Flujo principal	Registrar datos de los empleados Crear usuario y contraseña para que los empleados ingresen al sistema Asignar rol a los empleados registrados
Flujo alterno	Datos ingresados no validos Cédula repetida Usuario repetido Correo repetido
Resultado esperado	Registro de nuevo empleado
Resultado alterno	Error al registrar empleado
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces permitiendo al usuario ingresar al sistema
Pincay, 2022

Tabla 30.Prueba caja negra – Registrar nuevo cliente y editar

Caja negra	**Registrar nuevo cliente y editar**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento plástico.
001	Ingresar al sistema web por el administrador o rol facturación
Precondiciones	Debe ingresar al sistema el administrador o rol facturación
Objetivo	Permitir registrar nuevos clientes y editarlos
Flujo principal	Ingresar al sistema web Registrar datos de los nuevos clientes Permitir editar a los clientes ya registrados
Flujo alterno	Datos ingresados no validos Cédula repetida
Resultado esperado	Registro de nuevo cliente y editarlo
Resultado alterno	Error al registrar cliente
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces registrando correctamente al cliente
Pincay, 2022

Tabla 31.Prueba caja negra – Registrar nuevo proveedor y editar

Caja negra	**Registrar nuevo proveedor y editar**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento plástico.
001	Ingresar al sistema web por el administrador o rol facturación
Precondiciones	Debe ingresar al sistema el administrador o rol facturación
Objetivo	Permitir registrar nuevos proveedores y editarlos
Flujo principal	Ingresar al sistema web Registrar datos de los nuevos proveedores Permitir editar a los proveedores ya registrados
Flujo alterno	Datos ingresados no validos Cédula repetida
Resultado esperado	Registro de nuevo proveedor y editarlo
Resultado alterno	Error al registrar proveedor
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces registrando correctamente a los proveedores
Pincay, 2022

Tabla 32.Prueba caja negra – Registrar nuevo producto y editar

Caja negra	**Registrar nuevo producto y editar**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento plástico.
001	Ingresar al sistema web por el administrador o rol facturación
Precondiciones	Debe ingresar al sistema el administrador o rol facturación
Objetivo	Permitir registrar nuevos productos y editarlos
Flujo principal	Ingresar al sistema web Registrar nuevo producto precio y cantidad Ingresar Url de imagen de producto Mostrar productos registrados Permitir editar productos ya registrado
Flujo alterno	Datos ingresados no validos Producto repetido
Resultado esperado	Registrar nuevo producto y editarlo
Resultado alterno	Error al registrar producto
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces registrando correctamente el producto
Pincay, 2022

Tabla 33.Prueba caja negra – Crear solicitud de compra y aprobación

Caja negra	**Crear solicitud de compra y aprobación**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento plástico.
001	Ingresar al sistema web por el administrador, rol facturación, rol gerente
Precondiciones	Debe ingresar al sistema el administrador, rol facturación, rol gerente
Objetivo	Crear solicitud de compra y aprobación
Flujo principal	Ingresar al sistema web Seleccionar proveedor registrado Seleccionar forma de pago Seleccionar producto registrado y cantidad Generar solicitud de compra en forma de PDF Rol gerente aprueba solicitud de compra Ingreso de producto al inventario
Flujo alterno	Producto ya seleccionado Solicitud de compra rechazada
Resultado esperado	Crear solicitud de compra y aprobación del gerente Ingreso de producto al inventario
Resultado alterno	Error al generar solicitud de compra Solicitud rechazada
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces generando correctamente la orden de compra
Pincay, 2022

Tabla 34.Prueba caja negra – Crear venta factura y anular factura

Caja negra	**Crear venta factura y anular factura**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento plástico.
001	Ingresar al sistema web por el administrador, rol facturación, rol gerente
Precondiciones	Debe ingresar al sistema el administrador, rol facturación, rol gerente
Objetivo	Crear venta factura y anulación factura
Flujo principal	Ingresar al sistema web Seleccionar cliente registrado Seleccionar forma de pago Seleccionar producto registrado y cantidad Generar factura en forma de PDF Rol gerente puede anular factura Productos seleccionados disminuyen del inventario Factura anulada el producto vuelve al inventario
Flujo alterno	Producto ya seleccionado
Resultado esperado	Crear factura y anulación de factura por el gerente Disminuye producto del inventario
Resultado alterno	Error al crear factura Factura anulada
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces generando correctamente la factura
Pincay, 2022

Tabla 35.Prueba caja negra – Registrar maquinaria y editar

Caja negra	**Registrar nueva maquinaria y editar**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento plástico.
001	Ingresar al sistema web por el administrador o jefe mantenimiento
Precondiciones	Debe ingresar al sistema el administrador o rol jefe mantenimiento
Objetivo	Permitir registrar nuevas maquinarias y editar
Flujo principal	Ingresar al sistema web Registrar datos de la nueva maquinaria Ingresar Url de imagen de la maquinaria Mostrar maquinarias registrados Permitir editar maquinaria ya registrado
Flujo alterno	Datos ingresados no validos
Resultado esperado	Registrar nueva maquinaria y editar
Resultado alterno	Error al registrar maquinaria
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces registrando correctamente la maquinaria
Pincay, 2022

Tabla 36.Prueba caja negra – Solicitud de reparación y aprobación

Caja negra	**Crear solicitud de reparación y aprobación**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento plástico.
001	Ingresar al sistema web por el administrador o rol operador, rol jefe de mantenimiento
Precondiciones	Debe ingresar al sistema el administrador o rol operador, rol jefe de mantenimiento
Objetivo	Permitir crear solicitud de reparación y aprobación
Flujo principal	Ingresar al sistema web Solicitar reparación, seleccionar maquinaria a reparar, Ingresar detalle de la reparación Rol jefe mantenimiento aprueba solicitud de reparación
Flujo alterno	Datos ingresados no validos
Resultado esperado	Registrar solicitud de reparación
Resultado alterno	Error al registrar solicitud de reparación Solicitud rechaza
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces creando la solicitud de reparación correctamente
Pincay, 2022

Tabla 37.Prueba caja negra – Informe de reparación y cronograma

Caja negra	**Crear informe de reparación y cronograma de mantenimiento**
Sistema	Sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento plástico.
001	Ingresar al sistema web por el administrador o rol técnico
Precondiciones	Debe ingresar al sistema el administrador o rol técnico
Objetivo	Permitir crear informe de reparación
Flujo principal	Ingresar al sistema web Seleccionar solicitud de reparación al realizar informe Seleccionar componente a reparar o cambiar Insertar detalle de la reparación y generar informe en PDF Se genera automáticamente cronograma de reparación
Flujo alterno	No hay solicitud de reparación Informe no generado
Resultado esperado	Registrar informe de reparación y creación de cronograma
Resultado alterno	Error al generar informe de reparación
Prueba	Satisfactoria
Encargados	Pincay Jean

La prueba fue realizada 3 veces creando el informe de reparación
Pincay, 2022

Anexo 9. Entrevista al docente del área ambiental

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR (SEDE GUAYAQUIL)
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIA
INGENIERÍA COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA
ENTREVISTA AL DOCENTE DEL ÁREA AMBIENTAL

Objetivo: Obtener información para el desarrollo de un sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos.
Entrevistado: Ing. Doris Guilcamaigua
Entrevistador: Pincay Vera Jean
Fecha: 15/02/2022

1. ¿Cuál es la importancia de llevar un debido control en la gestión de compra y venta residuos plásticos?
2. ¿Cuáles son los residuos plásticos más comprando y en qué estado tienen que estar dicho residuos?
3. ¿Cuáles son los residuos plásticos más vendidos en qué estado se almacén los residuos después del tratamiento?
4. ¿Existen algún tipo de normas para la clasificación de los residuos plásticos?
5. ¿Considera que es necesario llevar un control de las reparaciones realizadas a las maquinarias del tratamiento residual?
6. ¿Cuál es la importancia de brindarle un debido mantenimiento a las maquinarias del tratamiento residual y cada que cierto tiempo se le debe brindar?
7. ¿Considera que es importante un sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos?

Mis sinceros agradecimientos por el tiempo que dedico para responder la entrevista.

Anexo 10. Manual técnico

MANUAL TÉCNICO

SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE COMPRA, VENTA Y CONTROL DE MAQUINARIAS EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS

AUTOR
PINCAY VERA JEAN ALEJANDRO

TUTOR
LSI. VERÓNICA FREIRE AVILÉS

GUAYAQUIL – ECUADOR

2022

OBJETIVO:

Describir detalladamente toda la información sobre el código fuente en el desarrollo del sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos.

ALCANCE:

Tiene como propósito mostrar el código del sistema web, se determina todas las características necesarias para la ejecución del código y recomendaciones importantes para un adecuado uso del sistema.

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA:

Se requiere el uso de un computador con procesador Core i5 de 4ta generación con 4 RAM como requerimiento mínimo con conexión a internet y un navegador web el cual se ejecutará el sistema.

DESARROLLO:

En la siguiente documentación se muestra el manual técnico, cuenta con toda la documentación sobre el código fuente del sistema, se detallando el código de cada pantalla y sus funciones.

Conexión a base datos

```
APP_ENV=dev

APP_SECRET=8fc3b0339a29e8ed324794db4acddc67

DATABASE_URL="mysql://b71c65df3f6b77:0b98f04eb927705@us-cdbr-east-
05.cleardb.net/heroku_c5a42c2b0b2ca90?reconnect=true"
```

Gráfico 11. Conexión a base de datos mediante comando
Pincay, 2022

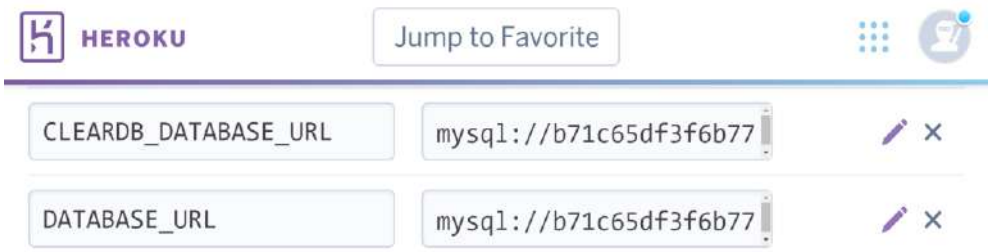


Gráfico 12. Conexión a base de datos mediante la plataforma Heroku
Pincay, 2022

Línea de código:

DATABASE_URL="mysql://b71c65df3f6b77:0b98f04eb927705@us-cdbr-east-05.cleardb.net/heroku_c5a42c2b0b2ca90?reconnect=true"

La conexión a la base de datos se encuentra en el archivo .env. el código contiene cuatro partes: “mysql:// usuario : contraseña @ servidor / base dato ?reconnect=true”.

Inicio de sesión

```
    <div class="text-muted text-center mt-2 mb-3">Inciar Sesion</div>
</div>
<div class="card-body px-lg-5 py-lg-5">
    <form role="form" class="text-start" action="{{ path('login') }}" method="post">
        <div class="form-group mb-3">
            <div class="input-group input-group-merge input-group-alternative">
                <div class="input-group-prepend">
                    <span class="input-group-text"><i class="ni ni-email-83"></i></span>
                </div>
                <input placeholder="Usuario" type="text" id="username" name="_username"
                    class="form-control" value=""/>
            </div>
        </div>
        <div class="form-group password">
            <div class="input-group input-group-merge input-group-alternative">
                <div class="input-group-prepend">
                    <span class="input-group-text"><i
                            class="ni ni-lock-circle-open"></i></span>
                </div>
                <input type="password" id="password" name="_password" class="form-control"
                    placeholder="Clave" value=""/>
                <input type="hidden" name="_csrf_token"
                    value="{{ csrf_token('authenticate') }}">
                <input type="hidden" name="_target_path" value="/home"/>
            </div>
        </div>
        <div class="form-group">
            <a id="recovey" href="#">Recuperar Clave</a>
            <a id="iniciarlink" style="display:none;" href="#">Iniciar Sesion</a>
        </div>
```

Gráfico 13. Código inicio de sesión
Pincay, 2022

Se utilizo el siguiente script:

```
<script>
        $(document).ready(function () {
            DevExpress.ui.notify({
                message: 'Usuario o clave incorrecta',
                position: {
                    my: 'center top',
                    at: 'center top',
                },
            }, 'error', 3000);
        })
    </script>
```

```
{% endif %}
{% if message is defined %}
    <script>
        $(document).ready(function () {
            DevExpress.ui.notify({
                message: '{{ message }}',
                position: {
                    my: 'center top',
                    at: 'center top',
                },
            }, 'success', 3000);
        })
    </script>
```

Nos permite autentificar al usuario si lo datos ingresado son los correcto permitiéndonos entrar al sistema si los datos son incorrectos nos dará un mensaje “usuario o clave incorrecta”.

Recuperar contraseña

```
    <div class="text-muted text-center mt-2 mb-3">Recuperar Clave</div>
</div>
<div class="card-body px-lg-5 py-lg-5">
    <form id="recuperarForm" role="form" class="text-start"
          action="{{ path('recuperarClave') }}" onsubmit=""
          method="post">

        <div class="form-group password">
            <div class="input-group input-group-merge input-group-alternative">
                <input type="password" name="_password" id="_password" class="form-control"
                       placeholder="Clave" value=""/>
            </div>
        </div>
        <div class="form-group password">
            <div class="input-group input-group-merge input-group-alternative">
                <input type="password" name="_password2" id="_password2" class="form-control"
                       placeholder="Confirmar Clave" value=""/>
                <input type="hidden" name="token"
                       value="{{ token }}">
            </div>
        </div>

        <div class="text-center">
            <button type="submit" class="btn btn-primary my-4">Actualizar</button>
```

Gráfico 14. Código recuperar contraseña
Pincay, 2022

Se utilizo el siguiente codigo:

```
    public function recuperarClave(

        Request                 $request,

        EntityManagerInterface      $entityManager,

        UserPasswordHasherInterface $passwordHasher

    ): Response

    {

        $password = $request->get('_password');

        $token = $request->get('token');

        $username          =          $entityManager->getRepository(User::class)-
>findOneBy(['token_recovery' => $token]);

        $hashedPassword = $passwordHasher->hashPassword(

            $username,

            $password

        );
```

```
        $username->setPassword($hashedPassword);
        $username->setTokenRecovery(null);
        $entityManager->persist($username);
        $entityManager->flush();
        return $this->render('login/index.html.twig', [
            'error' => false,
            'recovery' => false,
            'message' => 'Se cambió correctamente la clave'
        ]);
    }
```

El siguiente código nos permite cambiar la contraseña generando un token recovery.

Correo de recuperar contraseña

Se utilizo el siguiente código para enviar correo de recuperación utilizando la Liberia de Symfony MAILER_DSN la cual se vinculó con un correo Gmail haciendo de emisor para enviar el correo conjunto con el token recovery.

```
$email = (new Email())
            ->from('tesispincay@gmail.com')
            ->to($emailTo)
            ->subject('Recuperar Clave')
            ->text('Para recuperar la su clave abrir el siguiente link ' . $url . '?toke='
. $token)
            ->html($html);
        $mailer->send($email);
        $username->setTokenRecovery($token);
```

```
            $entityManager->persist($username);
            $entityManager->flush();
            return new JsonResponse(
                'Se ha enviado un correo a ' . $emailTo
            );
        }
        $token = $request->get("token");
        if ($token != null) {
            $username = $entityManager->getRepository(User::class)-
>findOneBy(['token_recovery' => $token]);
            if ($username == null) return new JsonResponse("Token invalido");
            return $this->render('login/index.html.twig', [
                'error' => false,
                'user' => $user,
                'recovery' => true,
                'token' => $token,
            ]);
        }
        return new JsonResponse('');
```

Agregar clientes

Se utilizaron el siguiente código permitiendo las validaciones tales como el número de cedula de cada cliente sea único y se lo permita registrar una sola vez.

```
dataField: 'cliente[cedula]',
label: {
    text: 'Cedula',
},
validationRules: [
    {
        type: 'required',
        message: 'Cedula es requerido',
    },
    {
        type: 'pattern',
        pattern: /^[0-9]{10}$/,
        message: 'Cedula es invalida',
    },
    {
        type: 'async',
        message: 'Cedula ya registrado',
        validationCallback(params) {
            return sendRequest(params.value, 'cedula');
        },
    }
```

Gráfico 15. Código nuevo cliente
Pincay, 2022

Mostrar clientes

En el siguiente código se muestra todos los datos almacenados en la tabla cliente los cuales por medio de dataGrid.

```
    </script>
{% endblock %}

{% block javascripts %}
    <script>
        var dataGrid;
        $(document).ready(function () {
            dataGrid = $('#clienteGrip').dxDataGrid({
                dataSource: '/app/cliente/api',
                columns: [
                    {
                        dataField: "cedula",
                        filterOperations: ["contains"],
                    },
                    {
                        dataField: "nombre",
                        filterOperations: ["contains"],
                    },
                    {
                        dataField: "email",
                        filterOperations: ["contains"],
                    },
                    {
                        dataField: "direccion",
                        filterOperations: ["contains"],
                    },
                    {
                        dataField: "telefono",
                        filterOperations: ["contains"],
                    },
                    {
                        name: "",
                        allowFiltering: false,
                        allowSorting: false,
                        cellTemplate(container, options) {
                            var editar = $(`<a href="{{ path('cliente_index') }}${options.data.id}/edit">Editar</a><span> </span>`);
                            var eliminar = $(`<a data-toggle="modal" data-target="#exampleModal" href="#" onclick="idClienteElminar('${options.data.id}')

                            $('<div>')
                                .append(editar)
                                .append(eliminar)
                                .appendTo(container);
                        },
```

Gráfico 16. Código mostrar cliente
Pincay, 2022

Agregar proveedor

Se muestra el código de nuevo proveedor el cual se utilizó para la creación de nuevos proveedores

```
        readOnly: false,
        showColonAfterLabel: true,
        showValidationSummary: true,
        validationGroup: 'customerData',
        items: [
            {
                itemType: 'group',
                caption: '',
                items: [
                    {
                        dataField: 'proveedor[ruc]',
                        label: {
                            text: 'Ruc',
                        },
                        validationRules: [
                            {
                                type: 'required',
                                message: 'Ruc es requerido',
                            }
                        ],
                        editorOptions: {
                            mask: '0000000000000',
                        }
                    },
                    {
                        dataField: 'proveedor[nombre]',
                        label: {
                            text: 'Nombre',
                        },
                        validationRules: [{
                            type: 'required',
                            message: 'Usuario es requerido',
```

Gráfico 17. Código nuevo proveedor
Pincay, 2022

Eliminar proveedor

Se muestra el script en el cual se realiza la selección del id a eliminar refrescado el DataGrid.

```
function idProveedorElminar(id, nombre) {
        idProveedor = id;
        $('#proveedor').html(nombre)
    }
    function eliminarProveedor() {
        $('#exampleModal').modal('hide');
        $.post(`{{ path('proveedor_index') }}${idProveedor}`)
            .done(function (data) {
                DevExpress.ui.notify({
                    message: 'Proveedor eliminado',
                }, 'success', 3000);
                dataGrid.refresh();
            })
            .fail(function () {
                DevExpress.ui.notify({
                    message: 'No se puede eliminar al Proveedor',
                }, 'error', 3000)
            });
    }
```

Agregar producto

Se muestra el código en el cual se utilizó para el registro de los productos validando los campos correspondientes.

```
const formWidget = $('#form').dxForm({
    formData: {
        producto: {
            nombre: '',
            detalle: '',
            precio: '',
            codigo: '{{ id }}',
            imagen: '',
            stock: '',

        },
    },
    readOnly: false,
    showColonAfterLabel: true,
    showValidationSummary: true,
    validationGroup: 'customerData',
    items: [
        {
            itemType: 'group',
            caption: '',
            items: [
                {
                    dataField: 'producto[codigo]',
                    label: {
                        text: 'Codigo',
                    },
                    validationRules: [
                        {
                            type: 'required',
                            message: 'codigo es requerido',
                        }
                    ],

                    editorOptions: {
                        onKeyDown: function (e) {
                            e.event.stopPropagation();
                            e.event.preventDefault();
                        },
                        editEnabled: false,
                    }
                },
```

Gráfico 18. Código agregar nuevo producto
Pincay, 2022

Eliminar producto

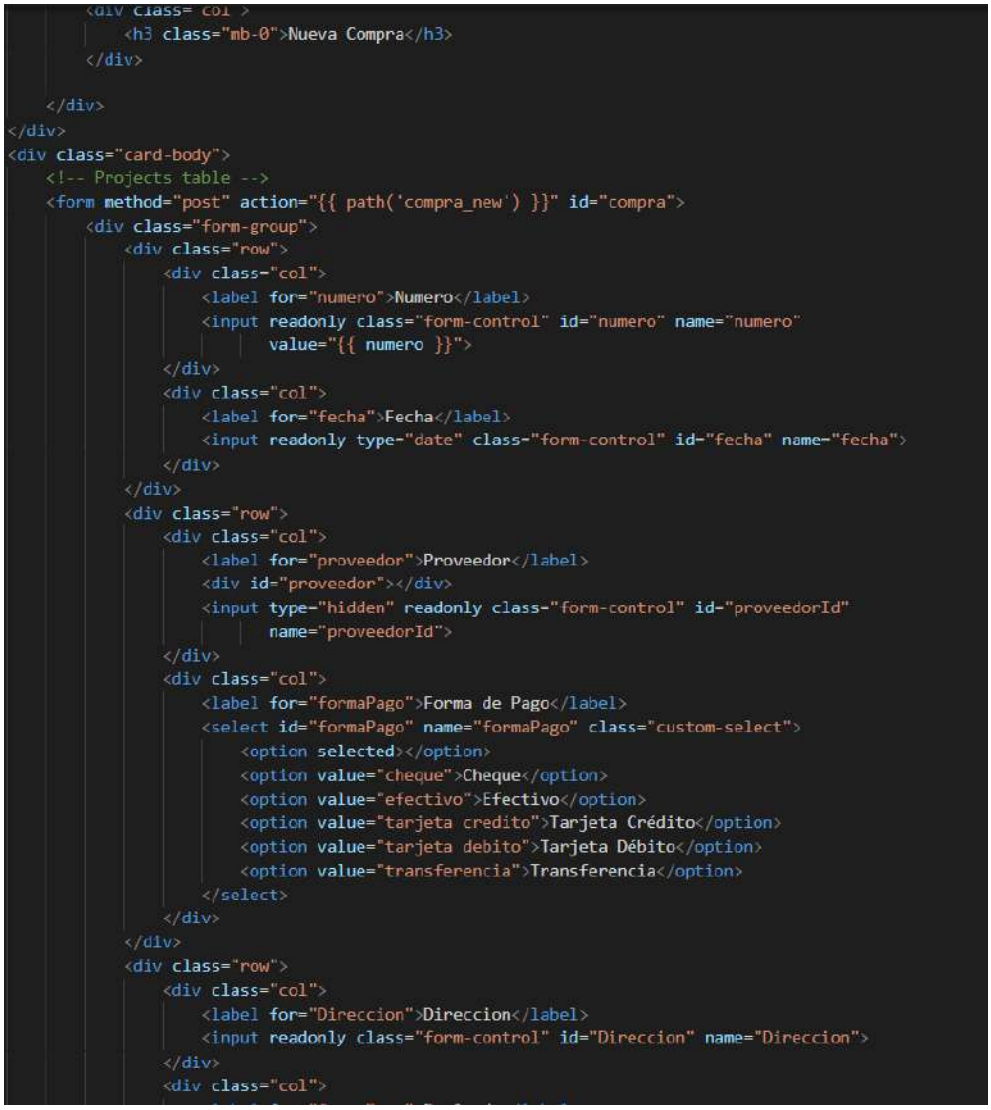
Se muestra la contante de editar o eliminar producto el cual realizo los llamados a los modales:

```
const editar = $('<div>')
                    .css('margin-right', '5px')
                    .dxButton({
                        text: 'Editar',
                        onClick() {
```

```
                                window.location.href = "{{ path('producto_index') }}" +
options.data.id + "/edit"
                            }
                        })
                    const eliminar = $('<div>')
                        .css('margin-right', '5px')
                        .dxButton({
                            text: 'Eliminar',
                            onClick() {
                                idProductoElminar(options.data.id,
options.data.nombre);
                                $('#exampleModal').modal('show');
                            }
```

Solicitud de compra

Se muestra el código de la pantalla solicitud de compra en la cual se selecciona al proveedor y la forma de pago:



```
        <div class= col >
            <h3 class="mb-0">Nueva Compra</h3>
        </div>

    </div>
</div>
<div class="card-body">
    <!-- Projects table -->
    <form method="post" action="{{ path('compra_new') }}" id="compra">
        <div class="form-group">
            <div class="row">
                <div class="col">
                    <label for="numero">Numero</label>
                    <input readonly class="form-control" id="numero" name="numero"
                           value="{{ numero }}">
                </div>
                <div class="col">
                    <label for="fecha">Fecha</label>
                    <input readonly type="date" class="form-control" id="fecha" name="fecha">
                </div>
            </div>
            <div class="row">
                <div class="col">
                    <label for="proveedor">Proveedor</label>
                    <div id="proveedor"></div>
                    <input type="hidden" readonly class="form-control" id="proveedorId"
                           name="proveedorId">
                </div>
                <div class="col">
                    <label for="formaPago">Forma de Pago</label>
                    <select id="formaPago" name="formaPago" class="custom-select">
                        <option selected></option>
                        <option value="cheque">Cheque</option>
                        <option value="efectivo">Efectivo</option>
                        <option value="tarjeta credito">Tarjeta Crédito</option>
                        <option value="tarjeta debito">Tarjeta Débito</option>
                        <option value="transferencia">Transferencia</option>
                    </select>
                </div>
            </div>
            <div class="row">
                <div class="col">
                    <label for="Direccion">Direccion</label>
                    <input readonly class="form-control" id="Direccion" name="Direccion">
                </div>
                <div class="col">
```

Gráfico 19. Código nueva compra
Pincay, 2022

Agregar producto a compra

El siguiente código muestra la selección de producto validando el campo si el producto ya fue seleccionado sale un mensaje “El producto ya fue agregado, seleccione otro producto o cierra la ventana”

```
$('#productoContainer').dxDataGrid({

        dataSource: '/app/producto/api?lote=1',

        editing: {
```

```
            mode: 'cell',
        },
        columns: [
            {
                name: "",
                width: 160,
                allowFiltering: false,
                allowSorting: false,
                cellTemplate(container, options) {
                    const div = $('<div>').dxButton({
                        icon: 'plus',
                        type: 'default',
                        text: 'Seleccionar',
                        onClick() {
                            if (dataSource.items().some(e => e.id === options.data.id)) {
                                DevExpress.ui.notify("El producto ya fue agregado, seleccione otro producto o cierra la ventana", "success", 600);
                                return;
                            }
                            options.data.cantidad = parseInt(container.parent().first().find('input').val()) || 1;
                            var data = options.data;
                            data.precioUnitario = data.precio
                            data.precio = data.precio * data.cantidad
```

agregagrProducto(data);

$('.cantidad').val(1) },

Cálculo de solicitud de compra

Se detallan las operaciones internas que realiza el sistema al momento de realizar la solicitud de compra calculando él IVA al 12%.

```
function agregagrProducto(data) {
    var tasa = 12;

    data.precio = data.precioUnitario * data.cantidad
    var monto = data.precio;

    //calculo del impuesto
    var iva = (monto * tasa) / 100;
    data.iva = parseFloat(iva.toFixed(2));
    data.total = parseFloat((parseFloat(monto) + parseFloat(iva)).toFixed(2));

    popupProducto.hide();
    producto.push(data);
    dataSource.store().insert(data).then(function () {
        dataSource.reload();
        calcularTotal()
    });
}

function calcularTotal() {
    producto = producto.map(e => ({...e, precio: e.precioUnitario * e.cantidad}))

    const subtotal = producto.map(e => parseFloat(e.precio)).reduce(function (previousValue, currentValue) {
        return previousValue + currentValue;
    }, 0)

    producto = producto.map(e => ({...e, iva: (e.precio * 12) / 100}));

    const iva = producto.map(e => parseFloat(e.iva)).reduce(function (previousValue, currentValue) {
        return previousValue + currentValue;
    }, 0)

    const total = iva + subtotal;
    $("#Subtotal").html(subtotal.toFixed(2));
    $("[name='Subtotal']").val(subtotal.toFixed(2));

    $("#iva").html(iva.toFixed(2));
    $("[name='iva']").val(iva.toFixed(2));

    $("#total").html(total.toFixed(2));
    $("[name='total']").val(total.toFixed(2));
}
```

Gráfico 20. Código cálculo de la compra
Pincay, 2022

Nueva factura

Se muestra el código de la pantalla nueva factura la cual se selecciona al cliente y la forma de pago.

$('#ClienteContainer').dxDataGrid({

dataSource: '/app/cliente/api',

columns: [

{

```
                name: "",
                width: 160,
                allowFiltering: false,
                allowSorting: false,
                cellTemplate(container, options) {
                    const div = $('<div>').dxButton({
                        icon: 'plus',
                        type: 'default',
                        text: 'Seleccionar',
                        onClick() {
                            agregarCliente(options.data)
                        },
                    });
                    $('<div>')
                        .append(div)
                        .appendTo(container);
                },
            },
            "cedula",
            "nombre",
<div class="col">
                                <label for="formaPago">Forma de Pago</label>
                                <select id="formaPago" name="formaPago"
class="custom-select">
                                    <option selected></option>
```

<option value="cheque">Cheque</option>

<option value="efectivo">Efectivo</option>

<option value="tarjeta credito">Tarjeta Crédito</option>

<option value="tarjeta debito">Tarjeta Débito</option>

<option value="transferencia">Transferencia</option>

</select>

Agregar producto a nueva factura

El siguiente código muestra la selección de producto validando el campo, si el producto ya fue seleccionado sale un mensaje “El producto ya fue agregado, seleccione otro producto o cierra la ventana”.

```
$('#productoContainer').dxDataGrid({
    dataSource: '/app/producto/api?lote=2',
    editing: {
        mode: 'cell',
    },
    columns: [
        {
            name: "",
            width: 160,
            allowFiltering: false,
            allowSorting: false,
            cellTemplate(container, options) {
                const div = $('<div>').dxButton({
                    icon: 'plus',
                    type: 'default',
                    text: 'Seleccionar',
                    onClick() {
                        if (dataSource.items().some(e => e.id === options.data.id)) {
                            DevExpress.ui.notify("El producto ya fue agregado, seleccione otro producto o cierra la ventana", "success", 600);
                            return;
                        }
                        options.data.cantidad = parseInt(container.parent().first().find('input').val()) || 1;
                        var data = options.data;
                        data.precioUnitario = data.precio
                        data.precio = data.precio * data.cantidad
                        agregagrProducto(data);
                        $('.cantidad').val(1);
                    },
```

Gráfico 21. Código agregar producto factura
Pincay, 2022

Cálculo de la factura

Se detallan las operaciones internas que realiza el sistema al momento de realizar una nueva factura calculando él IVA al 12%.

function calcularTotal() {

```
        producto = producto.map(e => ({...e, precio: e.precioUnitario * e.cantidad}))

        const subtotal = producto.map(e => parseFloat(e.precio)).reduce(function (previousValue, currentValue) {
            return previousValue + currentValue;
        }, 0)
        producto = producto.map(e => ({...e, iva: (e.precio * 12) / 100}));
        const iva = producto.map(e => parseFloat(e.iva)).reduce(function (previousValue, currentValue) {
            return previousValue + currentValue;
        }, 0)
        const total = iva + subtotal;
        $("#Subtotal").html(subtotal.toFixed(2));
        $("[name='Subtotal']").val(subtotal.toFixed(2));
        $("#iva").html(iva.toFixed(2));
        $("[name='iva']").val(iva.toFixed(2));
        $("#total").html(total.toFixed(2));
        $("[name='total']").val(total.toFixed(2));
    }
```

Agregar maquinaria

Se detalla el código para el registro de nueva maquinaria validando los campos correspondientes.

```
const formWidget = $('#form').dxForm({
    formData: {
        maquinaria: {
            detalle: '',
            marca: '',
            modelo: '',
            fecha: '',
            tipo: '',
            imagen: '',

        },
    },
    readOnly: false,
    showColonAfterLabel: true,
    showValidationSummary: true,
    validationGroup: 'customerData',
    items: [
        {
            itemType: 'group',
            caption: '',
            items: [
                {
                    dataField: 'maquinaria[detalle]',
                    label: {
                        text: 'Detalle',
                    },
                    validationRules: [
                        {
                            type: 'required',
                            message: 'Detalle es requerido',
                        }
                    ],
                },
                {
                    dataField: 'maquinaria[marca]',
                    label: {
                        text: 'Marca',
                    },
                    validationRules: [
                        {
                            type: 'required',
                            message: 'Marca es requerido',
                        }
                    ],
                },
                {
                    dataField: 'maquinaria[modelo]',
                    label: {
                        text: 'Modelo',
                    },
                    validationRules: [
                        {
                            type: 'required',
                            message: 'Modelo es requerido',
                        }
```

Gráfico 22. Código agregar maquinaria
Pincay, 2022

Eliminar maquinaria

Se muestra el script el cual se selecciona la id de la maquinaria en la cual se puede mostrar dos mensajes si la eliminación fue realizada correctamente saldrá el

mensaje “Maquinaria eliminada” en caso contrario “No se puede eliminar la Maquinaria”.

```
    function idMAquinariaElminar(id, nombre) {
            idMaquinaria = id;
            $('#maquinaria').html(nombre)
        }
        function eliminarMaquinaria() {
            $('#exampleModal').modal('hide');
            const selecttor = `#${idMaquinaria}`
            $.post(`{{ path('maquinaria_index') }}${idMaquinaria}`)
                .done(function (data) {
                    location.reload()
                    DevExpress.ui.notify({
                        message: 'Maquinaria eliminado',
                        position: {
                            my: 'center top',
                            at: 'center top',
                        },
                    }, 'success', 3000);
                    dataGrid.dxDataGrid("instance").refresh();
                })
                .fail(function () {
                    DevExpress.ui.notify({
                        message: 'No se puede eliminar la Maquinaria',
                        position: {
                            my: 'center top',
```

```
                at: 'center top',
            },
        }, 'error', 3000)
    });
```

Solicitud de reparación

Se muestra el código de registro de solicitud de reparación el cual permite al usuario registrar y buscar la maquinaria para la solicitud de esta.

```
form = $('#form').dxForm({
    formData: formData,
    readOnly: false,
    showColonAfterLabel: true,
    showValidationSummary: true,
    validationGroup: 'customerData',
    items: [
        {
            itemType: 'group',
            caption: '',
            items: [
                {
                    dataField: 'reparacion[empleado]',
                    label: {
                        text: 'Empleado',
                    },
                    editorOptions: {
                        disabled: true,
                    }
                },
                {
                    dataField: 'reparacion[fecha]',
                    label: {
                        text: 'Fecha',
                    },
                    editorOptions: {
                        value: new Date().toLocaleDateString(),
                        disabled: true,
                    }
                },
                {
                    dataField: 'reparacion[nombremaquinaria]',
                    label: {
                        text: 'Maquinaria',
                    },
                    validationRules: [
                        {
                            type: 'required',
                            message: 'Maquinaria es requerido',
                        }
                    ],
                    editorType: 'dxTextBox',
                    editorOptions: {
                        onKeyDown: function (e) {
                            e.event.stopPropagation();
                            e.event.preventDefault();
```

Gráfico 23. Código solicitar reparación
Pincay, 2022

Calendario de mantenimiento

Se muestra el código de la generación automática del calendario de mantenimiento por medio de Gantt el cual se genera 3 meses después de la última reparación en un periodo de 10 días.

```
$(document).ready(function () {
    $.ajax({
        "url": "{{ path('reparacion_index') }}calendario/api/{{ id }}",
        "method": "GET",
        "timeout": 0,
    }).done(function (response) {
        const ganttInstance = $('#gantt').dxGantt({
            tasks: {
                dataSource: response,
            },
            columns: [{
                dataField: 'title',
                caption: 'Tares',
                width: 300,
            }, {
                dataField: 'start',
                caption: 'Fecha Inicio',
                width: 100,
            }, {
                dataField: 'end',
                caption: 'Fecha Fin',
                width: 100,
```

```
        }],
        scaleType: 'days',
        taskListWidth: 500,
        toolbar: {
            items: [
                {
                    widget: 'dxButton',
                    options: {
                        icon: 'exportpdf',
                        hint: 'Exportar a PDF',
                        stylingMode: 'text',
                        onClick() {
                            DevExpress.pdfExporter.exportGantt(
                                {
                                    component: ganttInstance,
                                    createDocumentMethod: (args) => new
jsPDF(args),
                                    landscape: true,
                                    format: 'auto'
                                },
                            ).then((doc) => {
                                doc.save('Calendario de Mantenimiento: {{
reparacion.maquinaria.marca }} - {{ reparacion.maquinaria.modelo }}.pdf');
                            });
```

Informe de reparación

Se muestra el código del informe de la reparación.

```
$("#guardar").dxButton({
    text: "Guardar",
    onClick: function () {

        let tarea1 = dataGrid.getDataSource().items()
            .filter(e => (e.compleado1))
            .map(e => ({
                id: e.id1,
                tarea: e.tarea1,
                completado: e.compleado1,
                tipo: e.tipo1,
            }));

        let tarea2 = dataGrid.getDataSource().items()
            .filter(e => (e.compleado2))
            .map(e => ({
                id: e.id2,
                tarea: e.tarea2,
                completado: e.compleado2,
                tipo: e.tipo2,
            }));

        formData = [...tarea1, ...tarea2]

        formData.push({detalleInforme: formDataReparacion.reparacion.detalleInforme})
        DevExpress.ui.notify("Generando informe");


        $.ajax({
            "method": "POST",
            "timeout": 0,
            "headers": {
                "Content-Type": "application/json"
            },
            url: "{{ path('informe_reparacion_new') }}?reparacion={{ reparacionId }}",
            data: JSON.stringify(formData),
            "Content-Type": "application/json",
            success: function () {
                // dataGrid.dxDataGrid("instance").refresh();
                window.open("{{ path('informe_reparacion_index') }}pdf/{{ reparacionId }}", '_blank').focus()
                window.location.href = "{{ path('reparacion_informe') }}"
            },
```

Gráfico 24. Código informe de reparación
Pincay, 2022

Anexo 11. Manual de usuario

MANUAL DE USUARIO

SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE COMPRA, VENTA Y CONTROL DE MAQUINARIAS EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS

AUTOR
PINCAY VERA JEAN ALEJANDRO

TUTOR
LSI. VERÓNICA FREIRE AVILÉS

GUAYAQUIL – ECUADOR

2022

OBJETIVO:

Describir detalladamente toda la información del sistema web para la gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos.

ALCANCE:

Tiene como propósito mostrar el funcionamiento al usuario las funciones que cumple el sistema según el requerimiento solicitado previamente, el cual le permita entender y adaptarse al sistema de gestión de compra, venta y control de maquinarias en el tratamiento de residuos plásticos.

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA:

Se requiere el uso de un computador con procesador Core i5 de 4ta generación con 4 RAM como requerimiento mínimo con conexión a internet y un navegador web el cual se ejecutará el sistema.

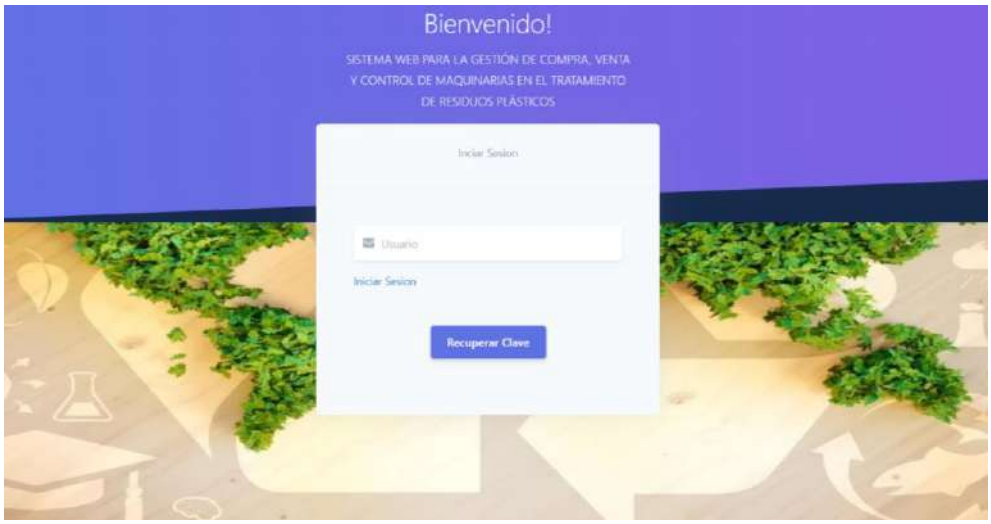
DESARROLLO:

En la siguiente documentación se muestra el manual de usuario, cuenta con toda la documentación sobre las funciones que cumple el sistema, se detallando los pasos a seguir dependiendo del usuario se procede a describir a continuación:

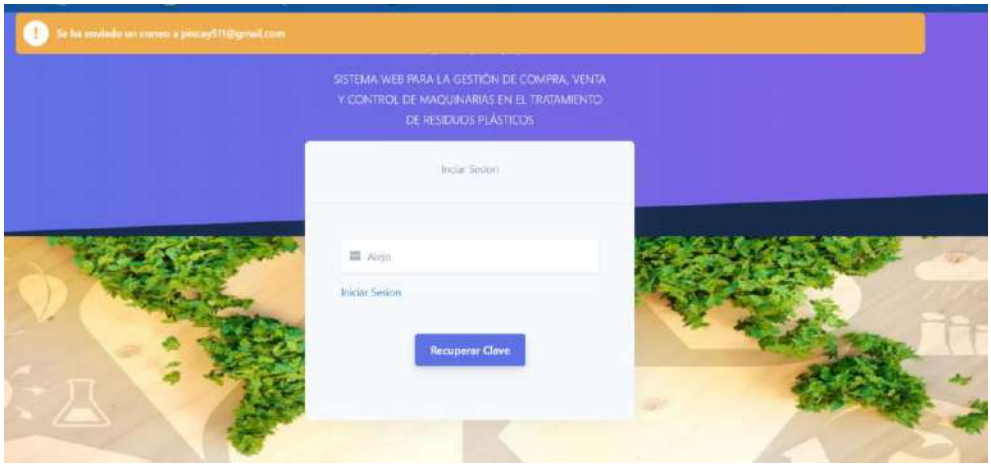
Recuperar contraseña

Para acceder al sistema es necesario que el administrador previamente lo haya registrado. El cual le brindara un usuario y contraseña en caso de haber olvidado la contraseña tiene la opción de recuperar por medio del correo previamente registrado por el administrador.

El inicio de sesión cuenta con la opción recuperar contraseña, al acceder a él se mostrar la opción de recuperar contraseña, se solicitará que ingrese el usuario el cual es brindado por el administrador.

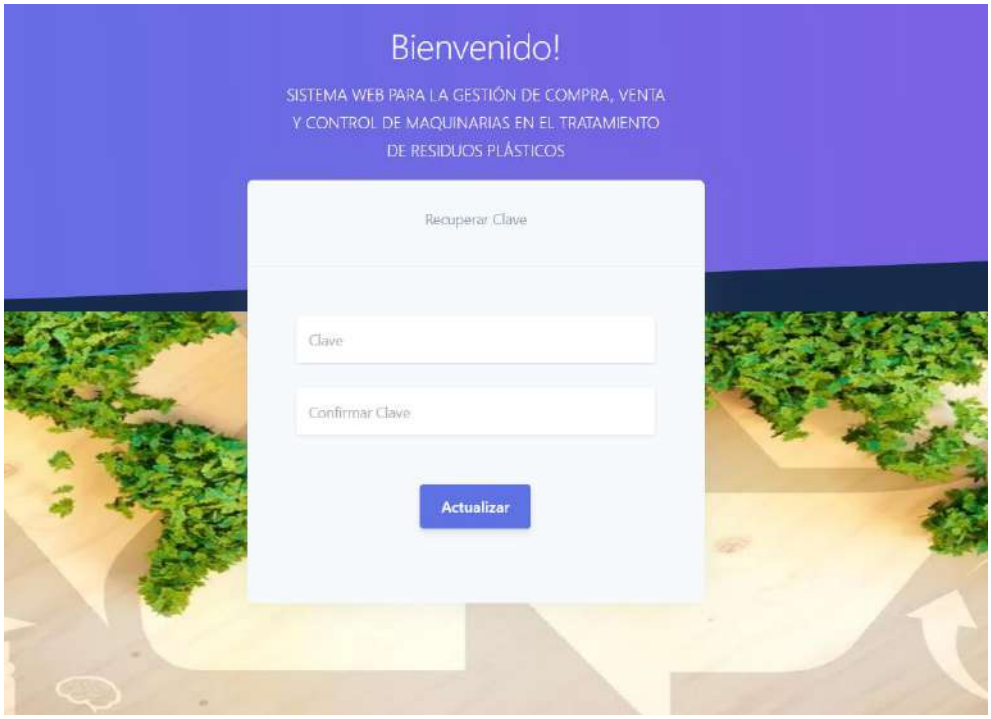


Al ingresar el usuario y seleccionar recuperar contraseña se procederá a enviar el correo para poder recuperar la contraseña, el correo a enviar es el que usted le brindo al usuario al momento que él lo registro.



Al correo llegara el siguiente mensaje de confirmación de recuperar contraseña

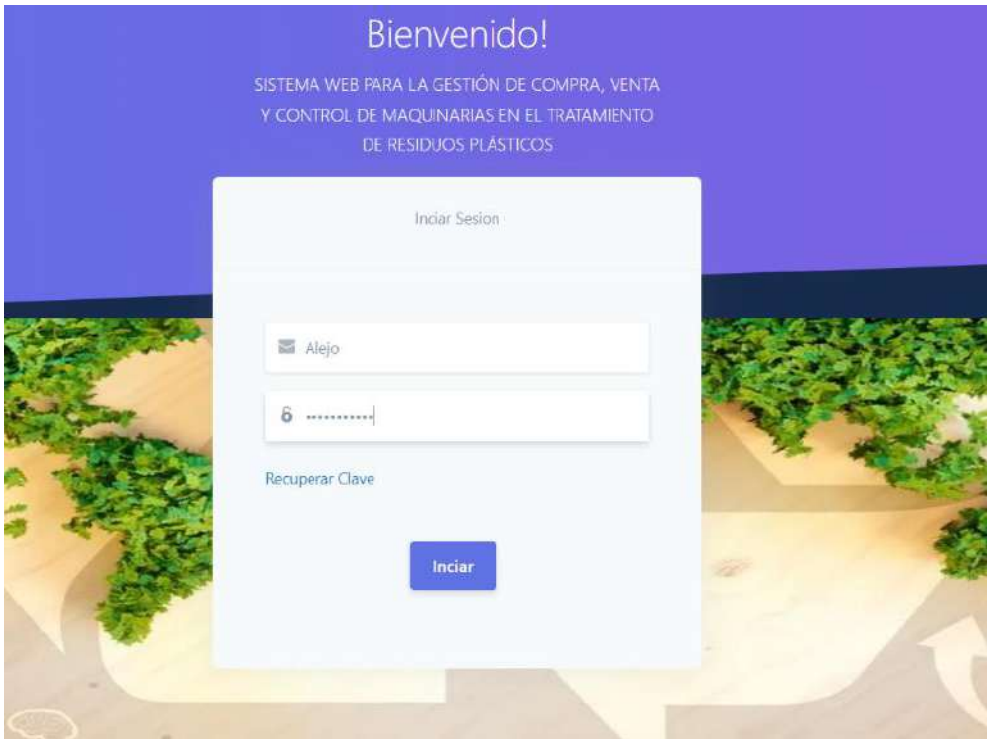
Seleccionado la opción del correo enviado se procederá abrir una ventana la cual permitirá agregar la nueva contraseña la cual le solicita confirmación de la misma.



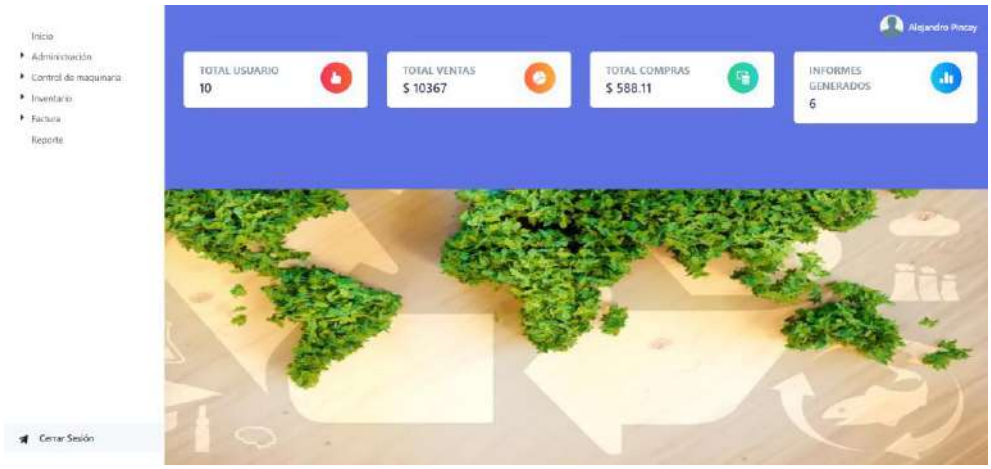
Después de actualizar la contraseña se le abrirá la ventana inicio de sesión para poder ingresar al sistema.

Inicio de sesión del sistema web

Para acceder al sistema es necesario que el administrador previamente lo haya registrado. El cual le brindara un usuario y contraseña.

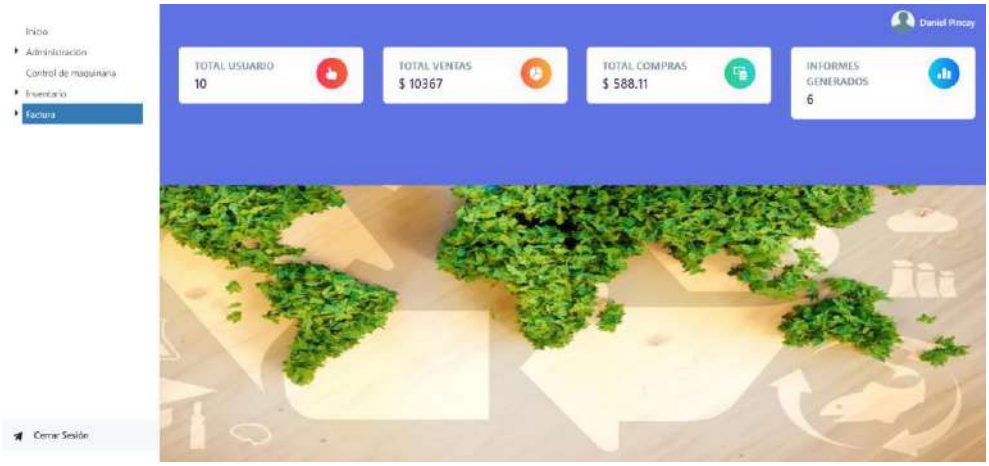


Pantalla principal del sistema ingresando como administrador, el cual en la parte superior derecha se encuentra el nombre del usuario, en la parte izquierda se encuentra el panel de navegación.



Pantalla principal del Personal encargado de la facturación.

Ingresando como rol facturación, el panel izquierdo nos detalla las opciones que el rol tiene como es cliente, proveedor, solicitud de compra, factura y producto.



Pantalla cliente

Al seleccionar cliente se mostrar los clientes previamente registrados en formato tabla, el cual cuenta con buscadores para facilitar la búsqueda de los clientes:

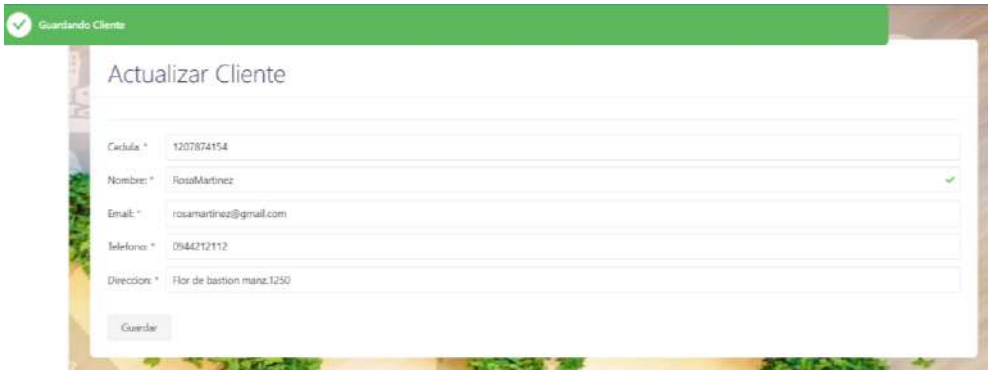
- En la parte derecha se muestra el botón ver el cual permite ver los datos de usuario seleccionado. Ver
- Cuenta con la opción editar cliente, el cual permite actualizar los datos pertenecientes al cliente. Editar
- También cuenta con la opción eliminar cliente. Eliminar

Registrar nuevo cliente

Registro nuevo cliente, se solicita la información necesaria al cliente, como es el número de cedula, nombres, correo electrónico, teléfono y dirección, los cuales al seleccionar guardar se procederá ser almacenado en la base de datos.

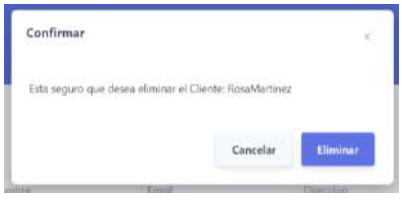
Editar cliente

Al seleccionar la opción editar se muestra el formulario con la información del cliente solicitado el cual se procederá a actualizada, al seleccionar el botón guardar se actualizará los datos del cliente.



Eliminar cliente

Al seleccionar eliminar cliente, salda un mensaje de confirmación

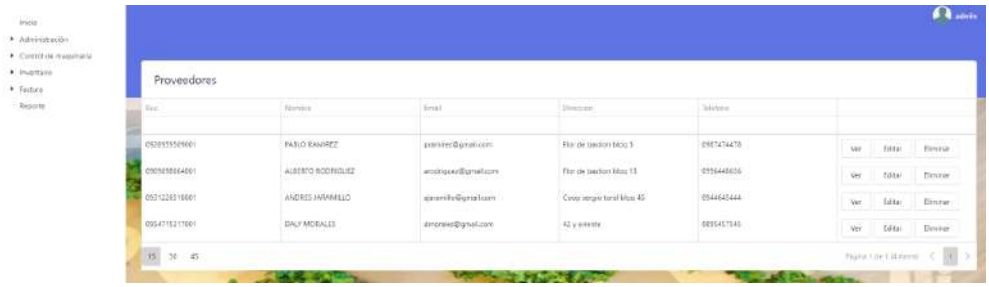


Si se aprueba se procede con la eliminación del cliente seleccionado.

Pantalla proveedor

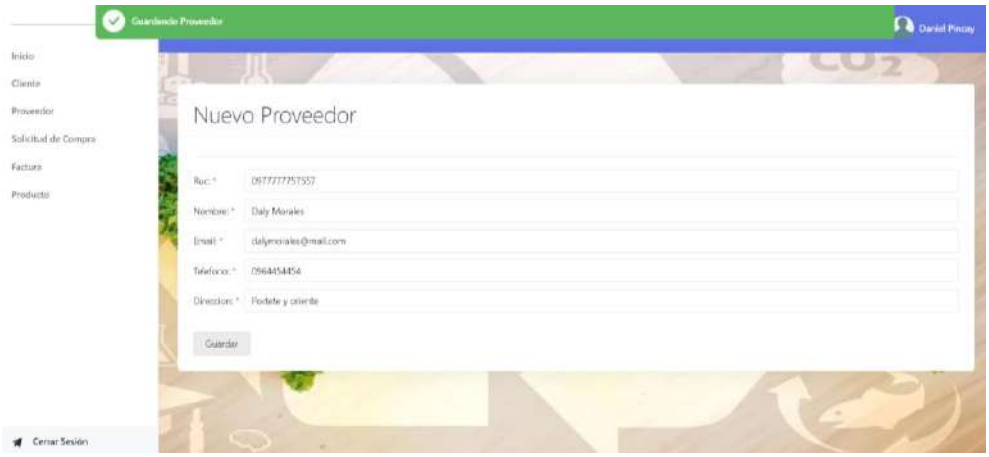
En la pantalla proveedor se muestran los datos de los proveedores previamente registrados, el cual cuenta con buscadores para facilitar la búsqueda de los proveedores:

- Cuenta con la opción editar proveedor, el cual permite actualizar los datos pertenecientes al proveedor. Editar
- También cuenta con la opción eliminar proveedor. Eliminar



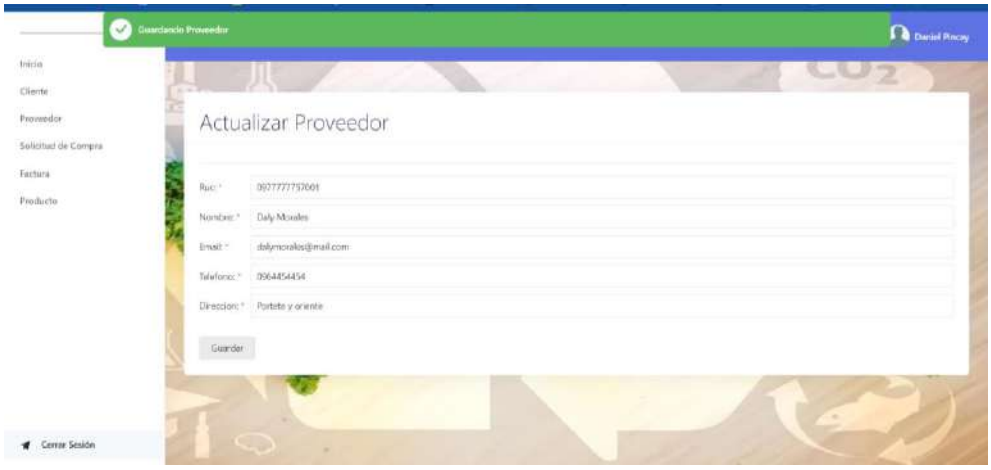
Registrar nuevo proveedor

Se procede a registrar el nuevo proveedor llenando los campos solicitados: ruc, nombre, correo electrónico, teléfono y dirección, al seleccionar guarde se procede a registrar la información a la base de datos.



Editar proveedor

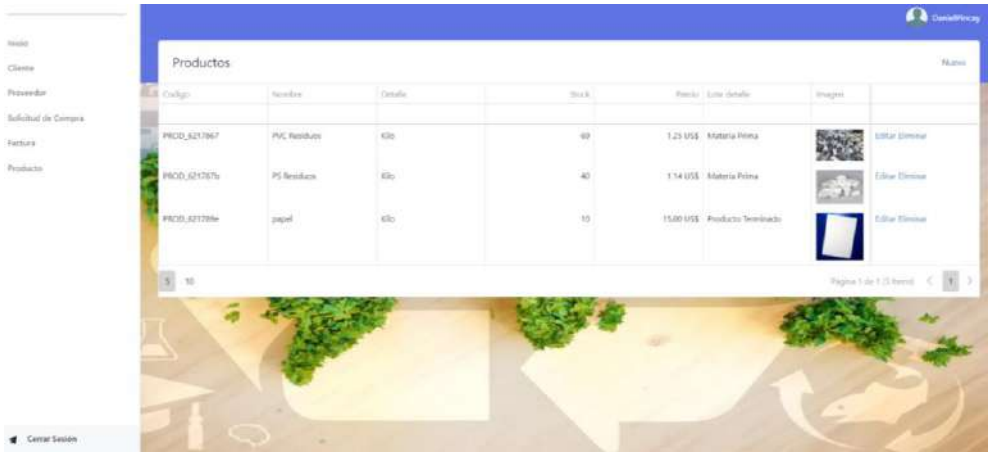
Al seleccionar la opción editar se muestra el formulario con la información del proveedor solicitado el cual se procederá a actualizada, al seleccionar el botón guardar se actualizará los datos del proveedor.



Eliminar proveedor

Al seleccionar eliminar proveedor, salda un mensaje de confirmación, Si se aprueba se procede con la eliminación del proveedor seleccionado.

Pantalla producto



Agregar producto

Se podrá registrar los productos de materia prima y producto terminado, también se puede agregar una imagen del producto mediante un link

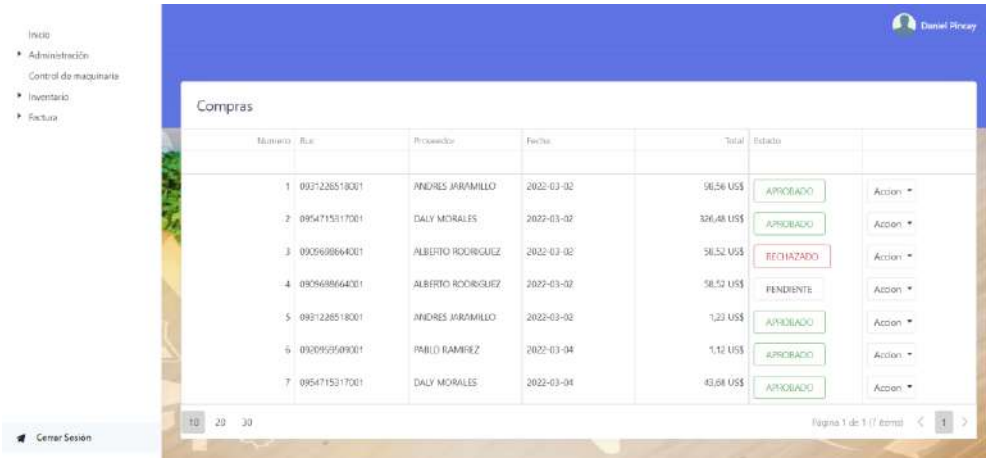
Se podrá editar el producto, pero si el producto ya fue facturado no se podrá cambiar el lote del producto

Al editar saldra un mensaje de producto guardado

El sistema cuenta con la opcion de eliminar producto, pero si el producto aun registrado en la factura

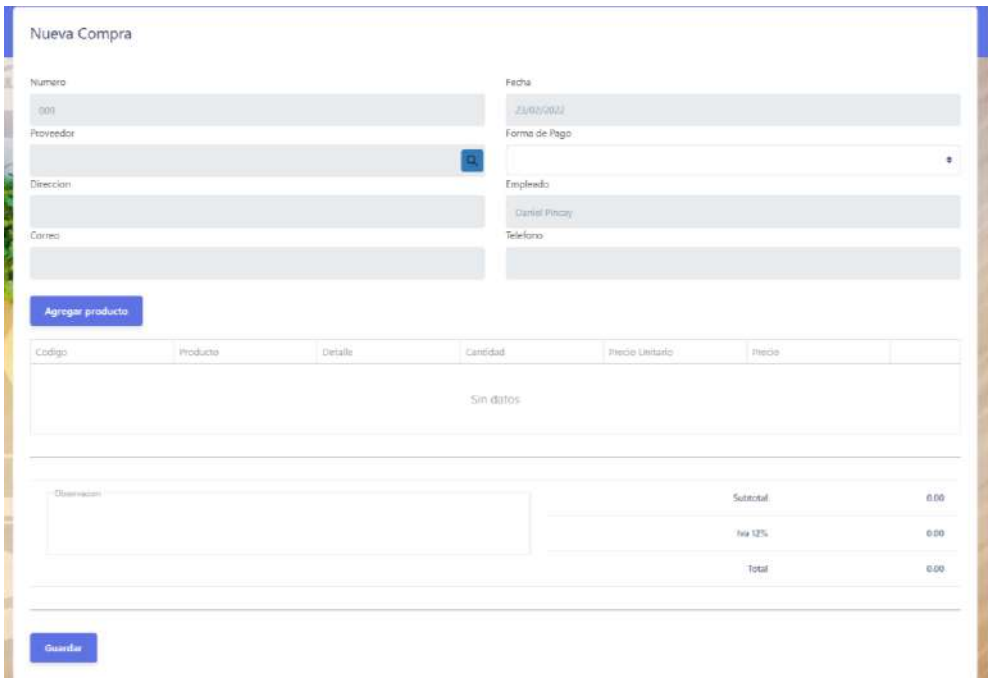
Pantalla solicitud de compra

En la pantalla solicitud de compra se muestran los datos de las compras realizadas, el cual cuenta con buscadores para facilitar la búsqueda:

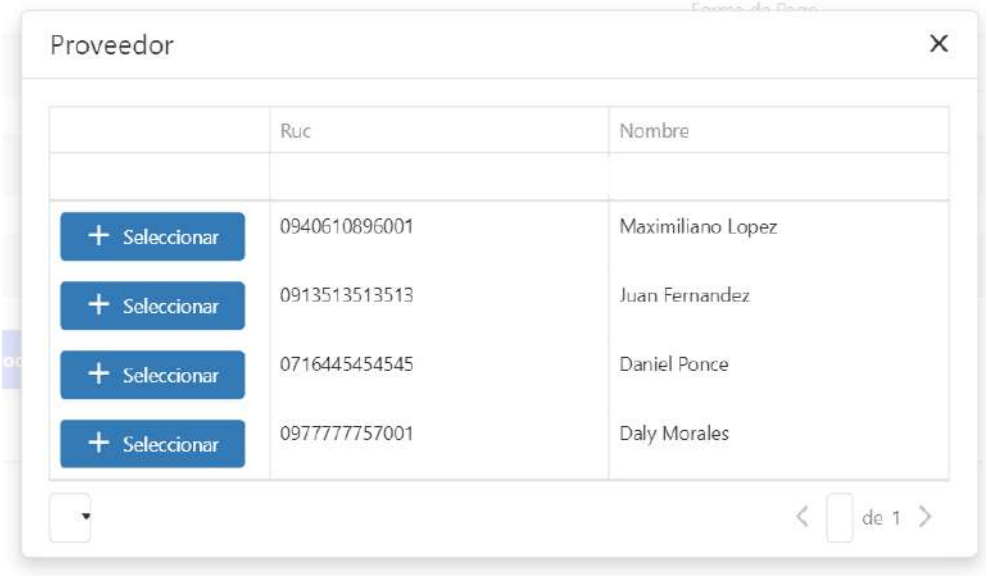


- Cuenta con un botón el cual despliega un menú con la acción, descargar PDF.
- También cuenta con la opción editar compra este proceso solo se puede realizar si el estado de la factura es pendiente.

Agregar solicitud de compra

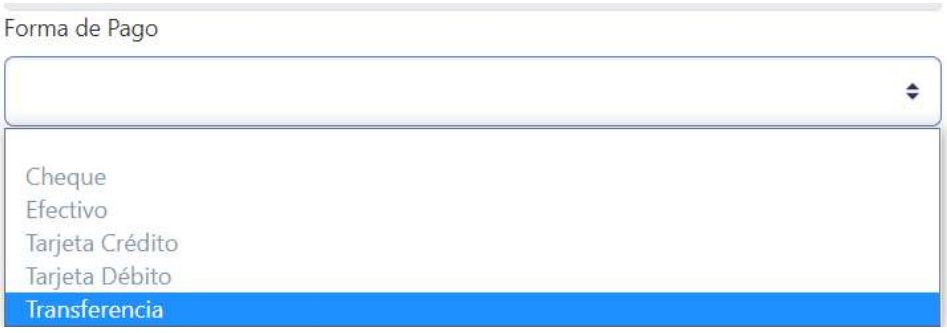


Al seleccionar proveedor se mostrarán los proveedores registrados



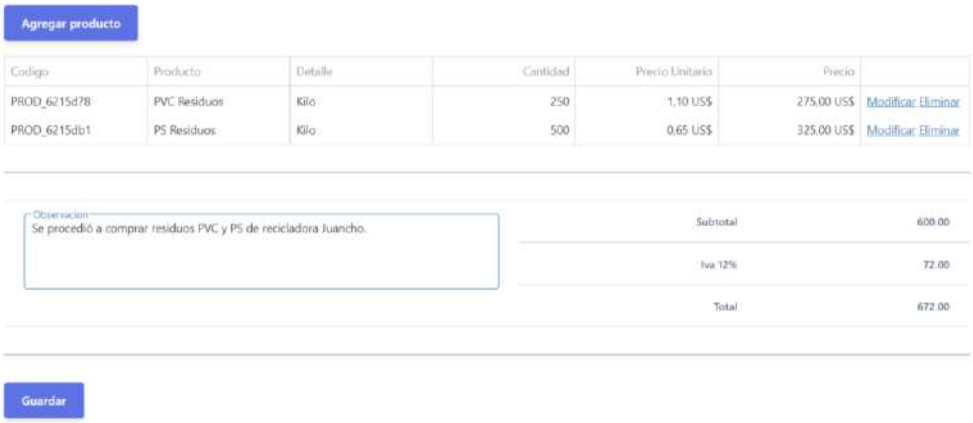
Una vez seleccionado se procederá llenar la información del proveedor asignado

Se podrá seleccionar la forma de pago



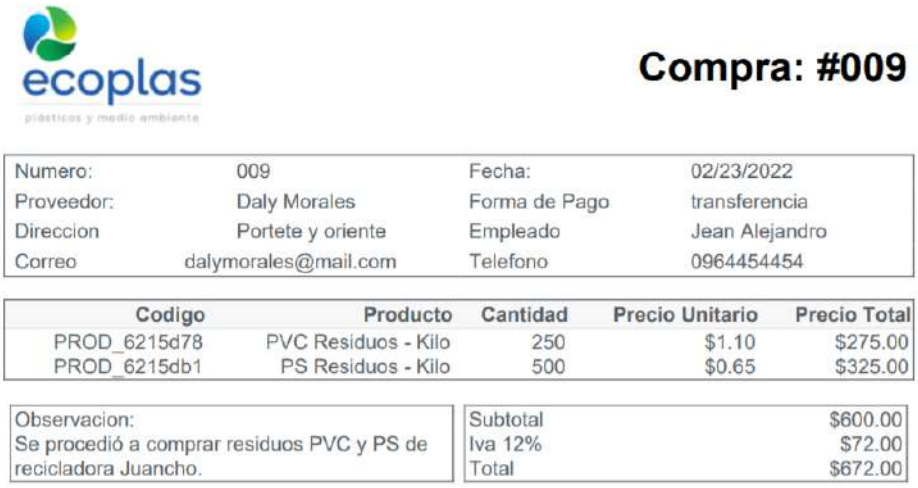
Al pulsar en agregar producto se desplegará una lista de producto disponible

Al tener los productos seleccionado el sistema realizara los calculo



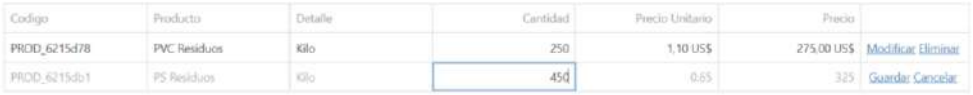
Descargar PDF

Al guardar la compra los datos se muestra formato PDF.



Editar compra

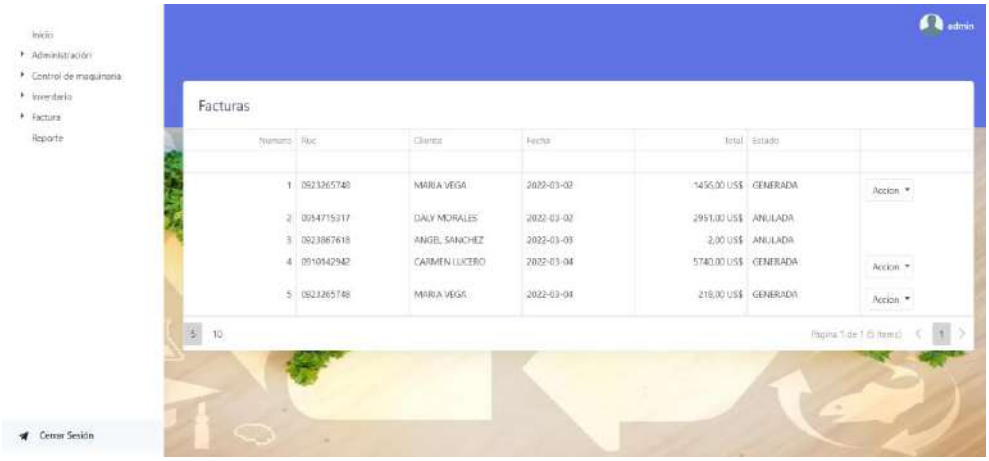
Nos permitirá editar la cantidad de producto o eliminar un producto



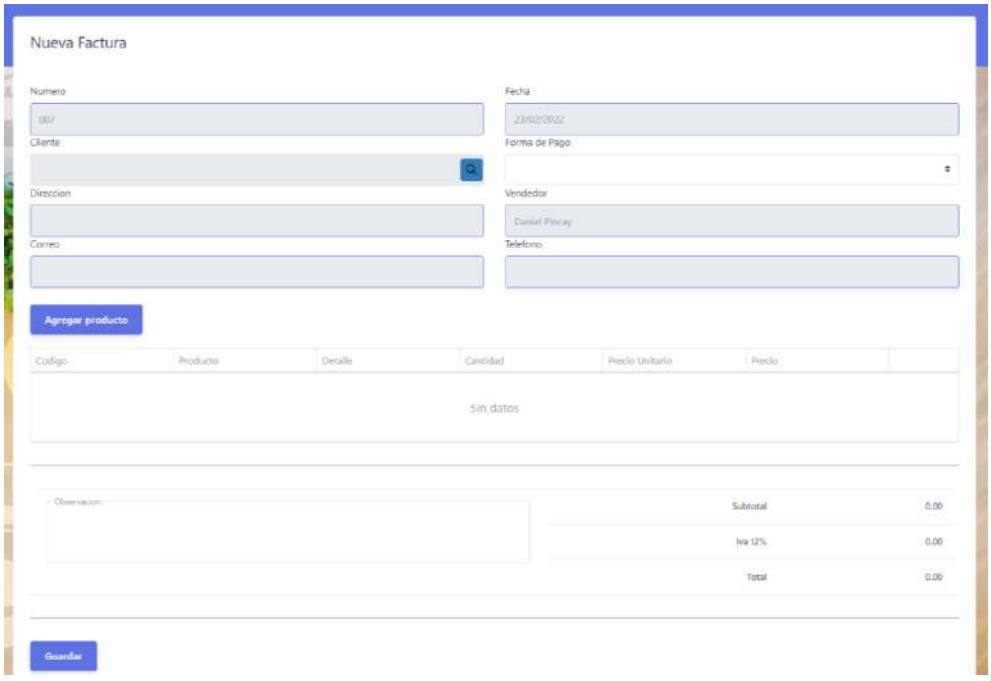
Aprobar o rechazar solicitud de compra

Pantalla de factura

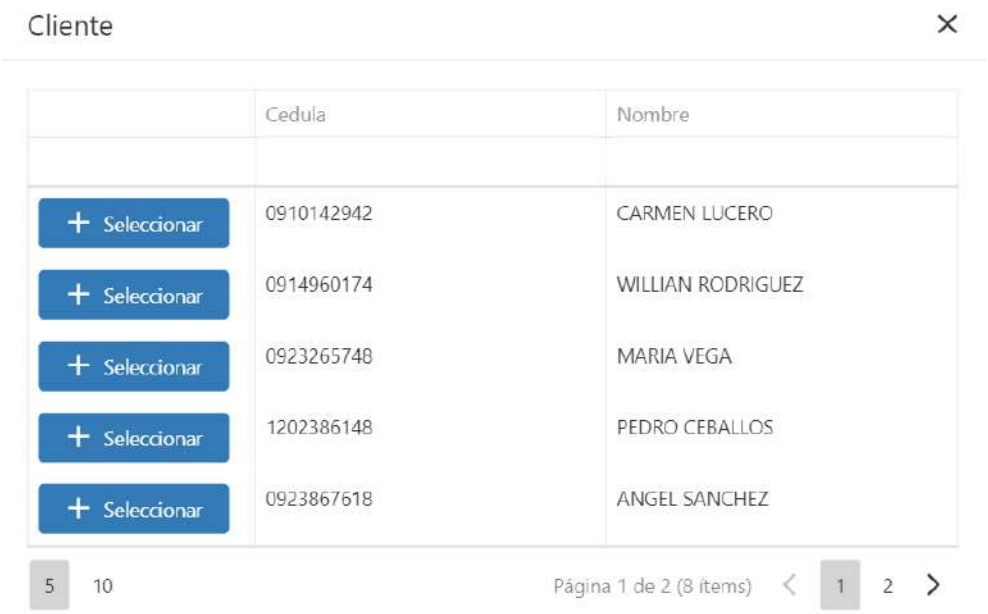
Se mostrar las facturas posteriormente realizadas las cuales pueden ser descargadas.



Al seleccionar nueva factura se mostrar la siguiente pantalla

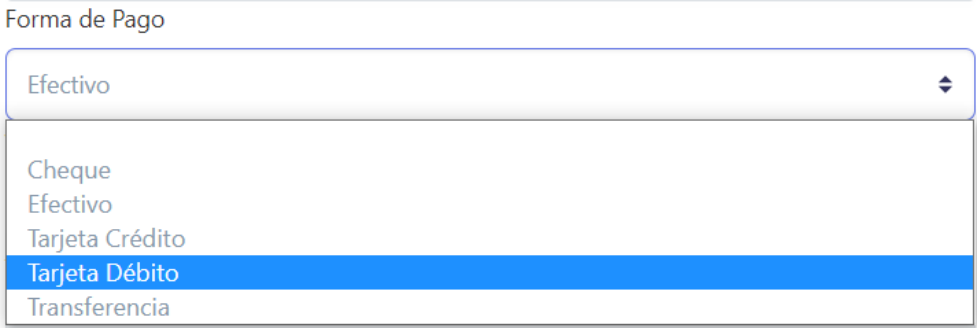


Al seleccionar cliente se desplegará una ventana con los clientes registrados

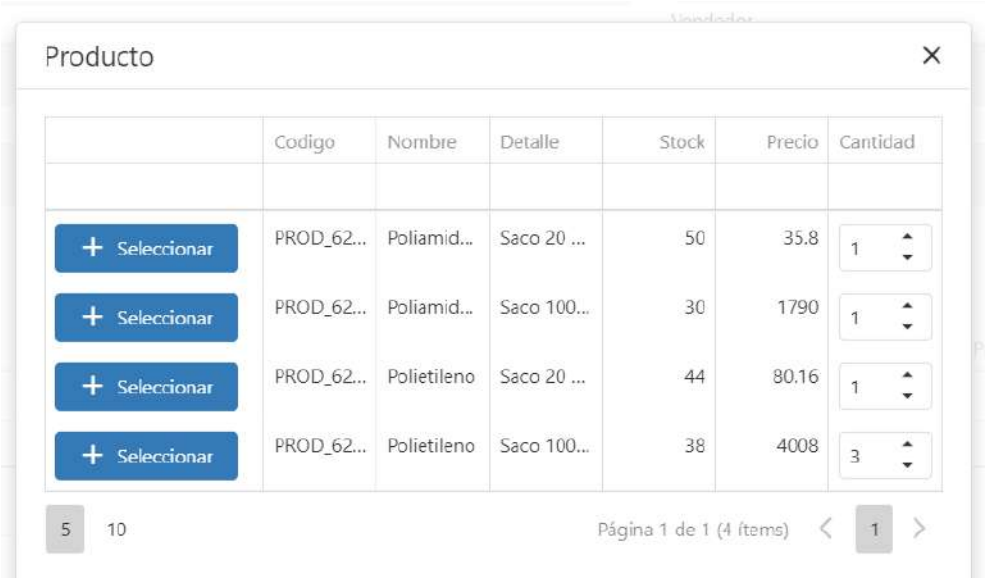


Se procederá a llenar los datos del cliente asignado

Se podrá elegir la forma de pago



Al seleccionar agregar producto se desplegará una ventana con los productos disponible en el inventario

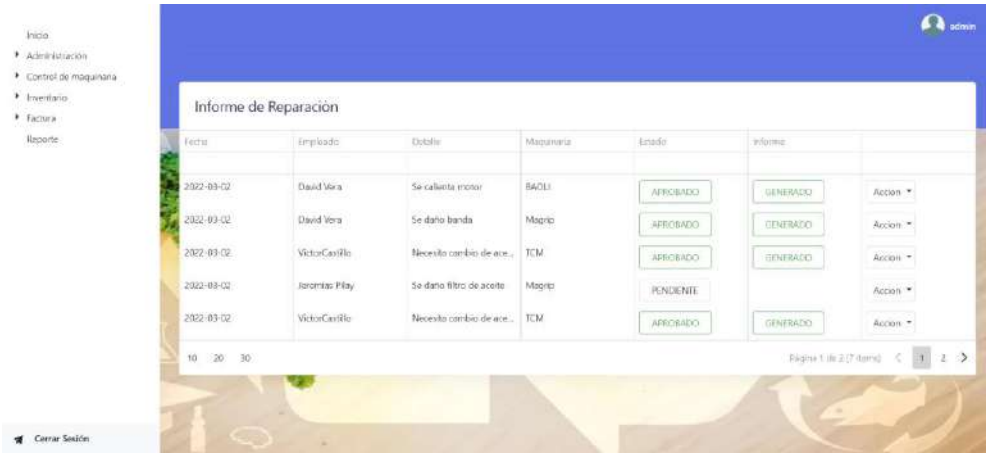


Los productos seleccionados se mostrarán en la siguiente tabla incluyendo los cálculos realizados de producto por cantidad

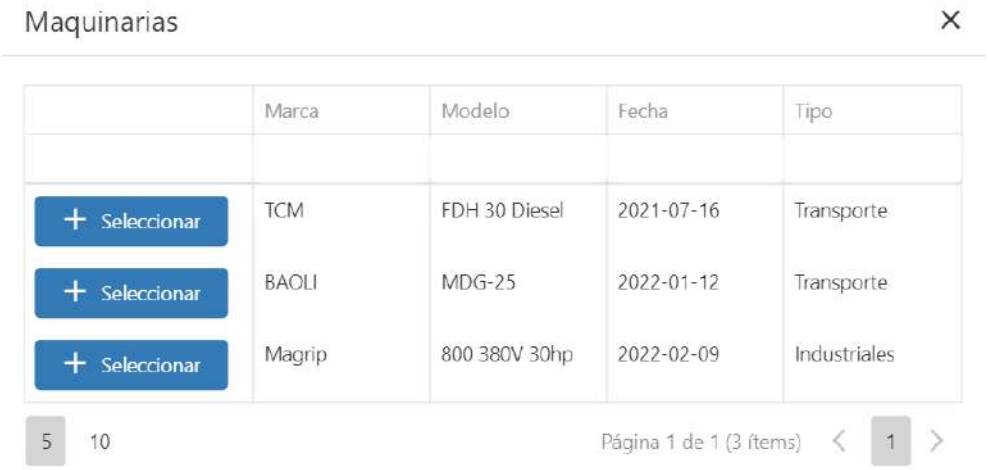
Al guardar los datos se proceder a crear la factura en formato PDF

Pantalla solicitud de reparación

El operador de maquinaria podrá solicitar una reparación



En la solicitud podrá seleccionar la maquinaria que desea reportar con problema



Al seleccionar se mostrar la maquinaria seleccionado y en detalle se puede poner las especificaciones que desea que revise a la maquinaria

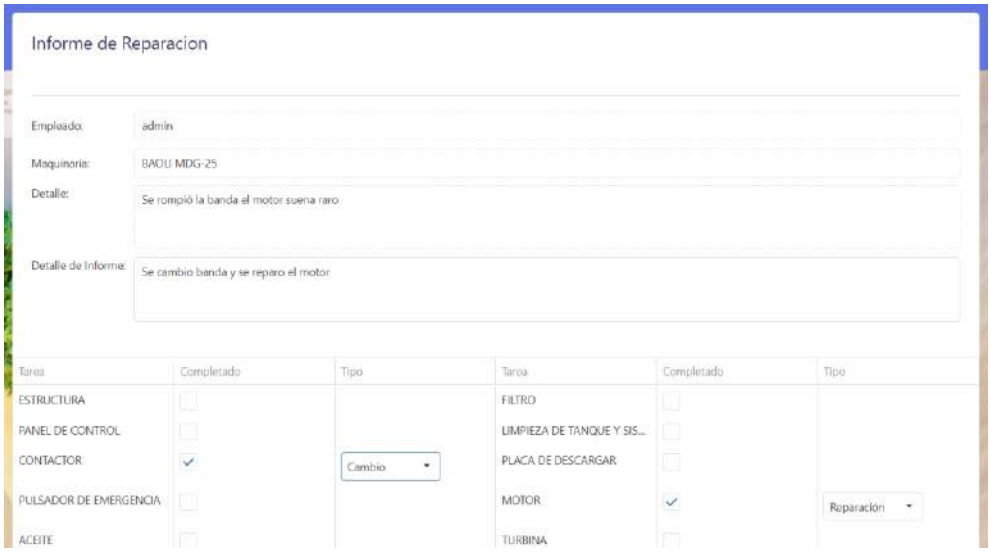
Al guardar salda un mensaje de reparacion guardada

Se podra visualizar como pendiente hasta que el jefe de mantenimiento la apruebe

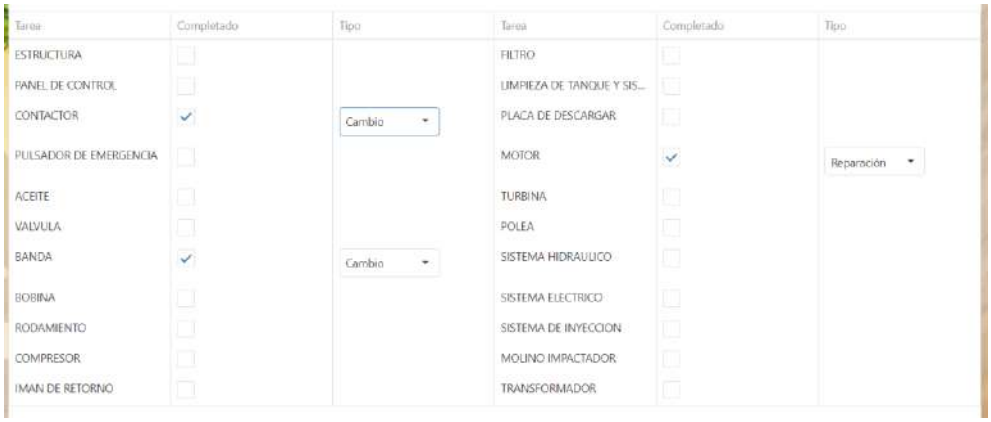
El jefe de mantenimiento podrá aprobar la solicitud de mantenimiento para que al técnico pueda realizar la reparación

Una vez aprobado el técnico podrá genera el informe de reparación

Pantalla de informe de reparación



El técnico podrá detallar el trabajo realizado y seleccionar tareas adicionales realizada en la reparación



Tarea	Completado	Tipo	Tarea	Completado	Tipo
ESTRUCTURA	☐		FILTRO	☐	
PANEL DE CONTROL	☐		LIMPIEZA DE TANQUE Y SIS...	☐	
CONTACTOR	☑	Cambio	PLACA DE DESCARGAR	☐	
PULSADOR DE EMERGENCIA	☐		MOTOR	☑	Reparación
ACEITE	☐		TURBINA	☐	
VALVULA	☐		POLEA	☐	
BANDA	☑	Cambio	SISTEMA HIDRAULICO	☐	
BOBINA	☐		SISTEMA ELECTRICO	☐	
RODAMIENTO	☐		SISTEMA DE INYECCION	☐	
COMPRESOR	☐		MOLINO IMPACTADOR	☐	
IMAN DE RETORNO	☐		TRANSFORMADOR	☐	

Al guardar la informacion se genera el informe en formato PDF

ecoplas
plasticos y medio ambiente

Informe de Reparacion #74

Empleado: admin

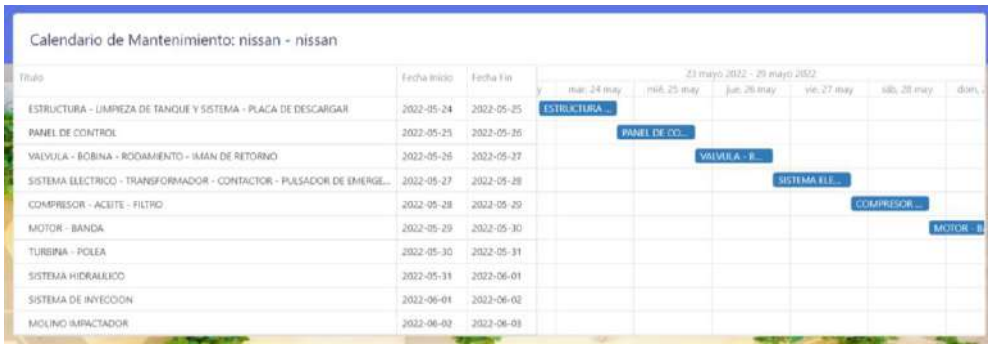
Maquinaria: BAOLI MDG-25

Fecha: 03/07/2022

Detalle: Se rompió la banda el motor suena raro

Detalle Informe: Se cambio banda y se reparo el motor

Reparaciones adicionales

CONTACTOR	X Cambio	BANDA	X Cambio
MOTOR	X Reparación	ESTRUCTURA	
FILTRO		PANEL DE CONTROL	
LIMPIEZA DE TANQUE Y SISTEMA		PLACA DE DESCARGAR	
PULSADOR DE EMERGENCIA		ACEITE	
TURBINA		VALVULA	
POLEA		SISTEMA HIDRAULICO	
BOBINA		SISTEMA ELECTRICO	
RODAMIENTO		SISTEMA DE INYECCION	
COMPRESOR		MOLINO IMPACTADOR	
IMAN DE RETORNO		TRANSFORMADOR	

Una vez el informe generado se procede a crear el cronograma de mantenimiento el cual inicia tres meses después de la reparación.