

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE ING. COMPUTACIÓN EN INFORMATICA

SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE RUTAS Y LA GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EXAMEN COMPLEXIVO

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

AUTOR GUERRA BAQUE ROBERTO JULIO

TUTORA 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. FREIRE AVILÉS VERÓNICA, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación modalidad complexivo: "SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE RUTAS Y LA GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS", realizado por el estudiante GUERRA BAQUE ROBERTO JULIO; con cédula de identidad N°1316264850 de la carrera ING. 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. Freire Avilés Verónica Tutora

Guayaquil, 30 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 EL CONTROL DE RUTAS Y LA GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS", realizado por el estudiante GUERRA BAQUE ROBERTO JULIO, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,	
	si. Guillemin Rojas Herrera PRESIDENTE
Ing. Irene Vásquez Villacís EXAMINADOR PRINCIPAL	Lsi. Verónica Freire Avilés EXAMINADOR PRINCIPAL
	XAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 30 de Marzo del 2022

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mis Padres María y Jorge, mis tíos sobre todo a Dios por haberme acompañado en este largo camino de estudio. A mi dirigente de tesis de complexivo la Lsi. Verónica Freire y la Doctora Ana Rodríguez por haberme tenido paciencia y dedicación en cada una de la etapa de este proyecto, poder así concluir unas de mis metas que es convertirme un profesional.

Agradecimiento

Agradezco a Dios y mi familia por ser los pilares principales para poder obtener este título esperado, a mi tutora y los docentes que me brindaron sus conocimientos para poder alcanzar esta meta y a la Universidad Agraria del Ecuador donde fui acogido y recibí conocimientos para elaborar el presente proyecto.

6

Autorización de Autoría Intelectual

Yo GUERRA BAQUE ROBERTO JULIO, en calidad de autor del proyecto

realizado, sobre "SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE RUTAS Y LA

GESTIÓN DE 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(a) me correspondan, con excepción de la presente

autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los

artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su

Reglamento.

Guayaquil, 30 de marzo del 2022

GUERRA BAQUE ROBERTO JULIO

C.I. 1316264850

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	12
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	18
1.4 Delimitación de la investigación	19
1.5 Objetivo general	19
1.6 Objetivos específicos	20
2. Marco teórico	21
2.1 Estado del Arte	21
2.2 Bases teóricas	23
2.2.1 Sistema web	23

2.2.2 Lenguaje de Programación orientada a objetos	24
2.2.2.1. Lenguaje de programación PHP	24
2.2.2.2. Lenguaje de programación JavaScript	25
2.2.2.3. Lenguaje de programación HTML	25
2.2.2.4. Framework	26
2.2.2.5. Framework Symfony	26
2.2.2.6. Framework Bootstrap	27
2.2.2.7. Biblioteca JQuery	27
2.2.3 Hojas de Estilo en Cascada (CSS)	27
2.2.4 PHPmailer	28
2.2.5 Servidor XAMPP	28
2.2.6 Servicio web hosting	29
2.2.7 Base datos MySQL	29
2.2.8 Api de Google Maps (Matrix de distancia)	29
2.2.9 DomPDF	30
2.2.10 Dominio web	30
2.2.11 Hosting	31
2.2.12 Diagramas de lenguaje de modelado unificado UML	31
2.2.13 Rutas de Recogida	31
2.2.14 Tipos de Plásticos	32
2.2.14.1. Polietileno de alta densidad (HDPE)	33
2.2.14.2. Polipropileno (PP)	33
2.2.14.3. Poliestireno (PS)	33
2.2.14.4. Policloruro de vinilo (PVC)	34
2.2.14.5. Polietileno de baja densidad (LDPE)	34

2.2.14.6. Polietileno Tereftalato (PET)	35
2.2.15 Tratamiento de residuos	35
2.2.15.1. Tratamiento mecánico	36
2.2.15.2. Tratamiento Químico	36
2.3 Marco legal	36
2.3.1 Título I del objeto y ámbito de aplicación	37
2.3.2 Título V del reaprovechamiento de residuos plásticos	37
2.3.3 Constitución de la República del Ecuador	38
2.3.4 Software libre en Ecuador decreto 1425	38
2.3.5 Sección V software de código abierto y base de datos	38
3. Materiales y métodos	40
3.1 Enfoque de la investigación	40
3.1.1 Tipo de investigación	40
3.2 Metodología para el desarrollo del software	41
3.2.1 Programación Extrema	41
3.2.1.1. Planeación	41
3.2.1.2. Diseño	42
3.2.1.3. Codificación	43
3.2.1.4. Prueba y mantenimiento	44
3.3 Recolección de datos	45
3.3.1 Recursos	45
3.3.2 Métodos y técnicas	46
3.3.2.1. Método Analítico - Sintético	46
3.3.2.2. Entrevista	46
4. Resultados	48

4.1 Análisis de los requerimientos	48
4.2 Modelamiento de la estructura a través de diagramas UML	49
4.3 Codificación del sistema web a través de herramientas de programa	ción
	49
5. Discusión	51
6. Conclusiones	53
7. Recomendaciones	54
8. Bibliografía	55
9. Anexos	66
9.1 Anexo 1. Entrevista	66
9.2 Anexo 2. Figuras	67
9.2.1 Casos de usos	67
9.2.2 Diagrama de Secuencia	69
9.2.3 Diagrama Entidad Relación	70
9.2.4 Diagrama de Clase	71
9.3 Anexo 3. Tablas	72
9.4.1 Historias de usuarios	72
9.4.2 Recurso	75
9.4.3 Tablas de casos de usos	77
9.4.4 Tablas diccionario de datos	81
9.5 Anexo 4. Pruebas de funcionalidad	85
9.6 Anexo 5. Prueba de desarrollo	89
9.7 Anexo 6. Manual de Usuario	93
9.8 Anexo 7. Manual Técnico	101

Índice de tablas

Tabla 1. Autenticación de Usuario	72
Tabla 2. Seguridad	73
Tabla 3. Gestión de Rutas	74
Tabla 4. Tratamientos	75
Tabla 5. Recursos Humanos	75
Tabla 6. Recursos de hardware	76
Tabla 7. Lenguajes de Programación	76
Tabla 8. Recursos De oficinas	77
Tabla 10. Caso de uso seguridad	77
Tabla 11. Caso de uso logística	78
Tabla 12. Caso de uso Tratamiento	79
Tabla 13. Cliente	81
Tabla 14. Contenedor categoría	81
Tabla 15. Destino	81
Tabla 16. Detalle mecánico	82
Tabla 17.Detalle químico	82
Tabla 18. Implementos químicos	82
Tabla 19.Tratamiento	83
Tabla 20. Rol	83
Tabla 21. Ruta	83
Tabla 22. Su tratamiento	84
Tabla 23. Detalle	84
Tabla 24. Proceso	84

Índice de figuras

Figura 1. Caso de uso del Administrador seguridad	67
Figura 2. Caso de uso de Generación de guía de ruta	67
Figura 3. Caso de uso de Tratamiento	68
Figura 4. Casos de usos de Welcome	68
Figura 5. Diagrama de secuencia del administrador	69
Figura 6. Diagrama de secuencia de logística	69
Figura 7. Diagrama de secuencia de Tratamiento	70
Figura 8. Diagrama Entidad-Relación	70
Figura 9. Diagrama de Clase	71
Figura 10. Código del Index	101
Figura 11. Código del registro de usuario	102
Figura 12. Código del cambio de clave	103
Figura 13. Código de la página welcome	104
Figura 14. Código para cerrar sesión de usuario	105
Figura 15. Código del formulario de Guía	105
Figura 16. Formulario del registro de los clientes	106
Figura 17. Formulario para registrar un nuevo destino	107
Figura 18. Código del mapa	108
Figura 19. Código del reporte de la Guía	109
Figura 20. Código del formulario mecánico	110
Figura 21. Formulario del tratamiento químico	111
Figura 22. Código del reporte de los tratamientos	112
Figura 23. Código de la parte de seguridad	113
Figura 24. Código de la función de PHPmailer	114

Figura 25. Conexión a la base de datos	115
Figura 26. Script de las validaciones	116
Figura 27. Base de datos en phpMyAdmin	.116

Resumen

Debido a múltiples factores la cantidad de residuos plásticos cada vez es mayor y la mayoría de los países en vía de desarrollo carecen de estructuras legales, de muy baja gestión causando grandes impactos de contaminación ambientales. El presente proyecto consiste en el desarrollo de un Sistema web para el control de rutas y la gestión de tratamiento de residuos plásticos, el propósito del desarrollo de esta herramienta es debido a la forma en que se está manejando la información en la gestión de residuos plásticos, dado que maneja en hoja de cálculo y otro de manera física, el objetivo principal del proyecto es desarrollar un sistema web utilizando las herramientas open source para el control de rutas y la gestión de tratamiento de residuos plásticos partiendo desde un análisis de los requerimientos para el desarrollo de la herramientas tecnológica para pasar al modelamiento a través de diferentes diagramas UML y finalmente realizar la codificación a través de herramientas de programación de código abierto. Para los diferente diferentes programas de codificación se utilizaron lenguajes de programación como PHP, JavaScript, base de datos MySQL y un Framework; para la parte de la designación de rutas matriz, el sistema cuenta con Loguin, módulo de seguridad en cual se destina los roles de los usuarios, un control de rutas en el cual se podrá gestionar las rutas de recolección de los plásticos, para después pasar al tratamiento, en el cual se puede aplicar dos tipos de tratamiento tanto mecánico o químico, además de un módulo de reportes.

Palabras claves: Contenedores, control de rutas, sistema web, tratamiento de residuos plásticos.

15

Abstract

Due to multiple factors, the amount of plastic waste is increasing and most

developing countries lack legal structures, with very low management, causing great

impacts of environmental pollution. The present project consists of the development

of a web system for the control of routes and the management of plastic waste

treatment, the purpose of the development of this tool is due to the way in which the

information is being handled in the management of plastic waste, Since it is handled

in a spreadsheet and physically, the main objective of the project is to develop a

web system using open source tools for route control and plastic waste treatment

management, starting from an analysis of the requirements for the development of

the technological tools to go to the modeling through different UML diagrams and

finally to carry out the coding through open source programming tools. For the

different coding programs, programming languages such as PHP, JavaScript,

MySQL database and a Framework were used for the part of the designation of

matrix routes, the system has Loguin, a security module in which the roles of the

users are assigned. users, a control of routes in which it will be possible to manage

the routes of collection of the plastics,

to then move on to the treatment, in which two types of treatment can be applied,

both mechanical and chemical, in addition to a reporting module.

Keywords: Containers, route control, web system, plastic waste treatment.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

La tecnología de la información y comunicación han tenido grandes avances incorporándose día a día en diferentes espacios como lo es el área ambiental que se relaciona con los procesos de la gestión de tratamiento de residuos plásticos y también en el cual interviene el control de las rutas. Debido a diferentes factores la cantidad de residuos plásticos cada vez es mayor, la mayoría de los países en vía de desarrollo carecen de estructuras legales, de muy baja gestión causando grandes impactos de contaminación ambientales.

Según Buteler (2019) en su artículo acerca de la contaminación por plásticos nos dice lo siguiente:

Se produce una gran cantidad de plástico alrededor de unos 380 millones de toneladas al año comparado con aviones Boeing 747 completamente cargados y uno de los problemas es que un pequeño porcentaje de estos desechos plásticos son enviados a reciclaje, algunos os incinerados y se le aplica tratamiento para su reutilización en otros casos estos desechos terminan acumulándose en ríos, vertederos inclusive en el océano. El plástico es un material sintético que está compuesto por moléculas (monómeros) que forman aleaciones repetitivas. Es extremadamente versátil con propiedades que van desde resistencia a la corrosión, peso ligero, transparencia, hasta la flexibilidad y duración (pág. 56).

Según cifras a nivel mundial se produce millones de toneladas de desperdicio plásticos al año donde ciertas cantidades es reciclada y posteriormente pasan a ser tratadas paras su reincorporación de nuevos productos u otras simplemente son desechadas causando contaminación al ambiente, además el plástico es un residuo que le toma algunos años en degradarse.

Uno de los problemas en la gestión de residuos plásticos es como se maneja los procesos, dado que se lleva el control de manera manual y en algunos casos en hoja de cálculo o en Word. Debido a los avances tecnológicos como lo son las herramientas de programación de ámbito web se puede sistematizar estos

procesos y así ahorrar tiempo, recursos y evitar perdida información al momento de controlar las rutas y el tratamiento de los residuos.

Según Quintero y Ramírez (2017) es su informe acerca de las Tics en ámbito de residuos plástico, afirma lo siguiente:

El desarrollo de aplicativos informático sobre la gestión de residuos institucionales (SIGRI), mediante el uso de las tecnología de información ayudará a administrar información sobre la cantidad de residuos que se producen en la institución dado que contribuyendo a la adecuada gestión de manejo de aquellos desechos, desde su separación hasta clasificación y brindará herramientas para educar a la población de la institución para así impulsar nuevos proyectos para el cuidado del medio ambiente (pág. 10).

Este tipo de herramientas ha permitido contribuir en el gestión y manejo de desecho plásticos dado que permite tener una mejor optimización en estos procesos, teniendo un enfoque de maximizar la recirculación de estos productos y permitiendo así también cuidar el medio ambiente.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Las herramientas tecnológicas han tenido un gran impacto en el área ambiental empleando sistemas web para sistematizar procesos que se manejan de manera manual. Estos procesos se pretenden sistematizar de manera web para ahorrar tiempo y costos.

Para el control de residuos Diaz y Caldas (2018) en su informe expresa lo siguiente:

Se implementó el prototipo del sistema de control automático para la identificación y clasificación de los residuos. De este se concluye que la actividad se separación en la fuente puede hacerse de manera automática pero aún se depende del compromiso de los usuarios para lograr mejores resultados en la separación de residuos (pág. 79).

Los principales problemas que se enfrentan en el ámbito de gestión de residuos plásticos, es la falta de control en estos procesos que se evidencia en funciones

tales como: separación de residuos, el tratamiento que se le aplica a los residuos plásticos y el control de rutas para la empresa asociada de la Tecno Unión.

Debido a la ausencia de una herramienta tecnológica en la empresa Tecno Unión en el manejo de control de rutas y gestión de tratamiento de los residuos plásticos hacen se manejen de manera lenta y tediosas, otro de los problemas es que estos procesos se lo manejan en documentación física y esto puede sufrir pérdidas de información lo cual también provoca desgastes económicos y que no se manejen de manera eficiente. Debido a esta problemática se deriva el desarrollo de una solución tecnológica a través de herramientas de programación el cual consiste el desarrollo de un sistema web en el control de rutas y la gestión de tratamiento en lo residuos plásticos para la empresa Tecno Unión, en el cual se pretende sistematizar estos procesos como también la actualización de la tecnología en la empresa en frente a un mercado bastante competitivo.

1.2.2 Formulación del problema

¿De qué manera incide el desarrollo de un sistema web para el control de rutas y la gestión de tratamiento de residuos plásticos en la empresa Tecno Unión?

1.3 Justificación de la investigación

En el sector empresarial de la gestión de residuos plásticos se aplican diversos procesos como lo es el control de transporte de la mismas, control de los contenedores de cada uno de los residuos plásticos según su tipo y posteriormente su tratamiento ya sea químico o mecánico. La principal función es sistematizar estos procesos a través un sistema web.

Módulo de entorno Web

• **Módulo administrador:** Es un módulo que contiene una sub división que presenta los siguientes submódulos el de usuario que es donde muestra una tabla

con los usuarios registrados además de poder designar rol, modificar y eliminarlos estos usuarios; referente al submódulo de contenedores, clientes y destinos se muestran tablas, además se puede, registrar, modificar, activar en inactivar estos datos.

- **Módulo logístico**: En este formulario se generan la guía con los datos de la recogida de los residuos plásticos y el registro de datos de los clientes, se ingresan las rutas con origen y destino, posteriormente almacenar los datos que se obtenga para iniciar con el proceso de almacenamiento.
- Módulo de tratamiento: En esta sección se aplica el tipo de tratamiento tanto sea de manera química o mecánica, que se aplicará a los residuos según su característica, peso y la generación un residuo final.
- Módulo de reporte: El formulario tendrá los reporté de la ruta designada por cliente, empresa y referente a los tratamientos tendrá reporte tanto de los procesó mecánico y químicos.

1.4 Delimitación de la investigación

El presente trabajo está orientado a automatizar los procesos de gestión de residuos plásticos, a través de este se implementar una herramienta web.

- **Espacio:** Empresa de la provincia de Guayas Tecno Unión.
- **Tiempo:** El tiempo proyectado para culminar el proyecto es de 4 meses.
- Población: Se entrevistó a una Ingeniera del área ambiental referente a los tratamientos residuos plásticos.

1.5 Objetivo general

Desarrollar un sistema web utilizando las herramientas open source para el control de rutas y la gestión de tratamiento de residuos plásticos.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos que se incluirán para el desarrollo del sistema web y los tipos de tratamientos para los residuos plásticos.
- Modelar la estructura en la que se presentará el contenido en el sistema utilizando los diferentes diagramas UML.
- Codificar el sistema web a través de herramientas de programación para sistematizar del control de rutas y la gestión de tratamiento de los residuos plásticos.

2. Marco teórico

2.1 Estado del Arte

A continuación, se detallan las investigaciones afines con el tema planteado de este proyecto, para resaltar la solución a la sistematización de los procesos de control de rutas y la gestión de tratamiento residuos plásticos.

Según el informe de titulación acerca del desarrollo de una app en la gestión de recolección de residuos de la autora Narváez (2017) expresa:

Se construye la aplicación basada en un framework multiplataforma como lonic, se desarrolla un caso de estudio para validar el funcionamiento del aplicativo, finalmente se disminuye la generación de papel y por último se cumple con el objetivo general del proyecto "Desarrollar una aplicación móvil para la gestión de información de la recolección, cuantificación y manejo de los residuos peligroso en la empresa ASERHI S.A.S (pág. 10).

Este informe hace uso de la metodología de proceso unificado ágil para el desarrollo del sistema, además utilizo herramienta tecnológica como es el Framework de lonic y Laravel dado que son multiplataformas, esto permitió que se pueda administrar la información para recolección de residuo a través de una app móvil.

En la propuesta tecnológica de un sistema de monitoreo y recolección de desechos sólidos para el campus de la ESPOL de Guerrero y Limones (2018) explica que "Se estableció exitosamente una comunicación inalámbrica entre el prototipo y la base de datos usando la red LPWAN, modulación LoRa y protocolo LoRaWAN. Se implementó la plataforma web y el diseño del prototipo de alto nivel los cuales fueron presentados al cliente, dando la retroalimentación respectiva (pág. 38).

En este proyecto hace referencia al uso de internet de las cosas en el área de gestión de residuos que tiene como finalidad de encontrar alternativas para la

recolección para los residuos sólidos a través de un sistema web utilizando herramientas Open Source y en conjunto de un prototipo robótico.

En el desarrollo de sistemas informáticos referente al manejo de residuos y desechos peligrosos de desarrollo es una propuesta tecnológica de Minguet (2018) cita lo siguiente:

El desarrollo del sistema web de gestión como solución al problema, evidencia un mejor control de la información necesaria en la gestión de los residuos y desechos peligrosos proporcionándole a la empresa un producto que reduce el esfuerzo requerido para el análisis del comportamiento de dichos datos y en el establecimiento de un mecanismo de seguridad y fiabilidad de la información (pág. 78).

La tecnología en el ámbito informático en relación al área ambiental se implementó un sistema que facilite la gestión de residuos, utilizando metodología como XP y herramientas de programación como PHP, JavaScript, una base de datos como MySQL y un Framework como Symfony que sirvieron para el desarrollo del sistema de manejo y tratamiento de residuos de una planta mecánica.

En la propuesta tecnológica de desarrollo de una app para el reciclaje de plásticos a través de una metodología ágil en la ciudad de lima, Perú define Gonzaga e Ydrogo (2020) lo siguiente:

El uso de plástico es preocupante por su efecto negativo en el ambiente, por lo que plantear reusar este material es fundamental para controlar y reducir la contaminación ambiental. Por ello, es importante investigar y analizar la implementación de soluciones tecnológicas que contribuyan con el reciclaje de este material teniendo como premisa la accesibilidad de comunicación entre los generadores de plástico y trabajadores o instituciones del reciclado en Lima (pág. 20).

Referente a la propuesta de Gonzaga y Ydrogo es la implementación de una app móvil que se basó en la metodología scrum y en un software llamado Framer X que sirvió de prototipo para el desarrollo de este proyecto para uso de reciclaje de plástico.

En la utilización de control de contenedores en la ciudad de Guayaquil, utilizo equipo de hardware, software para su proyecto como alternativa para la recolección de residuos en domicilios, según Guerrero (2018) nos presenta lo siguiente:

Se identificaron los componentes hardware y software necesarios para realizar la gestión dinámica y se recomendó un tipo de contenedor capaz de integrar las necesidades de montaje del sitio de Nueva Guayaquil. El sistema de recolección de residuos mediante el uso de contenedores inteligentes en la Ciudad Residencial de Guayaquil será un sistema sustentable a largo plazo. Los contenedores inteligentes son una solución eficaz al problema de la acumulación de residuos en la región de Nueva Guayaquil (pág. 64).

En siguiente proyecto de contenedores inteligente hace uso de herramientas de hardware y software como Mawis para la gestión de contenedores inteligentes capaz de realizar la separación de los residuos según su tipo, lo cual se presenta como una alternativa para el cuidado del medio ambiente.

2.2 Bases teóricas

Para el desarrollo de esta herramienta tecnológica es necesario conocer términos, herramientas para el desarrollo del sistema, como los es en la parte web como también la funcionalidad del proyecto.

2.2.1 Sistema web

Los sistemas web son herramientas para automatizar proceso de una empresa además están alojada en la web en cual mediante una dirección web se le puede buscar, pero para aquello debe tener una conexión a internet.

Avilés, Avila Pesantez y Avila (2020) en su artículo Desarrollo de sistema Web basado en los Framework afirma los siguiente que: "Los sistemas Web permiten automatizar los diferentes procesos que se manejan dentro de una organización, siendo versátiles, manteniendo la comunicación de forma digital y al instante, generando una mejor manipulación de estos datos, rendimiento y agilizando su gestión" (pág. 4). El sistema web nos permitirá sistematizar los procesos el área de

gestión de residuos plásticos como en control de rutas contenedores y el tratamiento de los residuos plásticos a través de herramientas open source.

2.2.2 Lenguaje de Programación orientada a objetos

Son herramientas fundamentales para el desarrollo de sistema web y móviles que utilizan recursos de cómputo dado que: "Un programa orientado a objetos, se compone por un conjunto de objetos, que a su vez tienen una serie de atributos y un conjunto de métodos que implementan las funciones o comportamientos de sí mismos" (Ochoa, 2018, pág. 3). Los lenguajes programación orientados a objetos tales como PHP, JavaScript entre otros, son herramienta de desarrollo web y móvil con el objetivo de dar solución a una necesidad o un problema, como es el caso de este proyecto en la realización de un sistema web para el control de rutas y gestión de tratamiento de residuos plásticos.

2.2.2.1. Lenguaje de programación PHP

El lenguaje de programación PHP es un leguaje de fácil de usar para el desarrollo de proyectos web, basado en estructura HTML. En libro de programación web full stack de los autores Luna, Peña y lacono (2018) cita lo siguiente: "PHP es un lenguaje de programación free es popular, adecuado para el desarrollo de sitios web como también aplicaciones, su uso en hojas HTML es de fácil incrustación. Este lenguaje se maneja en el ámbito para generar páginas dinámicas cuyo contenido cambia de acuerdo a las circunstancias, un ejemplo, búsqueda de información en un base de datos" (pág. 2). El uso de esta herramienta tecnológica es para el desarrollo de sistema y aplicativo web, en el presente proyecto será utilizado de base, dado que es una herramienta libre para crear sitios web y se basa en estructura HTML.

2.2.2.2. Lenguaje de programación JavaScript

Es unos de los lenguajes de entorno de desarrollo web es bastante fácil de usar es conocido como scripting dado que es un lenguaje de secuencia de comando, según el autor Luna (2019) en su libro JavaScript - Aprende a programar en el lenguaje de la web nos explica el siguiente concepto:

JavaScript nació en el año 1995, prácticamente de la mano de la WWW, o Internet comercial. Fue diseñado en un principio por Netscape Communications (hoy, Mozilla Foundation). Integrado originalmente como una especie de plugin en los navegadores de la primera web, fue muy criticado por su lentitud para procesar código, dado que esta acción generaba un retardo notable en la carga completa de una página. A los pocos años de su vida fue destronado por Flash Player, pero tan solo una década después, volvió completamente recargado, y recupero su lugar y labor dentro del desarrollo de sitios web (pág. 4).

JavaScript es uno del lenguaje más usando como PHP, Python, en el entono de programación a nivel de páginas web, además en un lenguaje ligero, en el presente proyecto se lo utilizara la validaciones y proceso interno del sistema.

2.2.2.3. Lenguaje de programación HTML

Es una hoja de hipertexto en el cual se puede desarrollar sistema web en reacción con otros lenguajes como PHP, JavaScript.

HTML (lenguaje de marcado de hipertexto) es el elemento básico de la web. Determinar el significado y la estructura del contenido de una página web. Además de HTML, otras tecnologías se utilizan comúnmente para describir el aspecto / diseño de una página web (CSS) o la funcionalidad / comportamiento (JavaScript) (Mozilla, 2021).

Es un lenguaje de programación que se usará de base para desarrollar el sistema web del presente proyecto dado que es un componente básico que en relación otros entornos de desarrollo además permiten presentar las interfaces y el funcionamiento del sistema.

2.2.2.4. Framework

Un Framework busca es acelerar proceso en el ámbito de desarrollo y es una estructura compuesta con componente personificado, los autores Riccardi, Vega y Miyares en su revista (2018):

Los frameworks son un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para abordar un tipo común de problema, que pueden servir de referencia para ayudar a resolver nuevos problemas de naturaleza similar. En el diseño web se define como un paquete compuesto por una estructura de archivos y carpetas de código estandarizado (HTML, CSS, Java Script) que pueden ser utilizados como plataforma para comenzar a construir un sitio. Los frameworks CSS son hojas de estilos ya testeadas por equipos y diseñadores, listas para ser usadas como base en una maquetación Web, sin necesidad de escribir todo desde cero. Estas librerías parten de una base sólida, por lo que el diseñador puede centrar más sus esfuerzos en detalles que en la estructura lógica del sitio (pág. 22).

Son característica abstracta y reutilizables que se utilizan en diversas ampliaciones, existe diverso Framework como Symfony, Bootstrap que es una herramienta responsive que proporciona hojas de estilos para diferentes lenguajes de programación.

2.2.2.5. Framework Symfony

Symfony es un Framework para PHP, dado que es un conjunto de componente para la programación orientada a la web.

Según Espinoza (2018) en su artículo de comparación de Framework define el siguiente concepto "Un framework es una herramienta maquetada y symfony es un instrumento de lenguaje de programación PHP, mantiene un nivel alto de seguridad en los sistemas y su autenticación con HTML es baste sencillo" (pág. 41). Se utilizará Symfony dado que son componente de PHP para lo que son usos de api referente a la matriz de ruta para la designación de la recolección de residuos plásticos.

2.2.2.6. Framework Bootstrap

Es una herramienta para el diseño y personalización de sistema web y móviles de código abierto el autor Aguirre (2021) nos comenta lo siguiente:

Bootstrap es una herramienta increíble utilizada por muchísimos desarrolladores y maqueteadores en todo el mundo, ya que facilita la creación de interfaces web con menor cantidad de código CSS y JavaScript. Es una librería de código abierto que permite trabajar de distintas maneras, con instalaciones completas o empleando solo algunas de sus características; incluso es posible acceder a su código y modificarlo o mejorarlo (pág. 6).

Este tipo de herramienta se lo utilizará para para el desarrollo de las interfaces dado que con este tipo de herramientas se pude personalizar el sistema web además es un complementó de JavaScript y es código abierto.

2.2.2.7. Biblioteca JQuery

Es una de la biblioteca de lenguaje de programación JavaScript y funciona en diferentes navegadores, Castillo (2017) es su libro de programación web dice lo siguiente:

jQuery es una biblioteca JavaScript crooss-browser desarrollado para simplificar los scripts cliente-side que interactúen con el HTML. Esta fue lanzada en enero de 2006 en el BarCamp de nueva York por John Resig. Usada por cerca de 55% de los 10 mil webs más visitados del mundo, jQuery es el más popular de las bibliotecas de JavaScript (pág. 19).

Debido al uso de herramienta de api se utilizará esta biblioteca de jQuery para genera un buscador en la guía a través de un Modal.

2.2.3 Hojas de Estilo en Cascada (CSS)

Es una hoja de estilos que dota de cualidades estética y visuales a un sistema web, según el autor Martínez y Guryev (2018) en su artículo formula lo siguiente:

Las Hojas de estilo en Cascada, en inglés Cascading Style Sheets (CSS), fueron diseñadas y desarrolladas por la World Wide Web Consortium (W3C). Una hoja de estilos CSS es el tipo de documento que utiliza un navegador Web para redefinir las propiedades de los distintos elementos y las etiquetas en el código HTML. Permite dar formato a los documentos de forma global. Proporciona al diseñador de páginas web definir un conjunto de ampliaciones HTML especiales y aplicarlas al documento Posibilitan además aplicar un formato modificado a

documentos HTML ya existentes. Con los CSS se puede aplicar a un documento diferentes estilos de orígenes (pág. 3384).

Se utilizó la herramienta de hojas de estilo para proporcionarle diseño al sistema web además que esta hoja de estilo proporciona un formato para llevar un mismo diseño del aplicativo.

2.2.4 PHPmailer

Es una biblioteca de del lenguaje de programación de PHP para poder enviar correo a través de un protocolo: "La librería PHPMailer es un biblioteca que a través de la función mail () permite él envió de correo utilizando el protocolo SMTP con los puertos 25, 465 o 587, se puede utilizar el Gmail o correo de Hotmail para la configuración de envío de correos como validar usuarios, recuperación de claves la finalidad de estas función de PHP es crear y enviar correos electrónicos" (Hostinger, 2021). Es una librería que se utilizó para la validación de correo y recuperación de la clave del usuario a través de un formulario PHP.

2.2.5 Servidor XAMPP

Es una distribución de apache que se usa para el desarrollo de web además en una herramienta libre, según Carrión, Noriega y Del Castillo en su libro (2019) Usando XAMMP nos comenta: "Es una distribución de apache que incluye varios tipos de software libre. Esta desarrollado por apache Friends. El programa se distribuye con la licencia GNU. El nombre es una acrónico compuesto por las iniciales de los programas que lo constituyen" (pág. 4). Es un servidor web que nos ofrece las herramientas de programación como lo es PHP y gestor de base de datos como MySQL, entre otros programas que se usan para desarrollar sistemas y aplicativos webs.

2.2.6 Servicio web hosting

Es servicio de alojamiento web es que permite publicar el sistema web básicamente es donde estará guardado el sistema dado que el hosting: "Es un servicio de alojamiento en línea que te permite publicar un sitio o aplicación web en Internet. Cuando obtienes un hosting, básicamente alquilas un espacio en un servidor que almacena todos los archivos y datos de tu sitio web para que funcione correctamente" (Hostinger, 2021). Utilizaremos el servicio de web hosting dado que es donde estará alojado el sistema para que puedas ser visualizado por los usuarios a través de internet.

2.2.7 Base datos MySQL

MySQL es un gestor de base de datos que en combinación con el servidor apache permite realizar operaciones en conjunto sistema web o app móviles y además es una de la base de dato más usada en ámbito de la programación según Cambaudon (2018) nos das el siguiente concepto: "MySQL se dio a conocer a finales de la década de 1990 como un sistema de gestión de base de datos relacional especialmente adecuado para pequeños proyectos web, aprovechando sobre todo su carácter gratuito y su rapidez" (pág. 21). MySQL se lo y utilizará como repositorio de los datos que se ingresaran en el sistema web dado que se almacenaran en diferentes tablas con sus debido campos y valores.

2.2.8 Api de Google Maps (Matrix de distancia)

El api de Google Maps tienen diversas utilidades como directrices, ámbito de geolocalización y la ruta de matriz, según los autores Amador, Gonzales, Camacho y Macedo (2018) es sus articulo Diseño de una Base de Datos basada en Coca – Cola afirma lo siguiente:

Google Maps API es una interfaz de programación de Google que permite incorporar los mapas de este desarrollador a una aplicación ya sea WEB, IOS,

Android. La utilizada en este proyecto fue Matrix API que computa la distancia y la duración de viajes entre varios orígenes y destinos según determinados modos de viaje (pág. 2).

Se utilizó este tipo de herramienta de servicio Google Cloud en cual se genera una clave para poder generar el api y en conjunto con el lenguaje JavaScript permite presenta rutas de matriz que se utilizara para generar un punto de inicio y de destino para la recolección de residuos plásticos.

2.2.9 DomPDF

Es una herramienta de código libre para generación de archivo PDF de una hoja HTML según el autor Payo y Pino (2019) expresa lo siguiente:

Dompdf es una herramienta que se utiliza para convertir archivos de una hoja HTML en PDF además soporta diseño CSS una de sus contras es que no es compatible con el diseño de CSS del Framework Bootstrap además es una de los complementó más utilizada al momento de generar archivo PDF en a través de sitios web y que a través de la comunidad de programadores ha ido mejorando respectó a sus limitaciones (pág. 27). El uso de esta herramienta fue para generar los reportes de modulo tanto de la guía, tratamiento como el químico y mecánico y lo usuarios registrado en el sistema web.

2.2.10 Dominio web

El dominio es la parte donde se aloja los sistemas web que está compuesto de terminación como .ec, com entre otros.

El dominio es una parte de la url (Uniform Resource Locator olocalizador de recursos uniforme) (W3C, 1992), que identifica una página web en internet, por ejemplo: "biblioteca.com" sería el dominio de la url http://www.biblioteca.com/index.html. De acuerdo a las buenas prácticas que se definen para la optimización de sitios web en motores de búsqueda (Torrado & Morales del Castillo, 2019, pág. 4).

Se usará un dominio dado que es donde se alojará es sistema web que será de ámbito libre que identifica cuál será su URL, para que se puedes buscar a través

de la web además se usó la herramienta Aws de Amazon para la utilización del dominio.

2.2.11 Hosting

De acuerdo con el autor de Ávila (2019) en su investigación de su libro "Del Bit a las Redes Sociales" explica que es una herramienta ofrece servicios de alojamiento de diferente tipo de archivos. "Es un servicio que ofrece espacio de almacenamiento a los usuarios de internet. El hosting permite que los usuarios guarden archivos de imagen o video" (pág. 39). El host permite alojar los archivos del sistema web, como archivos, imágenes, videos, que en conjunto con un dominio permite la ejecución de un programa en la web en este proyecto de utilizó un host llamado Digital Ocean.

2.2.12 Diagramas de lenguaje de modelado unificado UML

Es una representación visual de un proceso sintácticamente para la arquitectura o diseño de un sistema. "Un diagrama de clases cuyo pilar se centra en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en ingles), es la concentración del sistema y la relación que existe entre el, tal como herencia, agregación, asociación y composición" (Blanco, Montané, & Carmen, 2017, pág. 57). Tiene su aplicación en proceso de desarrollo de software unos de sus enfoques es que es orientado a objetos en el presente proyecto de utilizo diferentes diagramas como el de clase, casos de usos entre otros.

2.2.13 Rutas de Recogida

Referente a las rutas de recolección de residuos plásticos tiene que ver lo que lugar de destino y retorno de recolección de algún producto.

Según García (2019) en su informe Optimización inteligente de rutas de recogida de residuos afirma los siguiente "Lo que tiene en relación a las rutas de recolección

de los residuos plásticos se relaciona con la logística dado que engloba los que es rutas de transporte, almacenamiento y tratamiento de productos desde la fuente hasta su punto final" (pág. 3). Referente a las rutas de recolección de residuos plásticos se empleará una guía en el cual se ingresan los datos de la ruta como el punto de inicio y el de destino así generado la ruta de transporte para ser almacenados estos residuos recolectados para después pasar a los tratamientos.

2.2.14 Tipos de Plásticos

Hay que saber diferenciar los tipos de plásticos dado que existe una variedad de residuos de este tipo, dado que para aplicar un tratamiento depende de los materiales con los que se han sido fabricados, según la cámara argentina de la industria plástica CAIP (2021) define lo siguiente:

Los monómeros son las piezas fundamentales de la estructura de los plásticos (p.e. etileno). Son moléculas sencillas (Carbono e Hidrógeno). La unión de muchos monómeros constituye un polímero (p.e. polietileno). Existen dos grandes tipos de plásticos:

- Los termoplásticos, que no sufren cambios en su estructura química durante el calentamiento. Se pueden calentar y volver a moldear cuantas veces se desee, por ejemplos, el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno (PS), el poliestireno expandido (EPS), el policloruro de vinilo (PVC), el politereflalato de etilenglicol (PET), etc.
- Los termoestable, que sufren un cambio químico cuando se moldean y una vez transformados por la acción del calor, no pueden ya modificar su forma. Por ejemplo, las resinas epoxídicas, las resinas fenólicas y amídicas y poliuretanos.

Para el proceso de tratamiento de los residuos plástico debemos saber qué tipo de plásticos son reciclables tales como el Polietileno de alta densidad (HDPE), Polipropileno (PP), Poliestireno (PS), Policloruro de vinilo (PVC), Polietileno de baja densidad (LDPE), Polietilentereftalato (PET) para posteriormente pasar estos residuos a su debido tratamiento ya sea mecánico o químico.

2.2.14.1. Polietileno de alta densidad (HDPE)

Es un tipo de plástico de gran resistencia y durabilidad tolerante a altas temperaturas según Cárdenas, Rojas y Gálvis (2019) expresa lo siguiente:

El polietileno de alta densidad (HDPE) es uno de los polímeros más consumidos a nivel mundial, esto se debe a su uso principal como materia prima en diferentes productos plásticos y al bajo costo comparado con sus buenas propiedades mecánicas y químicas. A pesar de esto, existen pocos estudios relacionados con la variación de la estructura química del HDPE después de ser reprocesado en varios ciclos.

Es un tipo de plásticos que se pude que se puede reciclar y someter a tratamiento como químico y mecánicos, aunque su resistencia hace que su proceso de tratado sea bastante complejo.

2.2.14.2. Polipropileno (PP)

El plástico polipropileno es utilizado es diversa aplicaciones desde empaque u equipo de laboratorio según Escobar, Caicedo, Buñay y Palacios (2022) explica: Es un polímero semi cristalino que se produce al unir propileno con un catalizador específico. La base de este tipo de plásticos se maneja hidrocarburos saturados que contenga metilo (pág. 640). Es un tipo de plástico no muy resistente, pero se puede moldear a altas temperaturas además de le puede aplicar los dos tipos de tratamiento.

2.2.14.3. Poliestireno (PS)

Es un plástico resistente transparente rígido y quebradizo con esto se fabrica diversos envases según Jiménez, Pulgarín, Vásquez, Gómez, Granda, Ramírez, Hincapié, Mejía (2021) comenta lo siguiente:

El poliestireno (PS, por su sigla en inglés) es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno, con características como color transparente, muy baja elongación, buen brillo, peso ligero, se puede procesar en un amplio rango de temperatura, alta resistencia a la tracción, fácil de producir, resistente a productos químicos inorgánicos y al agua, soluble en hidrocarburos aromáticos, excelente como aislante térmico (pág. 19).

Este tipo de plásticos es bastante utilizado para la fabricación de envases además de pude reciclar y se lo puede someter a tratamiento tanto mecánico como químicos generando así nuevos implementos químicos.

2.2.14.4. Policloruro de vinilo (PVC)

Es un tipo de plásticos que se puede reciclar además tiene meno dependencia del hidrocarburos como el petróleo y es de fácil moldeo, Según Arrieta, Castro, & Schmidt (2020) en su artículos dicen lo siguiente: Los plásticos de policloruro de vinilo en ciertos países se lo utilizan en acabados útiles como construcciones dado que son de gran densidad en comparación platicos como PET, el PVC en inferior en fabricación por lo que es bastante complicado reciclar por lo tanto en últimos años se ha llevado este tipo de plásticos se lo ha llevado tratamiento para reutilizarse. Es unos del tipo de plástico con una larga duración ronda hasta los 100 años debido a este factor se lo recicla y en muchos países se lo vuelve a reutilizar aplicando tratamientos y así obtiene productos de corta duración.

2.2.14.5. Polietileno de baja densidad (LDPE)

Es un plástico de baja densidad molecular es rígido y resistente por lo cual resiste a altas temperaturas, Medina, Cedillo, Jiménez, & Pérez (2018) en su artículo dicen lo siguiente: El LPDE es usado para fabricar fundas de tres capas plásticas extruidas en una sola película, cada una de esta capa exterior son resistente a la punción referente a la capa intermedia que evita el intercambio de gases la cual se supone que esta esta por aditivos. En este material se usan bolsas plásticas y en algunos casos tuberías entre otras cosas, producto por lo cual se puede reciclar y procesar su tratamiento más aplacido es en ámbito mecánico, aunque actualmente se lo aplica en químicos.

2.2.14.6. Polietileno Tereftalato (PET)

Este tipo de plástico es más usado en industria alimenticia comúnmente son asociados a bebidas, según Ferro, Cadalso y Toledo (2020) en su libro expresa lo siguiente:

Es uno de los materiales plásticos de envasados que más ha incrementado su consumo en las últimas décadas. El abaratamiento en los costes de fabricación y el desarrollo de tecnologías que mejoran substánciamele las propiedades de las botellas PET, han permitido un crecimiento notable del número de sus aplicaciones. Entre ellas cabe destacar el envasado de agua mineral (pág. 5).

Los envases de este material son continuamente reciclados mediante distintos procesos como uno el de ellos tratamientos mecánicos y químicos para volverlo reincorporar a la cadena de producción así evitando más la contaminación ambiental.

2.2.15 Tratamiento de residuos

Los residuos plásticos se le aplica su tratamiento para volver reutilizar esta materia para generar un nuevo producto, este tipo de tratamiento pueden ser mecánico o químico en los plásticos.

Según los autores Tello, Campani y Sarafian (2018) en su libro titulado Gestión integral de residuos sólidos urbanos define los siguiente:

El tratamiento físico se refiere a los procesos de separación y clasificación de los diferentes componentes de los residuos sólidos, con el fin de recuperarlos y encaminarlos a un subsiguiente proceso, sea este productivo o de tratamiento adicional, por lo que el tratamiento físico se puede considerar como el primer eslabón de la cadena de valor de los residuos sólidos (pág. 76).

A través del sistema web se empleará los tipos de tratamiento plásticos como lo es el tratamiento mecánico los cual pasa por un proceso de trituración y el químico empleando sustancias para volver generar materia prima.

2.2.15.1. Tratamiento mecánico

Los tratamientos mecanicen es uno de método que se aplica para la recirculación de plástico, para esto se necesita procesarlo de manera mecánica y obtener materia.

El autor García (2019) en su libro Tratamiento de residuos urbanos o municipales expresa cómo se maneja el tratamiento mecánico, nos dice los siguiente que: "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).

En la parte de tratamiento mecánico pues se maneja diferente tipo de tratamiento al plástico como lo separación de tipo de plástico se realiza limpieza de aquello para después pasar por maquinaria que la trituran para volver a tener materia apta para producir nuevos productos plásticos.

2.2.15.2. Tratamiento Químico

El tratamiento químico aplica diferentes procesos como la pirolisis gasificación entre otros. El autor García (2019) en su libro de tratamiento de residuos nos explica los siguiente que: "La recuperación química permite reducir los plásticos a sus constituyentes químicos básicos (monómeros). Estos materiales recuperados pueden Re polimerizarse nuevamente y volver a convertirse en plásticos" (García L. R., 2019). El tratamiento de manera química es somete los residuos plásticos a través de diferentes procesos aplicando químicos para volver el plástico a su manera base para volver a ser procesado en el sistema controlará en la diferente etapa de este tratamiento.

2.3 Marco legal

A continuación, se presenta los artículos referentes a la temática de proyecto.

2.3.1 Título I del objeto y ámbito de aplicación

En las políticas para la gestión de plásticos en el Ecuador (2014) se establece las siguientes políticas de interés:

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

Reciclaje Mecánico Post Consumo (secundario). - Se denominan así los procesos para aprovechar los residuos de productos hechos con materiales plásticos, una vez que estos han terminado su vida útil, para obtener productos que tienen una menor exigencia de desempeño a los elaborados a partir de resina virgen.

Reciclaje Químico (terciario). - Es el tratamiento de residuos plásticos mediante procesos bioquímicos o fisicoquímicos para convertirlos nuevamente en sustancias químicas básicas aprovechables o en combustibles. Los tipos de reciclaje químico son: Pirolisis, Hidrogenación, Gasificación y otros (págs. 2 - 3).

Este articulo referente a los residuos plásticos establece que los residuos ya únicos o hayan sido sometido a mezclas y estén reciclando debe ser sometidos a un tratamiento ya sea mecánico o químico.

2.3.2 Título V del reaprovechamiento de residuos plásticos

En las políticas para la gestión de plásticos en el ecuador (2014) se establece las siguientes políticas de interés:

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. 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).

En estos artículos hace referencia a los procedimientos que se debe tener en cuenta para su tratamiento, todo destinado a una recirculación de estos residuos para evitar así daño al ambiente.

2.3.3 Constitución de la República del Ecuador

En la Constitución de la República del Ecuador concerniente a la octava sección de art. 385 del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tiene como finalidad lo siguiente:

- 1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
- 2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
- 3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008, pág. 173).

Se detalla lo importante que es la utilización tecnología e innovación, que permitan a la comunidad ecuatoriana fortalecer las aéreas de producción, sistematizar proceso que ayude mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

2.3.4 Software libre en Ecuador decreto 1425

De acuerdo con la ley software Libre en el Ecuador la secretaria nacional de la Administración Pública (2017) establece:

Art. 6.- Evaluación de Software: En caso que no sea posible o pertinente acceder al primer orden de clase de prelación, la entidad requirente deberá justificar la adquisición o desarrollo de tecnologías de otras características a la Secretaria Nacional de la Administración Pública, entidad que evaluara la criticidad del software de acuerdo a los criterios establecidos en el artículo 148 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación (pág. 3).

De acuerdo al decreto permite la utilización de herramientas código abierto que son herramientas de software libre que sirve para el desarrollo sistema web y móvil la cual permiten automatizar proceso que se han manejado de manual, con esto avance permite que los proceso sea más rápido y evite perdida de información y tiempo.

2.3.5 Sección V software de código abierto y base de datos

Artículo 131.- Protección de software. - El software se protege como obra literaria. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén

expresados, ya sea como código fuente; es decir, en forma legible por el ser humano; o como código objeto; es decir, en forma legible por máquina, ya sea sistemas operativos o sistemas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2016, pág. 29).

De acuerdo con el Artículo 131, determina que los únicos softwares que pueden ser amparado baja esta ley son todos aquello que sean completos, es decir, que se excluyen los softwares de pruebas, betas, prototipos, entre otros.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

A continuación, se detalla el tipo de investigación y la metodología que aplicaron para el presente proyecto.

3.1.1 Tipo de investigación

Para el presente anteproyecto se establecerá la investigación aplicada para determinar los métodos y las formas de alcanzar los objetivos.

Investigación Aplicada

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2018) menciona que la investigación aplicada determina los posibles resultados de investigación y determinar los métodos para alcanzar los objetivos como los específicos además este tipo de investigación parte de conocimiento existente para dar solución a un problema y desarrolla ideas posteriormente las convierte en operativo.

La investigación aplicada considera todo el conocimiento existente de manera profunda con la finalidad de dar solución a un problema, uno del inconveniente es la pérdida de información que se emplea en las rutas y los tratamientos de los plásticos dado que se maneja de manera documental para aquello se emplea el diseño de un sistema web para estos procesos.

Investigación documental

En el libro de Bilbao (2020) relata de los diferentes tipos de investigación y nos comentas acerca que "En la documentación documental se determina el significado y la validez de los datos que contiene el documento que se considera auténtico" (pág. 56). Este tipo de investigación permitió la recopilación de datos dado que es una técnica de investigación cualitativa en el cual se obtuvo información a través de libros, revistas e informe.

3.2 Metodología para el desarrollo del software

Para el desarrollo del proyecto se empleará una metodología ágil que es Programación Extrema (XP), dado que es adaptativa y busca respuestas ágiles para el desarrollo de un sistema.

3.2.1 Programación Extrema

La metodología XP busca simplificar lo que es proceso de diseño, desarrollo, pruebas del sistema. Lo cual se basa en implementar simplificación en los requerimientos y tiene un enfoqué de desarrollo interactivo tiene participación de los usuarios con quienes desarrolla el proyecto (Sánchez, Lizano, & Sandoval, 2020).

Para el desarrollo del sistema web se aplica este tipo de metodología dado que se presenta cada avance de manera incremental según sus fases de la metodología.

3.2.1.1. Planeación

En esta fase se determinó todo lo necesarios para el desarrollo del sistema web, implica la recolección de información, las técnicas de investigación y el alcance del proyecto. Hilasaca y Peralta (2020) comenta que la fase de planeación es "como un diálogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluye al cliente, a los programadores y a los coordinadores" (pág. 8). Es esta fase de define los requerimientos, las historias de usuario que es en base a la necesidad de los usuarios.

Historia de usuario: Técnicas que se utilizó en la metodología XP para la especificación los requerimientos, en cual se describió las características de aplicativo dado que sean funcionales (Tabla 1).

3.2.1.2. Diseño

En esta fase se inició con el desarrollo de diseño del sistema y la elaboración de diagramas UML dado que son herramientas para el desarrollo de softwares para así conocer los eventos o escenarios con la finalidad de comprender la funcionalidad de estos escenarios, la cual es desarrollo el sistema web para el control de rutas y la gestión de tratamiento de residuos platicos a continuación detallamos los siguientes diagramas:

- Diagramas de caso de uso: Se describió las acciones y actividades de los diferentes procesos dado que este tipo de diagramas especifica la interacción del usuario con el sistema, es si se busca capturar lo requisitos funcionales para el diseño de del sistema (Figura 1).
- Diagramas de Secuencia: Es un tipo de digrama UML, los autores Gomez y
 Moraleda (2020) en su libro Programación a la ingeniería del software comentan
 que:

Los diagramas de secuencia muestran el flujo de mensajes (es decir la forma en que se invocan) entre objetos para un determinado caso de uso. Los diagramas de secuencia ponen especial énfasis en el orden y el momento en que se envían los mensajes a los objetos. El propio diagrama explica la secuencia de llamadas que se producen entre los objetos que intervienen. Pueden tener mayor o menor detalle y representar diferentes llamadas a diferentes objetos (pág. 260).

Se describió el cómo y en qué orden van las funciones del sistema, es decir, se modela la lógica de las operaciones del aplicativo y como interactúan cada componente con la finalidad de tener un escenario actual (Figura 5).

• **Diagramas de Clase:** es un modelo de estructura estática que describe la estructura de un sistema web donde se muestra las clases y sus atributos Águila (2019) es su libro de ingeniería de requerimientos recalca que:

El diagrama de clases también lista los atributos asociados a cada clase en la sección central del rectángulo. Cuando los diagramas de clases se utilizan para análisis o diseño orientados a objetos, la sección inferior del rectángulo muestra

normalmente las operaciones, o comportamientos que un objeto de la clase puede realizar (pág. 102).

Se utilizó un diagrama de clase para documentar la arquitectura de sistema dado que se describe lo que debe contener el sistema y para tener una visión general del aplicativo web (Figura 9).

- Diagrama entidad Relación: Se utilizó este tipo de diagrama dado que se centra en las relaciones de las entidades, la cual sirve para el diseño de la base de datos (Figura 8).
- Diccionario de datos: Se enlistó los nombres característica de los campos y atributo de la base datos y una descripción de cada uno de ellos (Tabla 13 - Tabla 25).

3.2.1.3. Codificación

La cofiicacion es un de la etapas indispensable de la metodologia XP dado que en esta fase de iniaciar con el desarrollo del sistema web, Ramirez, Branch y Jimenez (2019) en artículo expresan lo siguiente:

La codificación se realiza en parejas, es estandarizada por el equipo de trabajo. Además, se realizan liberaciones frecuentes de versiones. Por último, están las pruebas funcionales, donde se evalúa si la historia de usuario fue implementada correctamente (Acceptance tests). También, se realizan las pruebas unitarias que deben ser verificadas para todo el código del proyecto (pág. 58).

Se inició la codificación con las diferentes herramientas de programación como PHP que se utilizó para la codificado base de los módulos, JavaScript se usó fue para validaciones y los proceso internos que implica en el tratamiento, la librería PHPMailer para la validación de usuario y recuperación de clave, Framework Symfony se aplicó en las rutas utilizando los servicios de Cloud de Google en conjunto el uso del api de matriz de ruta, Bootstrap para la personalización del sitio, CCS para dar estilo a los sistema, Dompdf para la generación de los reporte en PDF y el gestor de base dato MySQL para el almacenamiento de los datos.

3.2.1.4. Prueba y mantenimiento

Se realizó una serie de pruebas para verificar el correcto funcionamiento de sistema como son las pruebas de caja negra lo cual se la utilizo para la búsqueda de errores en la interfaz, pero en base a las entradas y salidas del sistema. La prueba de usabilidad su uso fue para evaluar el programa mediante la interacción de usuario para detectar errores o dificultades con la que encuentre el usuario.

Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra se utilizan para evaluar sistema de informáticos en el cual se realizan la búsqueda errores en la interfaz desde las entrada y salidas:

La prueba de caja negra es una de las pruebas más utilizadas para la evaluación de un sistema informático. «En teoría de sistemas y física, se denomina caja negra a aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno (Quintero, Ríos, Quintana, & León, 2019).

Se utilizó este tipo de pruebas para evaluar errores de interfaz como son las entrada y salida de los diferentes módulos de sistema web, se realizó la evaluación a los registró de usuario como correcciones de validación de clave segura con Letra en mayúscula, minúsculas, contener número y un carácter especial y un mínimo de 8 y máximo de 12 caracteres (Tabla 26), referente al registro de cliente en la guía esta correctamente (Tabla 27), concerniente a los destino ordenarlo alfabéticamente e ingresar un nuevo registro (Tabla 28). En la parte de formulario del guía corrección de validaciones de la fecha además que este protegido contra escritura y búsqueda del cliente por un buscador (Tabla 30). Al formulario del tratamiento validaciones de fecha agregar los aditivos en tratamiento químico y que los contenedores este ordenado alfabéticamente así también los tipos de tratamiento químicos y el mecánico referente a la fecha corrección de contra

escritura y los reporte que haya un select para poder seleccionar los reporte por tratamiento (Tabla 31)-(Tabla 32).

Prueba de desarrollo

Este tipo de prueba es la parte de la calidad del sistema en el cual se evalúa la funcionalidad de software y ver los posibles fallos que se pueden representar. La finalidad es que sistema web cumpla con los estándares (Tabla 33 - Tabla 37).

3.3 Recolección de datos

A continuación, se detallan los recursos que intervendrá en desarrollo del sistema.

3.3.1 Recursos

En el desarrollo del sistema se utilizarán diversas herramientas tecnológicas a nivel de hardware y software a su vez se detalla los recursos humanos, tecnológicos, las diferentes herramientas de programación y los recursos de oficina para la recolección de datos que se emplearán en el proyecto.

Recursos humanos

El desarrollo del aplicativo web estará a cargo de Guerra Baque Roberto: (Tabla 5).

Recursos de hardware

Se detallarán las herramientas tecnológicas a utilizar para la implementación del sistema: (Tabla 6).

• Recurso de Software

A continuación, se detalla los recursos de software que se emplearan para el desarrollo de aplicativo: (Tabla 7).

Recursos Varios

A continuación, se detalla los materiales de oficina que se utilizará para la recolección de datos: (Tabla 8).

Recursos totales

Se detalla el total de los recursos empleados para el desarrollo de sistema (Tabla 9).

3.3.2 Métodos y técnicas

Se detallarán los métodos y técnicas de recolección de datos para el desarrollo de presente proyecto.

3.3.2.1. Método Analítico - Sintético

A continuación, se detalla los métodos y técnicas que aplicaron para el presente proyecto como lo es método inductivo y herramienta de recopilación de información como la entrevista.

El método analítico-sintético se define mediante el análisis y lo que estrictamente se va a sintetizar, en el artículo de Rodríguez y Pérez (2017) nos dice lo siguiente:

Esté método se refiere a dos procesos intelectuales inversos que operan en unidad: el análisis y la síntesis. 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. 182).

Se utilizó este tipo de método a para el análisis de los procesos que se manejan en el control de ruta y la gestión de tratamiento de residuos para así obtener las características y elementos más importantes para el desarrollo del sistema.

3.3.2.2. Entrevista

La entrevista es un medio de recolección de información que se establece mediante la comunicación y es unos de los métodos cualitativos que más se usan

para una investigación según Feria, Matilla y Mantecón (2020) en su investigación sobre la entrevista: "Como el método empírico, basado en la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto o los sujetos de estudio, para obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema" (pág. 68). Se entrevistó a la Ingeniera Doris Guilcamaigua, docente del área ambiental de la Universidad Agraria del Ecuador que, a través de seis preguntas, en el cual se obtuvo información de los procesos actuales en la gestión tratamiento de residuos plásticos.

4. Resultados

4.1 Análisis de los requerimientos

Como resultado se obtuvo un análisis de los requerimientos acerca del tratamiento de los residuos plásticos que a su vez presenta una sub división que son mecánico y químico que se aplica para residuos plásticos como el polietileno de alta densidad (HDPE), Polipropileno (PP), Poliestireno (PS), Policloruro de vinilo (PVC), polietileno de baja densidad (LDPE), tereftalato de polietileno (PET), además se aplicó una entrevista a la Ingeniera Doris Guilcamaigua que a través de 6 preguntas se obtuvo información actual de procesos de tratamiento en lo residuos plásticos. Se determinó en la entrevista que los proceso a tratamiento de residuos químicos se aplica en diversas formas, a través de gasificación que utilizando un agente gasificantes se puedes obtener combustibles químicos, la pirolisis aplicando una degradación térmica se produce Diesel, la hidrogenación aplicando calor más hidrogeno sale el petróleo sintético, cracking en el cual se aplica presión más degradación por calor se adquiere combustible aromáticos, la Solvosis se incluye la degradación a calor más disolventes presenta resultado como ácidos y lo concerniente a lo mecánico se aplica una limpieza para acondicionar la materia, un triturado para cortar el plástico en pequeños granos, después se aplica un centrifugación y secado para eliminación la impurezas, un Granceado para homogeneización de la materia y finalmente una extrusión en el cual consiste en prensar el material obtenido que es un materia prima base y como conclusión es la forma de cómo se manejan aquellos tratamiento en los plásticos.

El desarrollo del presente proyectos la finalidad es gestionar los procesos de la rutas y tratamientos de los residuos platicos dado que las empresas manejan estos procesos de manera física y sufren perdida de información y a través de la

aplicación de herramientas de programación en conjuntos con los requerimientos obtenidos para desarrollar el sistema.

4.2 Modelamiento de la estructura a través de diagramas UML

A través de un Lenguaje Unificado de Modelado UML se realizó diferentes diagramas referentes en la parte de diseño de la metodología XP como los casos de usos en el cual se describió las acciones y actividades de los diferentes procesos dado que este tipo de diagramas especifica la interacción del usuario con el sistema, es si se busca capturar lo requisitos funcionales para el diseño de del sistema, diagramas de secuencias en el cual describió el cómo y en qué orden van las funciones del sistema, es decir, se modela la lógica de las operaciones del aplicativo y como interactúan cada componente con la finalidad de tener un escenario actual, diagramas de clase se utilizó para documentar la arquitectura de sistema dado que se describe lo que debe contener el sistema y tener una visión general del aplicativo y los diagramas entidad relación dado que se centra en las relaciones de las entidades, la cual sirve para el diseño de la base de datos.

4.3 Codificación del sistema web a través de herramientas de programación

A través de la diferente de herramientas Open Source se procedió con la codificación del sistema web para sistematizar el control de rutas y la gestión de tratamiento de los residuos plásticos, se utilizó lenguaje de programación como HTML en conjuntos con PHP para el desarrollo de los diferente módulos, se utilizó dos servicios de Google una para generar un captcha en el registró de usuario y posterior una api de matriz que a través del Framework Symfony para generar un mapa para las rutas, se utilizó JavaScript para validaciones y algunos casos para procesos internos del sistema, se usó XAMPP en cual incluye el lenguaje PHP y un gestor de base de datos phpMyAdmin para guardar los datos ingresado en el

sistema, también se usó el hoja de estilo en cascada para proporcionarle diseño al sistema y el Framework Bootstrap para el desarrollo de la interfaces y DomPDF para generar los reporte en archivos PDF.

También se aplicó pruebas de caja negra y de funcionalidad para el correcto funcionamiento del sistema y que cumpla con las expectativas del proyecto.

5. Discusión

Referente al desarrollo web desarrollo sistema web para sistematizar del control de rutas y la gestión de tratamiento de los residuos plásticos se basó en propuesta existentes como la de Narváez (2017) en cual utilizo una app para la gestión de recolección de residuos de la autora Este informe hace uso de metodología de proceso unificado que es una metodología ágiles lo cual no permitió el uso de una metodología como XP además por el tiempo para el desarrollo del sistema, además el autor utilizo herramienta tecnológica como son los Framework, en el caso del presente proyecto se utilizó el Framework como Symfony para designación de rutas. Referente tema Guerrero y Limones (2018) aplicado en el campus de la ESPOL Se implementó una plataforma web y el diseño del prototipo se utilizaron herramientas Open Source como lenguaje PHP y la base de datos como MySQL para almacenar datos en cual sirvió de base para el desarrollo del sistema web para utilizar herramientas de código abiertos.

Concerniente al manejo de residuos plásticos tomamos la propuesta tecnológica de Minguet (2018) en cual se basa el desarrollo de un sistema informático en relación al área ambiental se implementó un sistema que facilite la gestión de residuos, utilizó la metodología como XP y herramientas de programación como PHP, JavaScript, una base de datos como MySQL y un Framework como Symfony que sirvieron para el desarrollo del sistema de manejo y tratamiento de residuos de una planta mecánica a partir de este proyecto sirvió de guía para lo pertinente en los tratamiento mecánico además que nos mostraba como es el proceso del tratamiento mecánico, nos muestran un conjuntos con herramientas de programación y una metodología igual a la usada en el actual proyecto. Y Gonzaga e Ydrogo (2020) en su propuesta implemento una app móvil con un Framer X y denotan los tipos de platicos más comunes que se usan para el reciclado. Esto

permitió tener una idea de que tipo de plásticos se pueden recolectar para posterior pasarla por un tratamiento en la cual se muestra los plásticos más comunes para tratar tales como el polietileno de alta densidad (HDPE), Polipropileno (PP), Poliestireno (PS), Policloruro de vinilo (PVC), polietileno de baja densidad (LDPE), Tereftalato de polietileno (PET).

.

6. Conclusiones

La finalidad de la obtención de los requerimientos fue para obtener ideas acerca del tratamiento de los residuos plásticos que a su vez presenta una sub división que son mecánico y químico que se aplica para residuos plásticos como el polietileno de alta densidad (HDPE), Polipropileno (PP), Poliestireno (PS), Policloruro de vinilo (PVC), polietileno de baja densidad (LDPE), tereftalato de polietileno (PET) además la entrevista con la Ingeniera Doris Gualcamaigua en cual obtuvo información actual de procesos de tratamiento en lo residuos plásticos y a través de los proyectos del estado del arte también sirvió de complemento para identificar que herramientas utilizar y metodología a seguir.

Se generó un Lenguaje Unificado de Modelado UML a través de diferentes diagramas que se utilizaron en la parte de diseño de la metodología XP como los casos de usos en el cual se describió las acciones y actividades, diagramas de secuencias en el cual describió el cómo y en qué orden van las funciones del sistema, diagramas de clase para documentar la arquitectura de sistema y los diagramas entidad relación para las relaciones de las entidades, con la finalidad para desarrollar la base de datos.

La codificación se utilizó el lenguaje de programación HTML y PHP en general para el sistema web dado que son de fácil utilización y son orientado a objetos, JavaScript se usó para validaciones y proceso de los módulos a través de script además que es compatible con HTML, MySQL para almacenar datos del sistema generado en la guía y los tratamiento, los servicios de Google para utilizar la api como para generar rutas de tipo matriz y un puntero de arrastre de geolocalización y un captcha para la seguridad del registro con esta herramientas permitieron la codificación para el desarrollo del sistema web para sistematizar del control de rutas y la gestión de tratamiento de los residuos plásticos.

7. Recomendaciones

Se recomienda generar periódicamente respaldos de base de datos por tema de seguridad y evitar riesgos de pérdida o eliminación de datos.

Se deberá realizar una capacitación y buen uso del manual para el correcto funcionamiento del sistema web para evitar problema con el manejo de sistema y así obtener un adecuado manejo de las rutas y gestión del tratamiento de los residuos plásticos.

El sistema web es un diseño bastante intuitivo y de fácil uso, se recomienda tener una buena conexión de internet y además mantener los navegadores actualizados para poder utilizar el aplicativo de una manera factible.

8. Bibliografía

- Aguila, I. (2019). *Ingeniería de requisitos*. Universidad de Almeria. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=8rSwDwAAQBAJ&pg=PA102&dq=q ue+es+un+diagrama+de+clase&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjc8sPM2ID2A hW4RjABHWieDW8Q6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=que%20es%20un%20 diagrama%20de%20clase&f=false
- Aguirre, S. (2021). Framework total. Crea APPs desde Cero con Laravel +
 Booststrap + MySQL Vol.1. Buenos Aires: RedUsers. Obtenido de
 https://books.google.com.ec/books?id=bvsEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=bootstrap+concepto+en++programaci
 on&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjCol_hrD0AhXxTDABHbUnDm4Q6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=bootstrap%20c
 oncepto%20en%20%20programacion&f=false
- Amador, B. E., González, C. V., Camacho, P. K., & Macedo, F. E. (2018). Diseño de una Base de Datos basada en Coca Cola. *Memorias del XX Concurso lasallista de investigación, desarrollo e innovación CLIDi*, 5. Obtenido de https://repositorio.lasalle.mx/bitstream/handle/lasalle/2030/Dise%c3%b1o% 20de%20una%20Base%20de%20Datos%20basada%20en%20CocaCola.p df?sequence=1&isAllowed=y
- Arrieta, O. O., Castro, A. K., & Schmidt, D. V. (2020). Il Jornadas de Investigación de la Facultad de Ingeniería 2020. *Revista de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica*. Obtenido de https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/view/48008/47903
- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2016). WIPO. Obtenido de Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación: http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec075es.pdf

- Avila, R. (2019). *Del Bit a las redes sociales*. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=61G_DwAAQBAJ&pg=PT88&dq=qu e+es+un+hosting&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjM47iVmLD0AhXsSjABHT_ 7DslQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=que%20es%20un%20hosting&f=false
- Avilés, S., Avila, P. D., & Avila, M. (2020). Desarrollo de sistema Web basado en los frameworks de Laravel y VueJs, para la gestión por procesos: Un estudio de caso. *Revista peruana de computacióny sistemas*, 3 10. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/346973093_Desarrollo_de_sistem a_Web_basado_en_los_frameworks_de_Laravel_y_VueJs_para_la_gestio n_por_procesos_Un_estudio_de_caso
- Bilbao, J. E. (2020). *Investigación y Educación Superior*. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=W67WDwAAQBAJ&pg=PA56&dq=i nvestigacion+documental&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiE0vHu1bv0AhVPm GoFHdv4B9EQ6AF6BAgIEAI#v=onepage&q=investigacion%20documental &f=false
- Blanco, N., Montané, L., & Carmen, M. (2017). Sistemas Gropware Ppara el diseño de diagramas de clases UML en Ambientes Tactiles. *Pistas Educativas, 39*, 48-65. Obtenido de http://www.itc.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/1081/877
- Buteler, M. (2019). ¿Qué es la contaminación por Plástico y por qué nos afecta a todos? Desde la patagonia difundiendo saberes, 56-60. Obtenido de https://desdelapatagonia.uncoma.edu.ar/wp-content/uploads/2019/12/13.-Buteler_Revista-28.pdf

- CAIP. (2021). Camara Argentina de la insdustria plastica. Obtenido de Camara Argentina de la insdustria plastica: https://www.caip.org.ar/tipos-de-plasticos/
- Cárdenas, G. J., Rojas, G. A., & Gálviz, G. B. (2019). Cambios en la estructura química del polietileno de alta densidad al experimentar múltiples reprocesamientos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242019000200111
- Carrión, R., Noriega, A., & Del Castillo, D. (2019). *Usando XAMPP con Bootstrap y WordPress.* (A. M. Gómez, Ed.) Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=pP-uDwAAQBAJ&pg=PA4&dq=Xampp&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwikuOeYs OP0AhVQRDABHZCuBQ8QuwV6BAgKEAc#v=onepage&q=Xampp&f=fals e
- Castillo, A. A. (2017). Curso de Programación Web: JavaScript, Ajax y jQuery. 2ª

 Edición. IT Campus Academy. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=698EDgAAQBAJ&oi=f nd&pg=PR11&dq=jquery+&ots=lpfm-
- JxGCV&sig=ISYtjdo1cyl1C8shXrG_QalUvZg#v=onepage&q=jquery&f=false
 Combaudon, S. (2018). *MySQL 5.7: administración y optimización.* Ediciones ENI.

 Obtenido de
 https://books.google.com.ec/books?id=QpYLonKflesC&pg=PA102&dq=mys
 ql&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjCzMrioLH0AhUfQjABHSRNAtg4ChDoAXo
 ECAQQAg#v=onepage&q=mysql&f=false

- Constitución de la Republica de Ecuador. (2014). *Lexis*. Obtenido de Lexis: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/Acuerdo-19.pdf
- Constitución de la Republica del Ecuador. (2008). Constitución de la Republica del Ecuador.

 Obtenido de https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf
- Diaz, C., & Caldas, J. (2018). Sistema de control automatico para el reconocimeinto y clasificación de residuos reciclables (plástico, vidrio, papel y metal) para un punto ecológico. Electronica y Telecomunicaciónes. Bogota: Universidad Catolica de Colombia. Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22412/1/Documento%2 0Final.pdf
- Escobar, G. M., Caicedo, R. J., Buñay, G. J., & Palacios, M. D. (2022).

 Determinación de los parámetros de inyección para ladrillos plásticos en polipropileno. *Polo del Conocimiento*. Obtenido de https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3608/8226
- Espinoza, M. M., & Peralta, G. J. (2018). Comparación de usabilidad y complejidad de frameworks: symfony, cakephp y zend framework. *Espíritu Emprendedor TES*, 34 53. Obtenido de https://www.espirituemprendedortes.com/index.php/revista/article/view/93/6
- Feria, A. H., Matilla, G. M., & Mantecón, L. S. (2020). La Entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empirica? 62-79. Obtenido de La Entrevista:
 - http://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992/997

- Ferro, N. A., Cadalso, B. J., & Toledo, A. A. (2020). *El envase de polietilentereftalato: su impacto medioambiental y los métodos para su reciclado.* Cuba: Editorial Universitaria (Cuba). Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=m-fzDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=+Polietilentereftalato&ots=ljVZsuZ4La&sig=A13TZa2idqGqUTFgzHjvzLDZXis#v=onepage&q=Polietilentereftalato&f=false
- García, H. Y. (2019). Optimización inteligente de rutas de recogida de residuos. San Cristobal de la laguna España: Universidad de la laguna. Obtenido de https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/14638/Optimizacion%20intelig ente%20de%20rutas%20de%20recogida%20de%20residuos..pdf?sequenc e=1&isAllowed=y
- García, L. R. (2019). Tratamiento de residuos urbanos o municipales. (T. Formación, Ed.) Formación, Tutor. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=ECeUDwAAQBAJ&pg=PA29&dq=los+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
- Gomez, S., & Moraleda, E. (2020). *Aproximación a la ingeniería del software*.

 Centro de Estudios Ramon Areces SA. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=8wnUDwAAQBAJ&pg=PA260&dq=q ue+es+un+diagrama+de+secuencia&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwis8aCKz oD2AhX7QjABHennCzEQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=que%20es%20un %20diagrama%20de%20secuencia&f=false

- Gonzaga, H. C., & Ydrogo, R. E. (2020). Propuesta de un aplicativo móvil para el reciclaje de plástico, basado en la metodología ágil de software-scrum, en el distrito de San Borja, de la ciudad de Lima, Perú. Tacna Peru: Escuela de Posgrado Neuman. Obtenido de https://repositorio.epneumann.edu.pe/bitstream/handle/EPNEUMANN/165/TABAJO_DE_INV_MTI_GONZAGA_YDROGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guerrero, A. J. (2018). *Utilización de contenedores inteligentes como alternativa*para la recolección de residuos domiciliarios. Guayaquil: Universidad
 Guayaquil. Obtenido de

 http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40607/1/JEHICOB%20GUERR

 ERO%20TESIS.pdf
- Guerrero, G. J., & Limones, O. G. (2018). Diseño de un sistema de monitoreo y optimización de la recolección de desechos solidos para el campus de la ESPOL. Escuela superior politécnica del litoral. Guayaquil: ESPOL. Obtenido de https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/132109/D-CD106599.pdf
- Hilasaca, E., & Peralta, J. (2020). Desarrollo de un sistema de control de inventario para pymes comercializadoras aplicando la metodología personalizada de XP. Tesis, Universidad Peruana Unión, Ingenieria en Sistemas, Julliaca.

 Obtenido de http://200.121.226.32:8080/bitstream/handle/20.500.12840/3930/Jhonny_Tr abajo Bachiller 2020.pdf?sequence=1&isAllowed=v
- Hostinger. (2021). *Hostinger*. Obtenido de Hostinger: https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-un-hosting

- Jiménez, R. E., Pulgarín, P. S., Vásquez, T. M., Gómez, J. C., Granda, R. C., & Hincapié, M. G. (2021). Uso de un solvente verde para la reducción del volumen del poliestireno expandido en un establecimiento educativo. Investigación e innovación en ingeniería. Obtenido de https://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/ing-nova/article/view/3725/3071
- Luna, F. (2019). JavaScript Aprende a programar en el lenguaje de la web.

 (RedUsers, Ed.) Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=SqikDwAAQBAJ&oi=f nd&pg=PA4&dq=javascript&ots=pz8hV_9lEx&sig=aF6QID7ZkGfJ7HTBnoUBJa9AJoM#v=onepage&q=javascript&f=false
- Luna, F., Peña, M. C., & Iacono, M. (2018). Programación web full stack 13 PHP:

 Desarrollo frontend y backend Curso visual y práctico Volumen 13 de

 PROGRAMACION WEB Full Stack Curso visual y práctico (Vol. 13).

 RedUsers. Obtenido de

 https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SyBFDwAAQBAJ&oi=fnd&pg

 =PA1&dq=concepto+PHP&ots=cjw7LldjY&sig=C02pZDWxAY6FN8nzbOtJNxkQ1_Y#v=onepage&q=conce
 pto%20PHP&f=false
- Martínez, V. V., & Guryev, I. (2018). Interfaz web de supercomputadora para la gestión de tareas. Verano de la Investigación Científica. Obtenido de https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/articl e/view/2851/2102
- Medina, M. V., Cedillo, R. M., Jiménez, H. R., & Pérez, N. (2018). Evaluación de la inocuidad en Contenedores desechables de Polietileno de Baja Densidad

para Bioprocesos de Productos Biotecnológicos: Una estrategia para su caracterización. Revista Mexicana de ciencia farmaceuticas. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Victor-Perrez-Medina-

Martinez/publication/352134694_REVISTA_MEXICANA_DE_CIENCIAS_F ARMACEUTICAS_7_Evaluation_of_safety_of_Single_Use_Low_Density_P olyethylene_of_Single-

Use_Bioprocess_containers_in_Biotechnological_produ

- Minguet, Z. L. (2018). Sistema de gestión del plan de manejo de residuos y desechos peligrosos en la empresa planta mecánica. Universidad Central "Martha Abreu" de Las Villas. Santa Clara: Universidad Central "Martha Abreu" de Las Villas. Obtenido de https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/10897/Tesis%20M aestr%C3%ADa%20Lisuan%20Yankiel%20Minguet%20Zuazo.pdf?sequen ce=1&isAllowed=y
- Mozilla . (2021). *MDN Web Docs*. Obtenido de MDN Web Docs: https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML
- Narváez, R. Y. (2017). Diseño e implementación de una aplicación móvil para la gestión de información de la recolección y cuantificación de los residuos peligrosos realizada por la empresa aserhi s.a.s e.s.p. en el departamento del cauca. Tesis, Popayán. Obtenido de https://repositorio.uniautonoma.edu.co/bitstream/handle/123456789/112/T %20S-P%20043%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- OCDE. (2018). Manual de Frascati 2015 Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigacion y el desarrollo experimental:. OECD Publishing. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=2RN-

- DwAAQBAJ&pg=PA54&dq=investigacion+aplicada+2015&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwji5fOT5M3gAhULD60KHaxXAB8Q6AEIKDAA#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n%20aplicada&f=false
- Ochoa, D. A. (2018). Exploración de metodologías y estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura programación orientada a objetos.

 Gestion, Calidad y desarrollo en la facultades de ingenieria, 9. Obtenido de https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/336/332
- Payo, M., & Pino, J. (2019). Sistema de Gestión y administración de Guía Docentes.

 Obtenido de https://eprints.ucm.es/id/eprint/62854/1/PAYO_RUBIO_Memoria_TFG_Sist ema_de_Gestion_y_administracion_de_Guias_Docentes_4398578_20671 20785.pdf
- Quintero, D. L., Ríos, R. L., Quintana, S. D., & León, Á. B. (2019). Sistema Experto para el diagnóstico presuntivo de enfermedades fúngicas en los cultivos. Revista Cubana de Ciencias Informáticas. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992019000100061&script=sci_arttext&tlng=pt
- Quintero, F. A., & Ramirez, R. E. (2017). *Diseño del sistema informático de gestión de residuos institucionales SIGR*. Barranquilla. Obtenido de https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/288/1140867978%20 1140869881.pdf?sequence=1
- Ramirez, D., Branch, J., & Jimenez, J. (Julio de 2019). Metodología de desarrollo de software para plataformas educativas robóticas usando ROS-XP. *Revista Politécnica*, 71. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/6078/607867636006/607867636006.pdf

- Reglamento de adquision de Software Libre. (2017). *El comercio*. Obtenido de El comercio: https://www.elcomercio.com/wp-content/uploads/old/uploads/files/2017/05/24/Decreto-1425-2017_mayo_prelacion.pdf
- Riccardi, Y., Vega, R., & Miyares, E. (2018). Aplicación del Responsive Web Design en la creación e implementación del sitio Web del Centro de Histoterapia Placentaria. Revista Cubana de Informática Médica, 17-27. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Yanitza-Sabatier/publication/331012211_Application_of_Responsive_Web_Design_in_the_creation_and_implementation_of_the_website_of_the_Placental_Histotherapy_Center/links/5e2706534585150ee775c156/Application-of-Responsive
- Rodríguez, J. A., & Pérez, J. A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Revista Escuela De Administración De Negocios, 175-195. Obtenido de https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1647/1 661
- Sánchez, D., Lizano, F., & Sandoval, M. (2020). Integración de pruebas remotas de usabilidad en Programación Extrema: revisión de literatura. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-34702020000100020&script=sci_arttext
- Tello, P., Campani, D., & Sarafian, D. (2018). Gestión Integral de Residuos solidos urbanos. Obtenido de https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf

Torrado, M. E., & Morales del Castillo, J. M. (2019). Análisis de los servicios en línea ofrecidos en los sitios web de las bibliotecas nacionales del continente americano.

Obtenido de

https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/302871/256561

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Entrevista



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR (SEDE GUAYAQUIL) FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIA INGENIERÍA COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

ENTREVISTA AL DOCENTE DEL ÁREA AMBIENTAL

Objetivo: Obtener información de los procesos actuales que intervienen en la gestión de tratamiento de residuos plásticos, para modelar un sistema web.

Entrevistado: Ing. Doris Guilcamaigua

Entrevistador: Guerra Baque Roberto

Fecha: 3/02/2022

1. ¿Cómo se maneja el tema del tratamiento de los residuos plásticos?

- 2. ¿Qué dificultades de presentan referente a los tratamientos de los residuos plásticos?
- 3. ¿Cómo se aplica actualmente los tratamientos a los residuos plásticos?
- 4. ¿Cuál es el proceso que implican en cada uno de los tipos tratamientos?
- 5. ¿Qué tipo de residuos finales se generan al someter el plástico a estos tratamientos?
- 6. ¿Considera que es importante el modelamiento de un sistema informático de ámbito web para la gestión de los tratamientos de los residuos plásticos?

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

9.2 Anexo 2. Figuras

9.2.1 Casos de usos

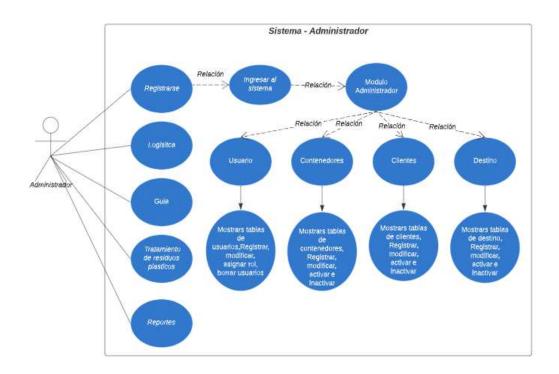


Figura 1. Caso de uso del Administrador seguridad Guerra, 2022

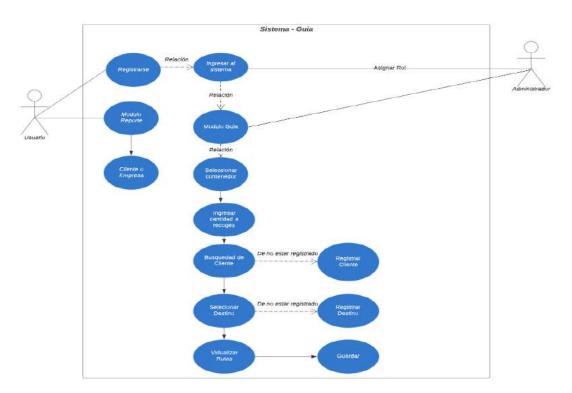


Figura 2. Caso de uso de Generación de guía de ruta Guerra, 2022

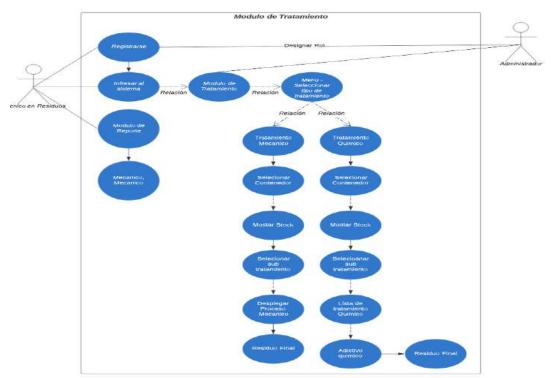


Figura 3. Caso de uso de Tratamiento Guerra, 2022

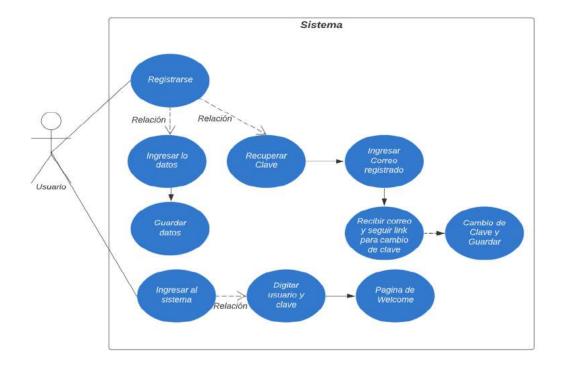


Figura 4. Casos de usos de Welcome Guerra, 2022

9.2.2 Diagrama de Secuencia

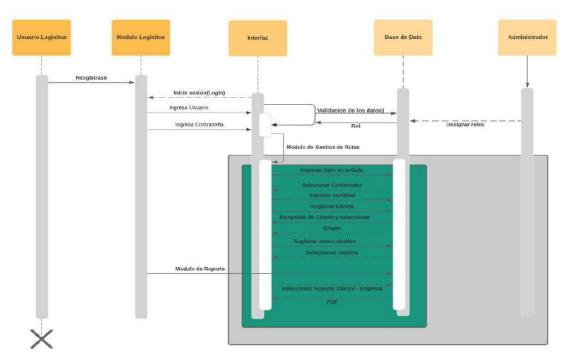


Figura 5. Diagrama de secuencia del administrador Guerra, 2022

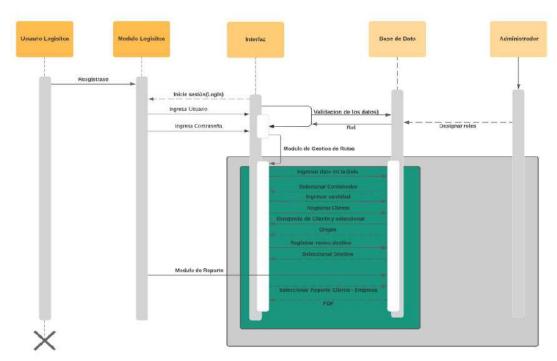


Figura 6. Diagrama de secuencia de logística Guerra, 2022

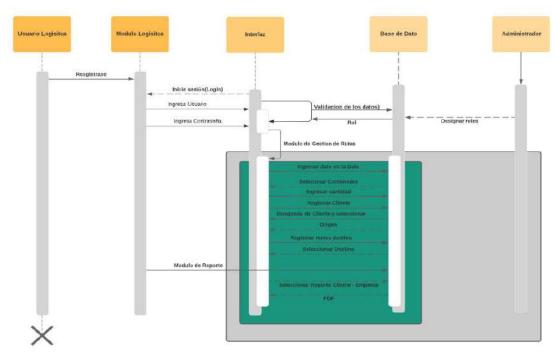


Figura 7. Diagrama de secuencia de Tratamiento Guerra, 2022

9.2.3 Diagrama Entidad Relación

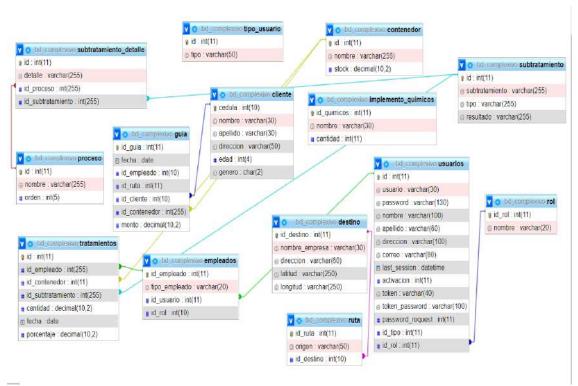


Figura 8. Diagrama Entidad-Relación Guerra, 2022

9.2.4 Diagrama de Clase

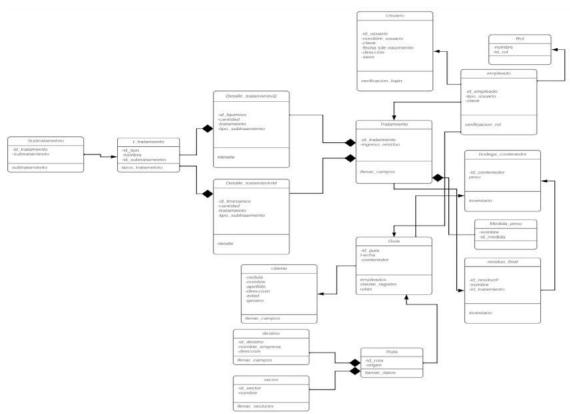


Figura 9. Diagrama de Clase Guerra, 2022

9.3 Anexo 3. Tablas

9.4.1 Historias de usuarios

Tabla 1. Autenticación de Usuario

Historia de Usuario	
SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE RUTAS Y GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS	
Número	1
Nombre de Historia	Autenticación de Usuario
Usuario	Administrador, Guía, técnico tratamiento.
Prioridad	Alta
Riesgo en Desarrollo	Alta
Programador Responsable	Roberto Guerra
Descripción de Historia	Tienen acceso al sistema web a través de un usuario y contraseña, el acceso a los diferentes módulos es de acuerdo a su rol establecido.
Anotaciones	Si la el usuario o clave está escrito incorrectamente arrojara un mensaje de error de datos incorrectos.

Historia de usuario de autenticación de usuario Guerra, 2022

Tabla 2. Seguridad

Historia de Usuario		
SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE RUTAS Y GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS		
Número	2	
Nombre de Historia	Seguridad	
Usuario	Administrador	
Prioridad	Alta	
Riesgo en Desarrollo	Alta	
Programador Responsable	Roberto Guerra	
Descripción de Historia	Tienen acceso al sistema web a todo el sistema, puede registrar nuevos usuarios, modificar y borrar además es el que designa los roles en el sistema.	
	Tiene acceso para ingresar el nuevo contenedor. Destino y cliente así mismo la opción de modificar estos datos e inactivar los datos de estos.	
Anotaciones	Verificar que todos los datos en correctos.	

Historia de usuario de seguridad Guerra, 2022

Tabla 3. Gestión de Rutas

Tabla 3. Gestion de Rutas			
Historia de Usuario			
SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE RUTAS Y GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS			
Número	3		
Nombre de Historia	Gestión de Rutas		
Usuario	Administrador, Guía.		
Prioridad	Alta		
Riesgo en Desarrollo	Alta		
Programador Responsable	Roberto Guerra		
Descripción de Historia	Tienen acceso al módulo de gestión de rutas donde se ingresa los datos de las rutas a través de una guía, se registra el cliente y cuenta con un buscador por apellido en cual se detalla los datos del cliente, se designa las rutas con un punto de inicio y retorno, además de poder registrar nuevos destinos y generar el reporte de estos mismo de ámbito de empresa y por cliente.		
Anotaciones	Registra los datos y que este correctamente ingresados.		

Historia de usuario de gestión de rutas Guerra, 2022

Tabla 4. Tratamientos

Historia de Usuario		
CICTEMA WED DADA EL CONTDOL DE DUTAC Y OFICTIÓN DE		
SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE RUTAS Y GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS		
Número	5	
Nombre de Historia	Tratamientos	
Usuario	Administrador, técnico tratamiento.	
Prioridad	Alta	
Riesgo en Desarrollo	Alta	
Programador Responsable	Roberto Guerra	
Descripción de Historia	Tienen acceso al módulo de tratamiento donde se encuentra los tratamientos que son dos tratamientos como el mecánico en el cual deberá ingresar la cantidad de residuos plástico a procesar y seleccionar el diferente proceso que implica el tratamiento mecánico y generar un residuo final, posteriormente en el tratamiento químico; es muy similar a diferencia que al ingresar la cantidad se selecciona un sub tratamiento que genera un residuo final dependiendo el tipo de residuo plástico.	
Anotaciones	Generación de Reporte por tratamiento.	

Historia de usuario de tratamiento de Residuos Guerra, 2022

9.4.2 Recurso

Tabla 5. Recursos Humanos

Nombre/descripción	Sueldo	Meses	Valor Total/dólares
Guerra Baque Roberto	\$425	4	\$1700
LSI. Verónica Freire	\$0	4	\$0
Total			\$1700

Tabla 6. Recursos de hardware

Nombre/descripción	Cantidad	Precio	Meses	Valor
				Total/dólares
Laptop HP Star Wars	1	\$700	4	\$700
Edición especial				
Impresora Epson 3110	1	\$300	4	\$300
Internet	1	\$30	4	\$120
Total				\$1120

Tabla 7. Lenguajes de Programación

Nombre/desc	ripción	Cantidad	Valor Total/dólares
Lenguaje	de	1	0
programación P	HP		
Lenguaje	de	1	0
programación J	avaScript		
CSS		1	0
MySQL		1	0
Servidor XAMPI	P	1	0
Framework		2	0
Hosting		1	\$10
Dominio		1	\$15
Total			\$25

Tabla 8. Recursos De oficinas

Nombre/descripción	Cantidad	Valor Total/dólares
Resma de Hoja	1	\$5
Esferos	5	\$6
Total		\$11

Tabla 9. Total de los Recursos

Nombre/descripción	Valor Total/dólares
Recurso Humanos	\$1700
Recurso de hardware	\$1120
Lenguaje de programación	\$25
Recurso de oficinas	\$11
Total	\$2856

Guerra, 2022

9.4.3 Tablas de casos de usos

Tabla 10. Caso de uso seguridad

Caso de uso:	Seguridad	
Autor:	Administrador	
Descripción:	El administrador ingresa, designa roles, modifica y elimina	
	usuarios	
Precondición:	Usuario no registrado en sistema	
Curso Normal		
Usuario	Sistema	
1 Iniciar Sesión		
2 Ingresar al módulo de seguridad		
	3 Visualización de usuario	

4 8	Selecc	ionar	usuario
-----	--------	-------	---------

5.- Opciones de registrar, designar rol,

modificar, eliminar y borrar usuario

6.- Guardar datos

7.- Verificación de datos duplicados y validados

8.- Mostrar datos modificado o usuario registrado

9.- Mostrar mensaje de datos de usuario eliminado

10.- Acceso a otros módulos

Curso Alterno

guardado o
saje de datos
saje

Descripción de caso de uso Guerra, 2022

Tabla 11. Caso de uso logística

Caso de uso:	Logística
Autor:	Logística, Administrador
Descripción:	Usuario de Guía tiene acceso llenar la guía con los datos de
	la guía y el designio de rutas para la recolección de residuo
	platicos estas
Precondición:	Todo el campo debe estar completos

Curso Normal				
Usuario	Sistema			
1 Iniciar Sesión				
2 Ingresar de control de rutas				
	3 Visualización de Modulo			
4 Registrar cliente				
5 Seleccionar Guía				
6 Llenar datos de la guía				
7 Generar rutas de inicio y retorno				
8. Guardar datos				
	9Visualizar datos de la Guía			
10 Generar Reporte				
	11 Visualizar PDF de la guía			
Curso	Alterno			
Usuario	Sistema			
	7.1 Mensaje de datos de la guía			
	guardados			
Descripción de caso de uso				

Descripción de caso de uso Guerra, 2022

Tabla 12. Caso de uso Tratamiento

Caso de uso:	Tratamiento				
Autor:	Técnico, Administrador				
Descripción:	Usuario de técnico realiza el procesó de los tratamientos de los residuos tanto de químico y mecánicos.				
Precondición:	Control de Inventario				
Curso Normal					

Usuario Sistema			
3 Visualización del Modulo			
5 Presentar el módulo del tratamiento			
seleccionado			
7 Visualización de residuos Final			
9Visualizar reporte PDF			
Alterno			
Ciatama			
Sistema			
7.1 Mensaje de datos de la guía			
guardados			

Descripción de caso de uso Guerra, 2022

9.4.4 Tablas diccionario de datos

Tabla 13. Cliente

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
cedula (Primaria)	varchar(10)	No			
nombre	varchar(30)				
apellido	varchar(30)	No			
direccion	varchar(50)	No			
fecha_nacimiento	date	Si			
genero	char(2)	No			
estado	tinyint(2 55)	Si			

Guerra,2022

Tabla 14. Contenedor categoría

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentar ios
id_categoria (Primaria)	int(11)	No			
nombre	varchar(20)	No			
Peso	int(11)	No			
Stock	decimal (10,2)	Si	0.00		
estado	tinyint(2 55)	Si			

Tabla 15. Destino

Columna	Tipo	Nul	Predeterminad	Enlace	Comentario
Columna	Про	0	0	s a	S
id_destino (Primaria)	int(11)	No			
nombre_empresa	varchar(30)	No			
direccion	varchar(30)	No			
Latitud	varchar(250	Si			

longitud	varchar(250)	Si	
estado	tinyint(255)	Si	

Tabla 16. Detalle mecánico

Columna	Tipo	Nul o	Predeterminad o	Enlaces a	Comentario s
d (Primaria)	int(11)	No			
Detalle	varchar(255)	No			
id_proceso	int(255)	No		proceso -> id	
id_subtratamient o	int(255)	Sí	NULL	subtratamient o -> id	

Guerra, 2022

Tabla 17.Detalle químico

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id (Primaria)	int(11)	No			
subtratamiento	varchar(255)	No			
Tipo	varchar(255)	No			
resultado	varchar(255)	No			

Guerra, 2022

Tabla 18. Implementos químicos

Columna	Tipo	Nul o	Predeterminad o	Enlace s a	Comentario s
id_quimicos (Primaria	int(11)	No			
nombre	varchar(30)	No			
cantidad	int(11)	No			

Tabla 19.Tratamiento

Columna	Tipo	Nul o	Predeterminad o	Enlaces a	Comentario s
id (Primaria)	int(11)	No			
id_empleado	int(255)	No		empleados -> id_empleado	
id_contenedor	int(11)	No		contenedor -> id	
id_subtratamient o	int(255)	No		subtratamient o -> id	
cantidad	decimal(10, 2)	No			
Fecha	date	Sí	NULL		
porcentaje	decimal(10, 2)	No	0.00		

Tabla 20. Rol

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id_rol <i>(Primaria)</i>	int(11)	No			
nombre	varchar(20)	No			

Guerra, 2022

Tabla 21. Ruta

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id_ruta (Primaria)	int(11)	No			
Origen	varchar(50)	No			
id_destino	int(10)	No		destino -> id_destino	
id_sector	int(10)	No		sector -> id_sector	

Tabla 22. Su tratamiento

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id (Primaria)	int(11)	No			
subtratamiento	varchar(255)	No			
Tipo	varchar(255)	No			
resultado	varchar(255)	No			

Tabla 23. Detalle

Columna	Tipo	Nul o	Predeterminad o	Enlaces a	Comentario s
id (Primaria)	int(11)	No			
Detalle	varchar(255)	No			
id_proceso	int(255)	No		proceso -> id	
id_subtratamient o	int(255)	Sí	NULL	subtratamient o -> i	

Guerra, 2022

Tabla 24. Proceso

Tabla 27. I IV	50030				
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id (Primaria)	int(11)	No			
nombre	varchar(255)	No			
Orden	int(5)	No			

Guerra, 2022

Tabla 25. Usuario

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id (Primaria)	int(11)	No			
usuario	varchar(30)	No			
password	varchar(130)	No			
nombre	varchar(100)	No			
apellido	varchar(60)	No			
direccion	varchar(100)	No			
Correo	varchar(80)	No			
last_session	datetime	Sí	NULL		

activacion	int(11)	No	0	
Token	varchar(40)	No		
token_password	varchar(100)	Sí	NULL	
password_request	int(11)	Sí	0	
id_tipo	int(11)	No		
id_rol	int(11)	No	1	rol -> id_rol

9.5 Anexo 4. Pruebas de funcionalidad

Tabla 26 Prueba de Registro de usuario

Detalle	Interacciones
Acción	- Registrarse
	- Llenar datos del formulario Registró
	- Confirmar registro
	- Almacena en registro
	- Validar usuario activo al correo
	- Ingreso de usuario y contraseña
	- Acceso al módulo de Welcome
Excepciones y validaciones	- Usuario no tiene acceso al sistema
	- Usuario ya existe
	- No repetir correo
Resultados	- Completar los datos.
Encargado	Roberto Guerra
Fecha	23/2/2020

Detalle de prueba de caja negra Registro de Usuario. Guerra, 2022

Tabla 27. Prueba de registró del usuario en módulo de logística

Detalle	Interacciones
Acción	- Ingreso de usuario y contraseña
	- Acceder al módulo de Logística
	- Seleccionar guía
	- Ingresar Nuevo cliente
	- Llenar el formulario
	- Guardar los datos
Excepciones y validaciones	- Usuario no tiene acceso al sistema
	- Cedula incorrecta
Resultados	- Completar los datos.
Encargado	Roberto Guerra
Fecha	23/2/2020

Detalle de prueba de caja negra Registro de Cliente. Guerra, 2022

Tabla 28. Registro de nuevo destino refrenté a la guía

Detalle	Interacciones
Acción	- Ingreso de usuario y contraseña
	- Validar datos
	- Acceder al módulo de Logística
	- Selección de contenedor
	- Búsqueda Cliente
	- Seleccionar nuevo destino
	- Llenar el formulario
	- Guardar los datos
Excepciones y validaciones	- Usuario no tiene acceso al sistema

	- Datos incorrectos
Resultados	- Completar los datos.
Encargado	Roberto Guerra
Fecha	06/3/2020

Detalle de prueba de caja negra Registro de un nuevo destino de ruta. Guerra, 2022

Tabla 29. Prueba de Registro de nuevo destino refrenté a la guía

Detalle	Interacciones
Acción	- Ingreso de usuario y contraseña
	- Validar datos
	- Acceder al módulo de Logística
	- Seleccionar nuevo destino
	- Llenar el formulario
	- Guardar los datos
Excepciones y validaciones	- Usuario no tiene acceso al sistema
	- Datos incorrectos incorrecta
Resultados	- Completar los datos.
Encargado	Roberto Guerra
Fecha	06/3/2020

Detalle de prueba de caja negra Registro de un nuevo destino de ruta. Guerra, 2022

Tabla 30.Prueba de Registro de la Guía

Detalle	Interacciones		
Acción	- Ingreso de usuario y contraseña		
	- Validar datos		
	- Acceder al módulo de Logística		
	- Llenar los datos de la Guía		

	- Designar nueva ruta
	- Guardar los datos
Excepciones y validaciones	- Usuario no tiene acceso al sistema
	- Datos incorrectos
Resultados	- Completar los datos.
Encargado	Roberto Guerra
Fecha	06/3/2020

Detalle de prueba de caja negra Registro de la Guía. Guerra, 2022

Tabla 31. Prueba de Formulario de tratamiento químico

Detalle	Interacciones
Acción	- Ingreso de usuario y contraseña
	- Validar datos
	- Acceder al módulo de tratamiento
	- Seleccionar tratamiento Químico
	- Seleccionar y llenar los campos
	- Muestra el resultado del tratamiento
	- Guardar los datos
Excepciones y validaciones	- Usuario no tiene acceso al sistema
	- Datos incorrectos
Resultados	- Completar los datos.
Encargado	Roberto Guerra
Fecha	23/2/2020

Detalle de prueba de caja negra formulario de tratamiento químico. Guerra, 2022 Tabla 32. Prueba de formulario tratamiento mecánico

 Ingreso de usuario y contraseña
- Validar datos
- Acceder al módulo de tratamiento
- Selección tratamiento mecánico
- Seleccionar y llenar los campos
- Muestra el resultado del tratamiento
- Guardar los datos
- Usuario no tiene acceso al sistema
- Datos incorrectos
- Algunos datos están contra
escritura
- Completar los datos.
Roberto Guerra
23/2/2020

Detalle de prueba de caja negra formulario de tratamiento químico. Guerra, 2022

9.6 Anexo 5. Prueba de desarrollo

Tabla 33. Prueba de desarrollo Login

- uniu - u		accarrence Legini				
N° pruek	oa: 1	Caso: Prueba Desa	arrollo Módulo de	Módulo de Login		
Fecha 19/02/20	de Inicio:)22	Fecha de Finali 20/02/2022	zación: Estado de	la prueba: Exitosa		
Descripe	ción		·			
	Realizar pruebas de ejecución para verificar el cumplimiento de los requerimientos.					
Detalle of	Detalle de eventos					
Paso	Acción		Resultados	Fallidos		
1.	Crear cuer	nta de usuario	Codificar a través de input	Fallidos		

2.	Recuperación de clave	A través de librería PHP mailer
3.	Validaciones	A través de Corregido validaciones utilizando las funciones JavaScript
4.	No repetir datos	Alerta de usuario repetidos

Prueba de desarrollo de login Guerra 2022

Tabla 34. Prueba de desarrollo guía

N° pruel		Caso: Prueba Desarrollo		Módulo de Guía			
Fecha c 19/02/20		Fecha de Finalización: 20/02/2022		Estado de la prueba: Exitosa			
Descripe	ción						
	Realizar pruebas de ejecución para verificar el cumplimiento de los requerimientos.						
Detalle of	de evento	S					
Paso	Acción		Resultados		Fallidos		
1.	Registra	ır Cliente	Alerta Co	<u>.</u>			
2.	Buscado	or de usuario	Buscar por apellido a Corregido través de un ShowModal				
3.	Buscado	or	Showmodal para mostrar lista de cliente, y para buscar cliente por apellido function ShowModalBuscarCliente()		Corregido		
4.	Reporte		Por selecció un script	Corregido			
5.	Validaci	ones	Alerta de us a partir de ur				
6.	Registro	de destino	Selección latitud y long un api	Corregido			

Prueba de desarrollo de Guía Guerra 2022

Tabla 35. Prueba de desarrollo de tratamiento químico

rabia con i raciba de decarrono de tratarmente químico						
N° prueba: 1	Caso: Prueba Desarrollo	Módulo de Tratamiento químico				
Fecha de Inicio: 19/02/2022	Fecha de Finalización: 20/02/2022	Estado de la prueba: Exitosa				
Descripción						

Realizar pruebas de ejecución para verificar el cumplimiento de los requerimientos.							
Detalle	Detalle de eventos						
Paso	Acción	Resultados	Fallidos				
1.	Llenar campos del tratamiento	Llenar todos los campos	Fallidos				
2.	Selección de contenedor	A través se select en orden alfabético	Corregido				
3.	Stock		Corregido				
3.	Validaciones	Cantidad un máximo	Corregido				
4.	Seleccionar sub tratamiento químico	A través de select					
5	Generar resultados		Corregido				
6.	Reporte	Selección por un script	corregido				

Prueba de desarrollo de tratamiento químico Guerra 2022

Tabla 36. Prueba de desarrollo tratamiento mecánico

N° pruel	ba: 1	Caso: Prueba Desa		arrollo	Módulo mecánico		de Tratamiento		ento
Fecha 19/02/20		inali	zación:	Estado	de la	a prueba: I	Exitos	a	
Descripe	Descripción								
Realizar requerin	rpruebas nientos.	de ejecución	par	a verifi	car el	cun	nplimiento	de	los
Detalle of	de eventos								
Paso	Acción			Resulta	ados		Fallidos		
1.	Llenar campos del tratamiento			Llenar campo	todos s	los	Fallidos		
2.	Selección de contenedor			A travé en alfabét		ect den	corregido		
3.	Stock						Corregido)	
3.	Validaciones			Cantida máxim		un	Corregido)	
4.	Seleccionar proceso mecánico		eso	A travé	s de sele	ect			
5.	Despliegue mecánico	e de proce	eso				corregido	1	
6.	Generar re	sultados					Corregido)	
7.	Selección	de reporte		Selecc script	ión por	un	Corregido)	

Prueba de desarrollo de tratamiento mecánico Guerra 2022

Tabla 37. Prueba de desarrollo modulo administrador

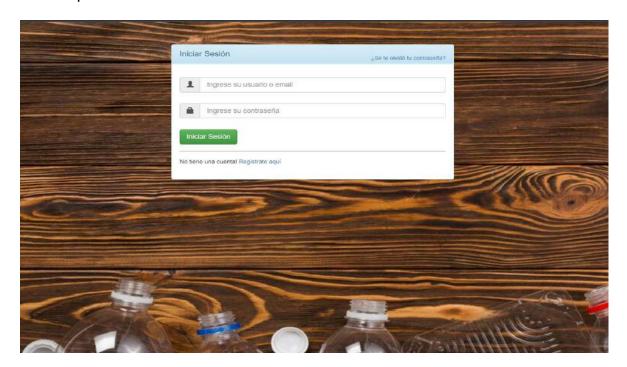
N° prue	ba: 1	Caso: Prueba D	esarrollo	strador		
Fecha de Inicio: Fecha de Fi 19/02/2022 20/02/2022		inalización:	n: Estado de la prueba: Exitosa			
Descrip	ción					
requerir	r pruebas mientos. de eventos	s de ejecuciór	n para ver	ificar el cump	limiento de los	
			Dec la la		le.m	
Paso	Acción		Resultados	S	Fallidos	
1.	Registra	r usuario		través de n de input y	Corregido	
2.	Designa	roles		para designar e para guardar	corregido	
3.	Eliminar	usuarios		Por ID con una function Corregido eliminar(event)		
4.	Registra	r contenedor	Llenar a través de codificación de input y label		Corregido	
5.	Modificar, activar e inactivar contenedor		para actua para	de un update lizar los datos y function adoContenedor	Corregido	
6.	Registra	cliente		través de n de input y	Corregido	
7.	Modifica inactivar	•	A través para actua	Corregido		
8.	Registra destino			Llenar a través de codificación de input y label y un api a travez de un script para generar la latitud y longitud en los label		
9	Modifica inactivar			de un update lizar los datos	Corregido	
10.	Acceso módulos	a los otros	Rol admini		Corregido	

Prueba de desarrollo de módulo de administrador Guerra 2022

9.7 Anexo 6. Manual de Usuario

Ingreso al sistema

Para tener acceso al sistema es necesario que el usuario se registre por lo cual se debe empezar llenando el formulario registro, en cual se deberá llenar los datos y luego se enviara un mensaje al correo para que el usuario active su cuenta, para que posterior el administrador le designe un rol, de acuerdo al rol designado el usuario podrá acceder a los módulos del sistemas.



Dependiendo de Rol de usuario se presentarán las siguientes opciones:

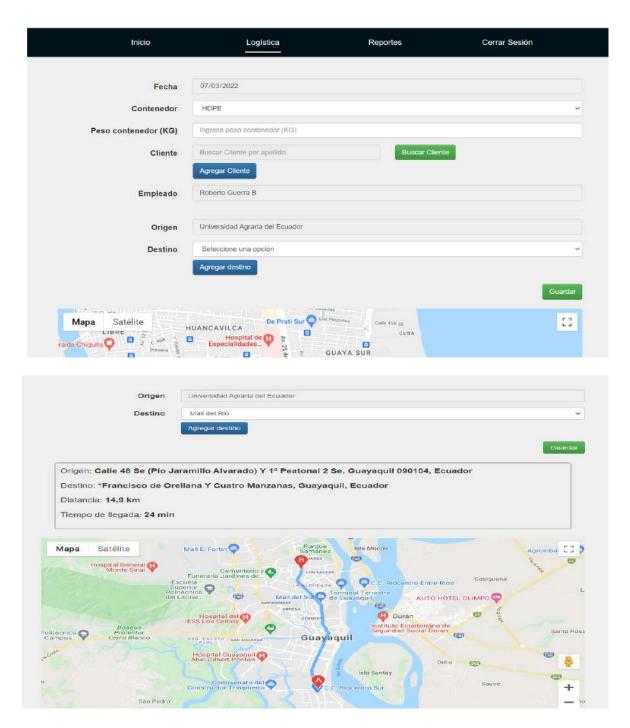
• Si el usuario esta sin designación de rol se presentará simplemente una pantalla de bienvenido.



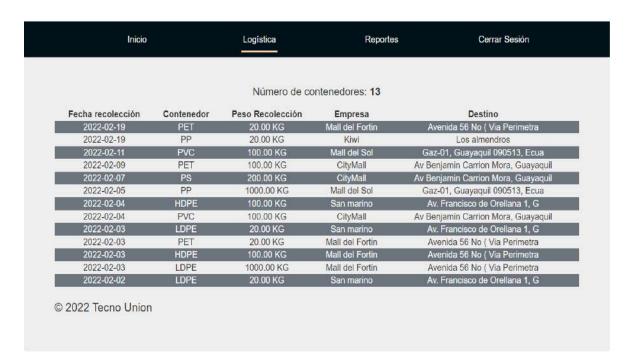
- Si el usuario de encargado de la movilidad de los residuos plásticos se presentará el módulo de Guía, inventario y los reportes de este módulo.
- Si es un técnico se mostrará el formulario de tratamiento que presenta dos opciones, que son tratamiento químico, mecánico y el formulario de reportes de estos procesos anterior.
- En caso del administrador se mostrará todos los formularios, además puede agregar, designar roles y eliminar usuarios como también tiene los sub menú que son lo de contenedores, clientes y los destinos en los cuales se puede registrar, modificar y poder activarlo e inactivar estos datos.

Guía

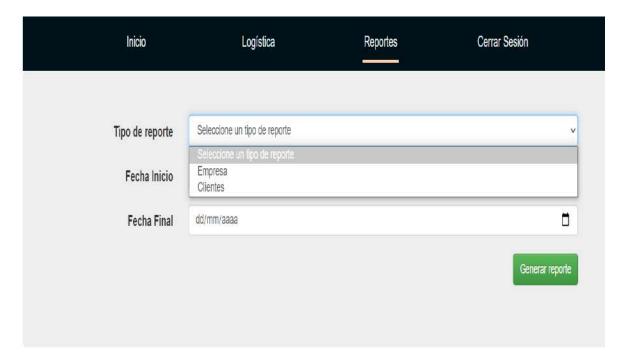
Al usuario de guía se le presenta una pantalla con los contenedores, que son por tipo de plásticos, ingresar el peso a recoger, opciones registrar al cliente o buscarlo a través del apellido, designar la ruta que cuenta con un origen establecido y un destino además de poder ingresar nuevos destinos y proceder guardar estos datos, para posteriormente ingresar al formulario de reporte para generar los archivos PDF referente a la guía que se presenta en dos opciones que son por cliente e empresa.



• Se definen las rutas a través de un origen ya establecido y un destino que se puede seleccionar o agregar.



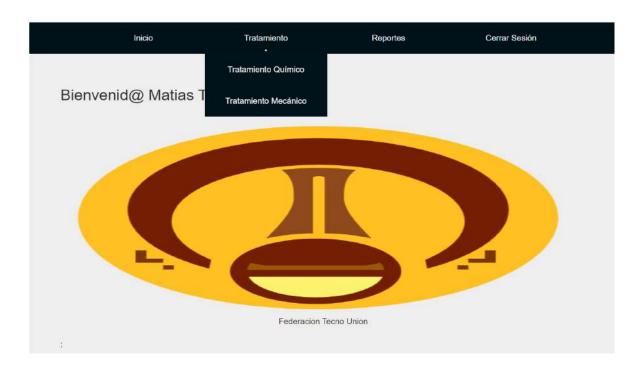
• Se muestra un inventario general de contendores.

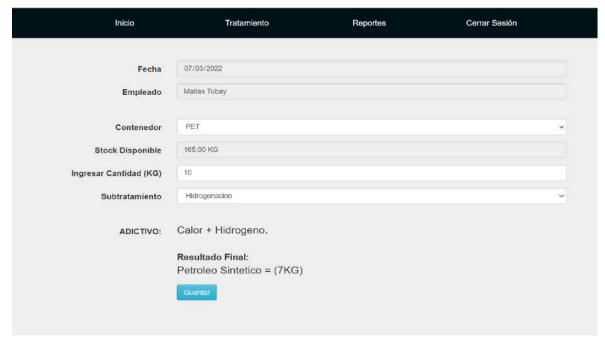


 Generación de reporte por selección de Empresa o clientes en cual también de debe definir la fecha de inicio y la final.

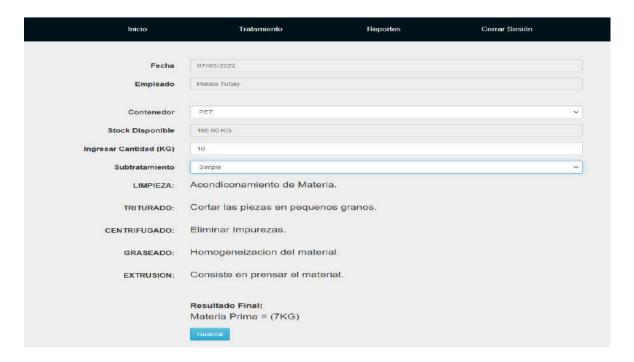
Módulo de tratamiento

Se centra en los dos tipos de tratamiento mecánico, químico y los reportes.

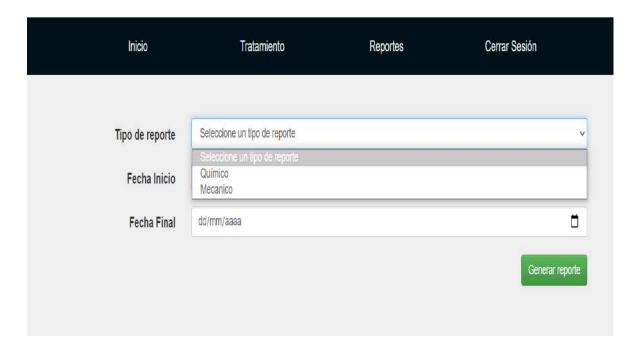




• El tratamiento químico se selecciona el tipo de contenedor y la cantidad de plástico, se muestra el stock de contenedor seleccionado, además seleccionar se muestra la opción con los tipos de sub tratamiento químico y automáticamente generará un resultado.



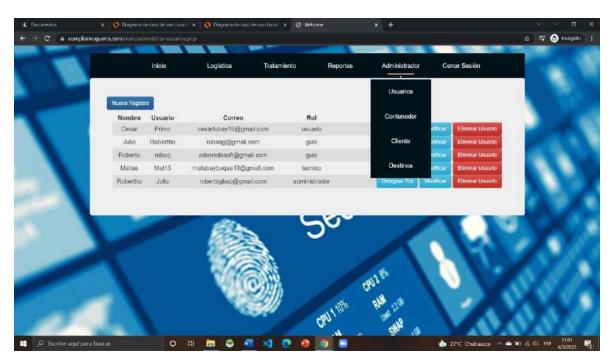
• El tratamiento mecánico se inicia con seleccionar el contendor de plástico se muestra el stock del contenedor seleccionado, se ingresa la cantidad a procesar se selecciona el proceso mecánico y se genera un resultado.

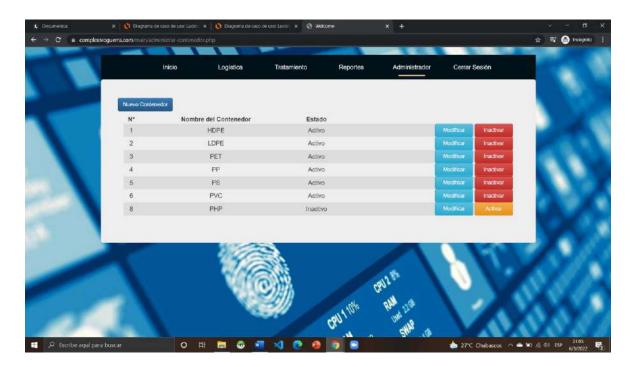


• Referente a los reportes se puede seleccionar por el tipo de tratamiento que se desea mostrar esta las opciones por fecha de inicio y una fecha final.

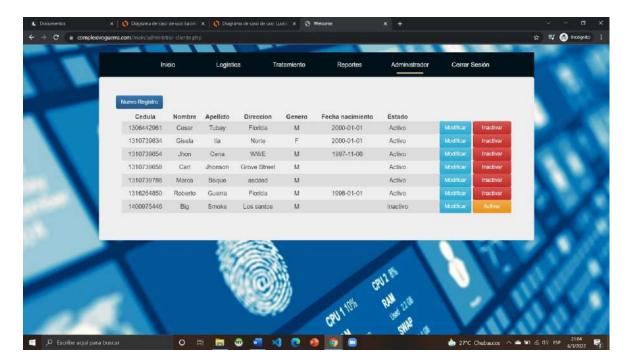
Modulo administrador

El rol administrador tiene acceso al todo sistema, además el módulo de administrador es en cual se agrega, modificar y activar e inactivar los contendores, clientes y destinos además permite agregar nuevos usuario e eliminarlos, modificarlos e designarle los roles.

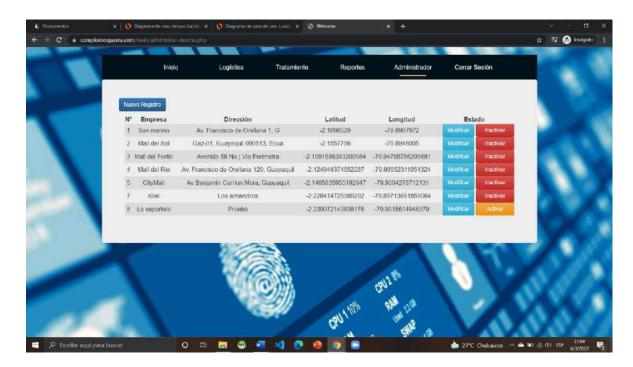




Administrar contenedores puede agregar, modificar y activarlo e inactivarlos estos datos.



Administrar clientes se puede agregar, modificar y activarlo e inactivarlos estos datos.



Referente a los destinos se pueden agregar nuevos, modificar y activarlo e inactivarlos.

9.8 Anexo 7. Manual Técnico

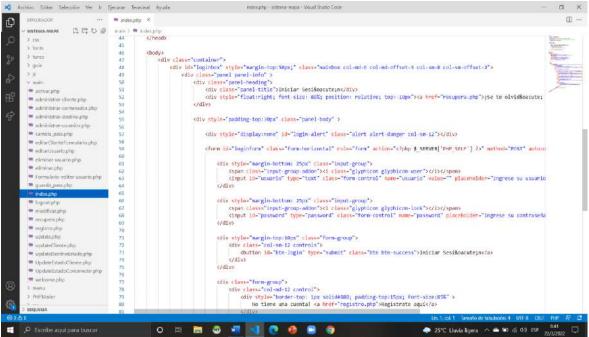


Figura 10. Código del Index Guerra, 2022

Es la parte pantalla principal. Insertamos las librerías, estilos y procedemos con el body insertando una clase contenedor, en cual estarán los inputs para ingresar el usuario y la contraseña y además están las opciones de registrarse y recuperar clave que se utilizó un href para direccionar hacia esas páginas.

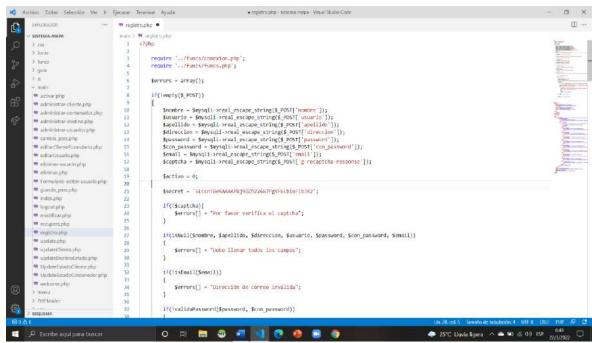


Figura 11. Código del registro de usuario Guerra, 2022

Se crea un archivo registro se ingresan la librerías al inicio y procedemos con el body insertando los input para los datos del registro además utilizamos la siguiente código <?php if(isset(\$direccion)) echo \$direccion;?> para guardar los datos a través del método post cuando hacemos clic en guardar que es un botón tipo submit.

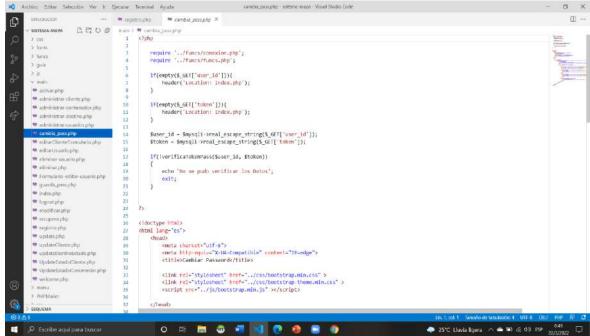


Figura 12. Código del cambio de clave Guerra, 2022

Para el cambio de clave creamos un formulario que se debe ingresar el correo para recuperación de clave. Se empleo la librería PHPmailer para enviar un correo al usuario registrado para que cambie su respectiva clave. Se ingreso un correo que es donde se va enviar los correo, un protocolo smtp que este tipo usamos el de Gmail, y el puerto que este caso utilizamos el 465, que es compatible con el protocolo.

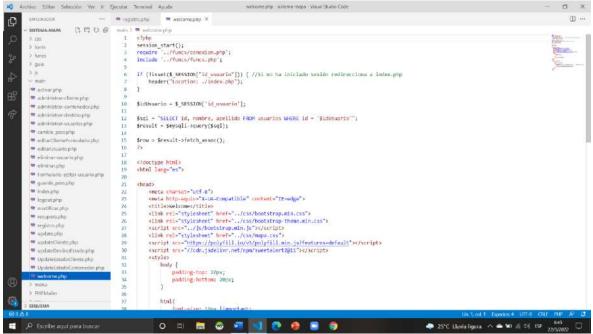


Figura 13. Código de la página welcome Guerra, 2022

Dependiendo del rol de usuario con un if (!isset(\$_SESSION["id_usuario"])) { header("Location: ./index.php");} direcciona al welcome si es un usuario común solo van presentar el nombre y apellido del usuario <h2><?php echo 'Bienvenid@ ' . utf8_decode(\$row['nombre']). " " . (\$row['apellido']); ?></h1, en cambio sí tiene un rol de guía se mostrara en el menú lo correspondiente al menú de guía, si es de tratamiento solo se habilitara el módulo de tratamiento y por ultimo si es administrador accede al todo el sistema completo.

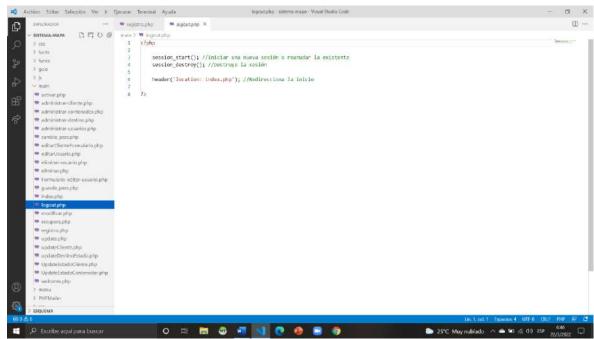


Figura 14. Código para cerrar sesión de usuario Guerra, 2022

Para cerra la sesión se empleó un session start para iniciar una nueva sesión o reanudar la misma sesión y un sessión destroy para cerrar la sesión y que lo redirija al index.

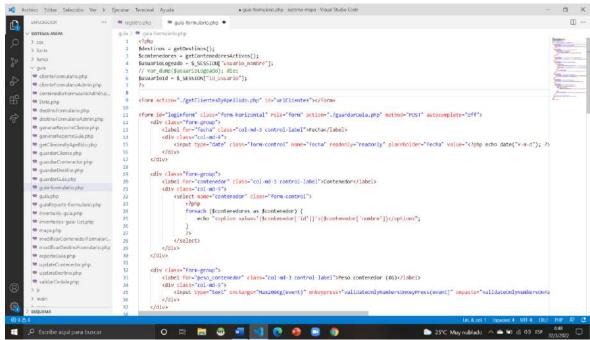


Figura 15. Código del formulario de Guía Guerra, 2022

Para este formulario de llamas los datos de otro archivo llamado datas en el cual están los procesos para guardar y extraer datos de la base. Se emplea input para inserta type fecha y validando que muestre la fecha actual a través de un value="<?php echo date("Y-m-d"); ?>. Para la selección de contenedor de realizo por un foreach para seleccionar nombre de los contenedores de plásticos. Y para la búsqueda de cliente se aplicó un ShowModalBuscarCliente() en cual se ingresa el apellido si lo encuentra mostrar los datos caso contrario muestra u mensaje que no se encontró clientes y una opción de ver todo en la que muestra todo los datos de los clientes la function selected(element) es para la selección de un cliente.

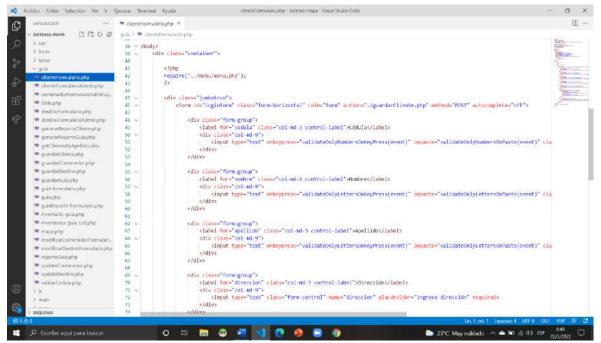


Figura 16. Formulario del registro de los clientes Guerra, 2022

Se empleo input para los registros de los datos del usuario y las validaciones por JavaScript para la cedula del usuario sea válida.

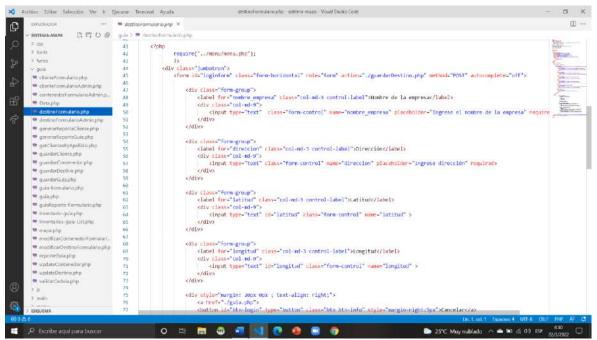


Figura 17. Formulario para registrar un nuevo destino Guerra, 2022

Para el ingresó de datos de un nuevo destino se ingresa las librerías, los inputs en body y la librería de api de Google maps para generar un mapa que a través del puntero seleccionado muestre la latitud y longitud en los inputs nombrados con estos datos. Un script function iniciarMapa() para genera la latitud de y longitud de inicio, function generarMapa(coordenadas) para generar el mapa y los marcador del mapa.

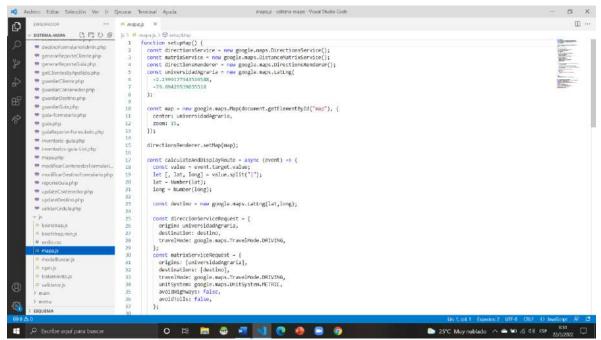
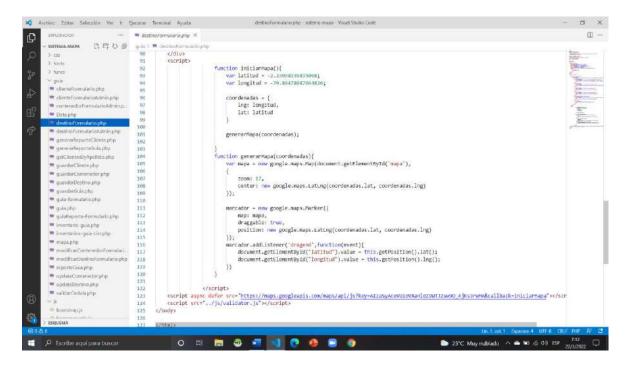


Figura 18. Código del mapa Guerra, 2022

Se ingreso los datos para generar el api de matriz de ruta en cual definimos el lugar de inicio de las rutas a que través de la longitud y latitud que en este caso usamos la ubicación de la Universidad Agraria del Ecuador. Se empleo el elemento getelementByld para definir la variable mapa centramos el curso la universidad agraria con zoom 15. Luego de aplica un const calculateAndDisplayRoute para calcular el lugar de inicio con el destino a través de la latitud y longitud. Y para mostrar lo datos renderDestinationInfo para mostrar los datos de la matriz.



En los destino se utilizó el método (\$_POST) para enviar los datos a la base y un api utilizando un script function iniciarMapa() para genera la latitud y longitud de inicio, function generarMapa(coordenadas) para generar el mapa y los marcador del mapa.

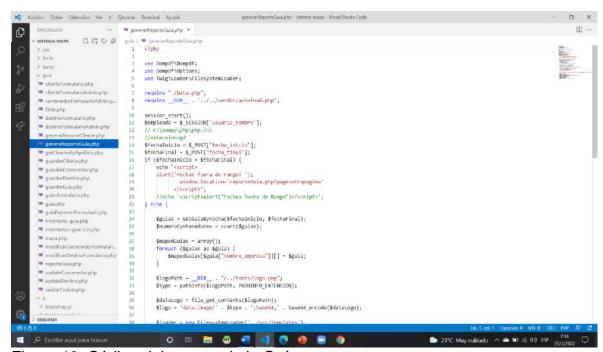


Figura 19. Código del reporte de la Guía Guerra, 2022

Se requiere el archivo data, dado que en el reporte se selecciona por una fecha de inicio y una final, se debe declarar las variables, se define la variable guía que obtendrá datos mediante este proceso GetGuiaByFecha que se encuentra en la data, luego pasamos a definir una variable HTML donde enviamos a una nueva página para mostrar los datos de la guía en dompdf.

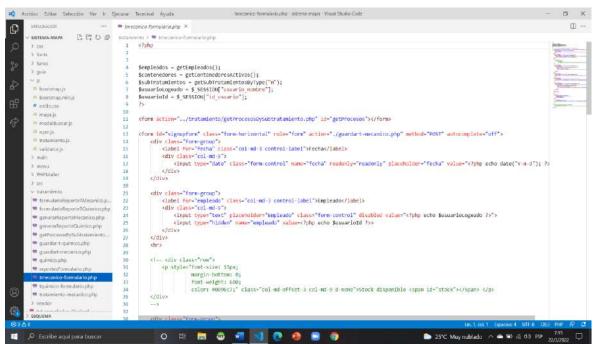


Figura 20. Código del formulario mecánico Guerra, 2022

Se empleo input en body para lo datos de tratamiento mecánico se empleó un select para seleccionar el contenedor empleando un foreach y lo mismo para seleccionar el sub tratamiento.

Y para desplegar los sub tratamiento del proceso mecánico se creó una función tipo script para generar los datos del sub tratamiento a través de lenguaje de JavaScript con varias contantes dependiendo el tratamiento.

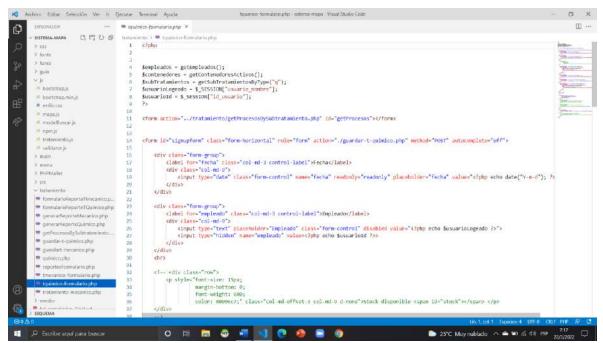


Figura 21. Formulario del tratamiento químico Guerra, 2022

Se empelo input en body para lo datos de tratamiento mecánico se empleó un select para seleccionar el contenedor empleando un foreach y lo mismo para

seleccionar el sub tratamiento y se utilizó script para mostrar automáticamente los resultados.

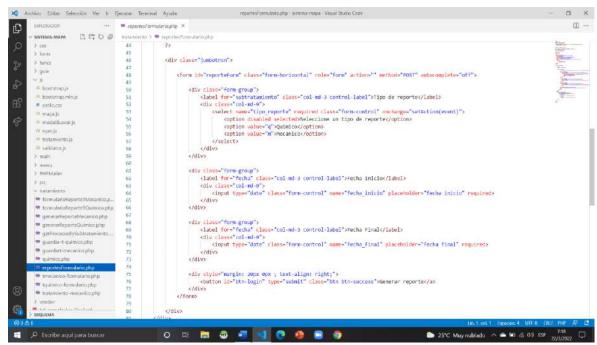


Figura 22. Código del reporte de los tratamientos Guerra, 2022

Se requiere el archivo data, dado que en el reporte de tratamiento se selecciona por proceso, por una fecha de inicio y una final se declara las variables al principio, se declara la variable \$guía que obtendrá datos de la getTratamientosByType que se encuentra en la data, luego definimos una variable html donde enviamos a una nueva página para mostrar los datos de la guía en dompdf.

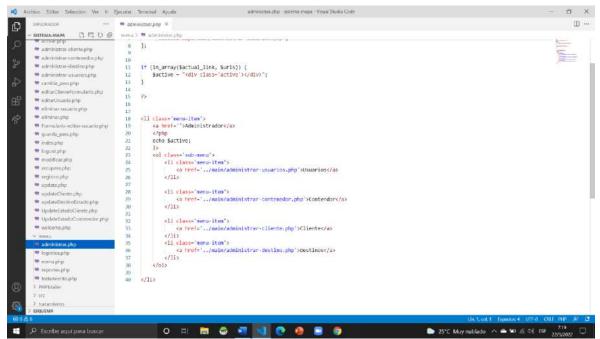


Figura 23. Código de la parte de seguridad Guerra, 2022

- Se realizo un administrador de usuario, para registra a través de método
 (\$_POST) y usar la función update para modificar el rol y los datos del usuario
- Para los contenedores y clientes a través de (\$_POST) para enviar los datos
 a la base para guardar los datos
- En el archivo data se definió las funciones function updateEstadoContenedor(\$estado,\$id),function,
 updateEstadoCliente(\$estado, \$id), function updateEstadoDestino(\$estado, \$id) para generar el estado activo e inactivo de los contenedores, clientes y destino.

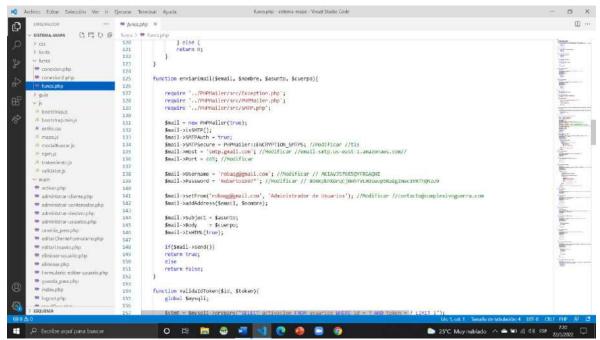


Figura 24. Código de la función de PHPmailer Guerra, 2022

Aquí detallamos referente al envió de correo a través de PHPmailer usando el smtp de Gmail utilizando el puerto 465 de debe ingresar el correo y contraseña de donde enviara los datos a otro correo. Cabe recalcar que debe habilitar el en el Gmail la opción de acceso a aplicación desconocidas para poder enviar correo caso contrario muestra errores.

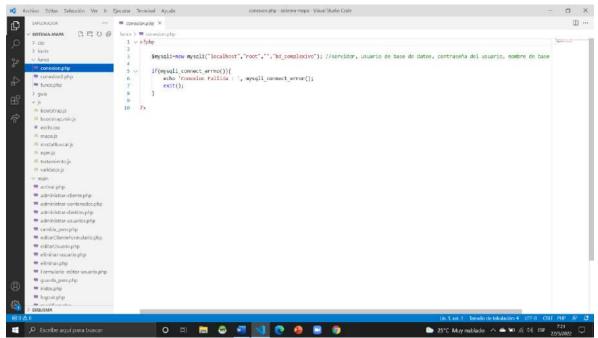


Figura 25. Conexión a la base de datos Guerra, 2022

Utilizando la función:

```
<?php
```

?>

```
$mysqli=new mysqli("localhost","root","","bd_complexivo"); //servidor, usuario
de base de datos, contraseña del usuario, nombre de base de datos
if(mysqli_connect_errno()){
    echo 'Conexion Fallida : ', mysqli_connect_error();
    exit();
}
```

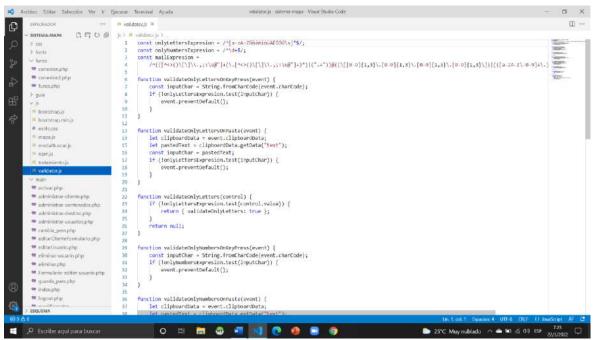


Figura 26. Script de las validaciones Guerra, 2022

Se define la validación para los campos de letras número entre otros a través de funciones de evento y control.

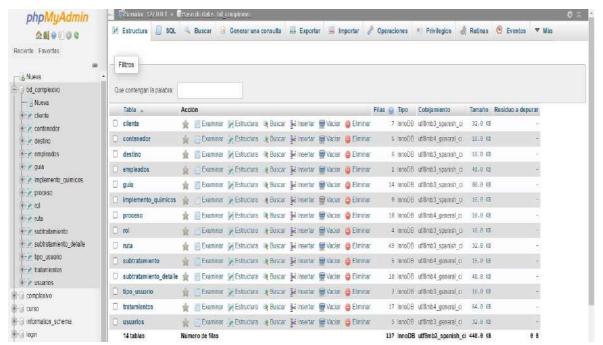


Figura 27. Base de datos en phpMyAdmin Base de datos

Se utilizó la herramienta XAMPP que incorpora phpMyAdmin. Se selecciona una nueva base de datos, ingresar el nombre de la base, definir tablas y columnas además de definir las claves primarias, posteriormente pasar a relacionar las tablas.