



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**CARRERA SOFTWARE**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA VENTA  
DE PASAJES EN LÍNEA DE LA COOPERATIVA DE  
TRANSPORTE FLUVIAL “SACHA WASSI”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO DE SOFTWARE**

**AUTOR:**

**EDUARDO ANDRES GUEVARA SIGCHA**

Riobamba – Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA SOFTWARE**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA VENTA  
DE PASAJES EN LÍNEA DE LA COOPERATIVA DE  
TRANSPORTE FLUVIAL “SACHA WASSI”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO DE SOFTWARE**

**AUTOR:** EDUARDO ANDRES GUEVARA SIGCHA

**DIRECTOR:** ING. RAÚL HERNÁN ROSERO MIRANDA, PhD

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Eduardo Andres Guevara Sigcha

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Eduardo Andres Guevara Sigcha, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 24 de mayo de 2023

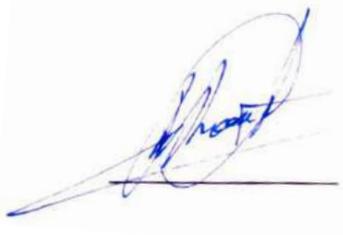


**Eduardo Andrés Guevara Sigcha**

**060551113-8**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**CARRERA SOFTWARE**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo Proyecto Técnico, **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA VENTA DE PASAJES EN LÍNEA DE LA COOPERATIVA DE TRANSPORTE FLUVIAL “SACHA WASSI”**, realizado por el señor: **EDUARDO ANDRES GUEVARA SIGCHA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Jorge Menéndez <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2023-05-24
Ing. Raúl Hernán Rosero Miranda. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-05-24
Ing. Lorena Aguirre <b>ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-05-24

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres, que con su amor incondicional y apoyo incansable han sido mi fuente de inspiración y motivación durante todo este camino. Gracias por creer en mí y por ser mi pilar en los momentos difíciles. Este logro es tanto mío como de ustedes.

Eduardo.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos quienes conforman la planta docente y administrativa de la carrera de Ingeniería de Software por compartir sus conocimientos y experiencia, que han contribuido en mi formación como profesional. A mi director Ing., Raúl Rosero y a la Ing. Lorena Aguirre quienes con su guía formaron parte para la conclusión de este trabajo de Integración Curricular. Además, agradezco a mis amigos y compañeros por brindarme sus consejos y apoyo durante todo el trayecto, para poder culminar este trabajo. Les estaré eternamente agradecida.

Eduardo

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPITULO I

1.	Diagnostico del problema .....	2
1.1	Antecedentes .....	2
1.2	Formulación del problema .....	3
1.3	Sistematización del problema.....	3
1.4	Justificación .....	3
1.4.1	Justificación Teórica .....	3
1.4.2	Justificación Aplicativa.....	4
1.5	Objetivos .....	5
1.5.1	Objetivo General .....	5
1.5.2	Objetivos Específicos .....	5

### CAPITULO II

2.	Fundamentos teóricos .....	6
2.1	Ventas en línea.....	6
2.1.1	Componentes para la venta de pasajes en línea .....	6
2.2	Ecommerce .....	7
2.2.1	Bussines to Consumer.....	7

<b>2.2.2</b>	<b>Proceso que se lleva a cabo para la venta de pasajes .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>Pasarella de pago.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.1</b>	<b>PayPal.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4</b>	<b>Aplicaciones Web .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Ventajas y desventajas de aplicaciones web .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>Metodología de desarrollo SCRUMBAN .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5.1</b>	<b>Análisis .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Diseño .....</b>	<b>13</b>
2.5.2.1	Arquitectura modelo vista controlador.....	13
2.5.2.2	Diagramas UML .....	14
<b>2.5.3</b>	<b>Ejecución.....</b>	<b>15</b>
2.5.3.1	Estándar de codificación .....	15
2.5.3.2	Tecnologías para el desarrollo web.....	15
2.5.3.3	Framework de diseño web .....	17
2.5.3.4	Herramientas de desarrollo web.....	17
<b>2.5.4</b>	<b>Pruebas.....</b>	<b>18</b>
2.5.4.1	Pruebas unitarias .....	18
2.5.4.2	Pruebas de aceptación .....	18
<b>2.5.5</b>	<b>Lanzamiento .....</b>	<b>18</b>
<b>2.6</b>	<b>Calidad de Software.....</b>	<b>19</b>
<b>2.7</b>	<b>Norma ISO/IEC 25000.....</b>	<b>19</b>
<b>2.8</b>	<b>ISO/IEC 25010-Modelo de Calidad.....</b>	<b>19</b>
<b>2.9</b>	<b>Disponibilidad.....</b>	<b>20</b>
<b>2.9.1</b>	<b>Herramientas para determinar la disponibilidad .....</b>	<b>20</b>
<b>2.10</b>	<b>Trabajos relacionados.....</b>	<b>22</b>

### **CAPITULO III**

<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de estudio .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Métodos y Técnicas .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>Determinación de la disponibilidad .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Operacionalización Conceptual .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Operacionalización Metodológica.....</b>	<b>24</b>
3.2.2.1	Métricas de disponibilidad .....	25
3.2.2.2	Formato de descripción de métricas.....	26
<b>3.3</b>	<b>Población y Muestra .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4</b>	<b>Ambiente de pruebas .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Software de evaluación .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Proceso de pruebas.....</b>	<b>27</b>
<b>3.5</b>	<b>Procesos para la venta de pasajes en línea “SachaWassi”.....</b>	<b>28</b>
<b>3.6</b>	<b>Desarrollo de la aplicación mediante el uso de SCRUMBAN .....</b>	<b>30</b>
<b>3.6.1</b>	<b>Análisis preliminar .....</b>	<b>30</b>
3.6.1.1	Planificación.....	30
3.6.1.2	Descripción del contexto.....	33
3.6.1.3	Estudio de factibilidad.....	33
3.6.1.4	Identificación, análisis y gestión de riesgos .....	35
3.6.1.5	Especificación de requerimientos .....	37
3.6.1.6	Historias de usuario.....	39
<b>3.6.2</b>	<b>Diseño .....</b>	<b>40</b>
3.6.2.1	Tablero SCRUMBAN.....	40
3.6.2.2	Diagramas UML .....	41
3.6.2.3	Diseño de Interfaces de Usuario .....	43
<b>3.6.3</b>	<b>Ejecución.....</b>	<b>47</b>
3.6.3.1	Desarrollo del módulo administrador.....	47
3.6.3.2	Desarrollo módulo clientes .....	48

<b>3.6.4</b>	<b>Pruebas.....</b>	<b>48</b>
3.6.4.1	Pruebas de aceptación .....	48
3.6.4.2	Pruebas de validación.....	49

## **CAPITULO IV**

<b>4.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Elementos de medida de calidad.....</b>	<b>51</b>
<b>4.2</b>	<b>Evaluación de las métricas de disponibilidad .....</b>	<b>52</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>52</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Disponibilidad.....</b>	<b>53</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Tiempo de carga .....</b>	<b>53</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Tiempo de respuesta .....</b>	<b>57</b>
<b>4.3</b>	<b>Evaluación de las métricas .....</b>	<b>60</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Criterio de evaluación.....</b>	<b>60</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Resultados de la evaluación.....</b>	<b>61</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Evaluación global del criterio de disponibilidad .....</b>	<b>64</b>
<b>4.4</b>	<b>Comprobación de la hipótesis .....</b>	<b>65</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>

## **GLOSARIO**

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b> Estrategias de mejoras para plataformas de compras en línea.....	6
<b>Tabla 2-2:</b> Ventajas y Desventajas de las aplicaciones web .....	12
<b>Tabla 2-3:</b> Estándar de Codificación.....	15
<b>Tabla 2-4:</b> Análisis comparativo de herramientas para la evaluación de la disponibilidad .....	21
<b>Tabla 2-5:</b> Características que cumple cada herramienta.....	21
<b>Tabla 3-1:</b> Objetivos con los métodos y técnicas.....	23
<b>Tabla 3-2:</b> Conceptualización de variables .....	24
<b>Tabla 3-3:</b> Operacionalización Metodológica.....	24
<b>Tabla 3-4:</b> Descripción de la tabla métricas.....	26
<b>Tabla 3-5:</b> Hardware Requerido.....	33
<b>Tabla 3-6:</b> Software Requerido .....	34
<b>Tabla 3-7:</b> Personal de recursos humanos.....	34
<b>Tabla 3-8:</b> Costos para la elaboración del proyecto .....	35
<b>Tabla 3-9:</b> Identificación de riesgos.....	36
<b>Tabla 3-10:</b> Análisis de riesgos.....	36
<b>Tabla 3-11:</b> Formato de gestión de riesgos .....	37
<b>Tabla 3-12:</b> Requisitos Funcionales.....	37
<b>Tabla 3-13:</b> Requisitos No Funcionales .....	39
<b>Tabla 3-14:</b> Ejemplo Historia de Usuario .....	40
<b>Tabla 4-1:</b> Disponibilidad .....	51
<b>Tabla 4-2:</b> Tiempo de carga .....	51
<b>Tabla 4-3:</b> Tiempo de respuesta .....	52
<b>Tabla 4-4:</b> Criterios de evaluación para las métricas .....	60
<b>Tabla 4-5:</b> Definición de disponibilidad .....	61
<b>Tabla 4-6:</b> Evaluación de disponibilidad .....	61

<b>Tabla 4-7:</b> Fórmula para calcular el porcentaje de efectividad .....	62
<b>Tabla 4-8:</b> Evaluación de tiempo de carga.....	62
<b>Tabla 4-9:</b> Formula para calcular el porcentaje de efectividad en Tiempos de respuesta.....	63
<b>Tabla 4-10:</b> Evaluación de tiempo de respuesta.....	64
<b>Tabla 4-11:</b> Resultados de la evaluación.....	64

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 2-1:</b> Proceso de venta de pasaje en línea .....	9
<b>Ilustración 2-2:</b> Proceso de cobro de una pasarela de pago.....	10
<b>Ilustración 2-3:</b> Arquitectura Modelo Vista Controlador .....	14
<b>Ilustración 2-4:</b> Funcionamiento de JavaScript .....	16
<b>Ilustración 3-1:</b> Configuración de prueba de evaluación.....	27
<b>Ilustración 3-2:</b> Configuración de tiempo de espera.....	28
<b>Ilustración 3-3:</b> Proceso de venta de pasajes en línea "SachaWassi" .....	29
<b>Ilustración 3-4:</b> Planificación de actividades.....	31
<b>Ilustración 3-5:</b> Calendarización de activades .....	32
<b>Ilustración 3-6:</b> Tablero SCRUMBAN.....	41
<b>Ilustración 3-7:</b> Diagrama de Caso de Uso.....	41
<b>Ilustración 3-8:</b> Diagrama de clases .....	42
<b>Ilustración 3-9:</b> Diagrama de componentes.....	43
<b>Ilustración 3-10:</b> Módulo de Inicio.....	44
<b>Ilustración 3-11:</b> Módulo de Compra .....	44
<b>Ilustración 3-12:</b> Módulo Mis Boletos .....	45
<b>Ilustración 3-13:</b> Módulo de Ventas .....	45
<b>Ilustración 3-14:</b> Módulo Embarcaciones .....	46
<b>Ilustración 3-15:</b> Módulo Rutas.....	47
<b>Ilustración 3-16:</b> Tarjeta de Actividades en desarrollo.....	47
<b>Ilustración 3-17:</b> Tarjeta de actividades Cliente.....	48
<b>Ilustración 3-18:</b> Prueba Unitaria con Mocha .....	49
<b>Ilustración 3-19:</b> Código de prueba unitaria en NodeJs .....	49
<b>Ilustración 3-20:</b> Prueba de validación SeleniumIDE .....	50
<b>Ilustración 4-1:</b> Visitas de la página durante 7 días.....	52

<b>Ilustración 4-2:</b> Porcentajes de disponibilidad de ciudades extranjeras .....	53
<b>Ilustración 4-3:</b> Porcentaje de disponibilidad en provincias de Ecuador.....	53
<b>Ilustración 4-4:</b> Gráfica de tiempo de carga de Londres-UK .....	54
<b>Ilustración 4-5:</b> Gráfica de tiempo de respuesta de Estocolmo-SWE .....	54
<b>Ilustración 4-6:</b> Gráfica de tiempo de respuesta de París-FR .....	55
<b>Ilustración 4-7:</b> Gráfica de tiempo de respuesta de Barcelona-ES .....	55
<b>Ilustración 4-8:</b> Gráfica de tiempo de respuesta de Luxemburgo-LU .....	56
<b>Ilustración 4-9:</b> Gráfica de tiempo de respuesta de Ginebra-CH .....	56
<b>Ilustración 4-10:</b> Provincias de Ecuador de donde se tomaron datos de tiempos de respuesta .	57
<b>Ilustración 4-11:</b> Gráfica de tiempo de respuesta en general de las provincias de Ecuador.....	57
<b>Ilustración 4-12:</b> Gráfica de proceso Agregar Ruta.....	58
<b>Ilustración 4-13:</b> Gráfica de proceso Registrar Embarcación.....	59
<b>Ilustración 4-14:</b> Gráfica de proceso Buscar Ruta.....	59
<b>Ilustración 4-15:</b> Gráfica de Proceso Venta de Pasaje.....	60
<b>Ilustración 4-16:</b> Porcentaje de disponibilidad de la aplicación web .....	61
<b>Ilustración 4-17:</b> Gráfica de tiempo de carga .....	62
<b>Ilustración 4-18:</b> Gráfica de tiempos de respuesta .....	63
<b>Ilustración 4-19:</b> Gráfica de disponibilidad global .....	64
<b>Ilustración 4-20:</b> Comparación de porcentajes de disponibilidad esperado y obtenido .....	65
<b>Ilustración 4-21:</b> Comparación de tiempos de respuesta y carga .....	66

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

**ANEXO B:** HISTORIAS DE USUARIO

**ANEXO C:** DIAGRAMA DE BASE DE DATOS Y DICCIONARIO DE DATOS

**ANEXO D:** DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB

## RESUMEN

Este proyecto consistió en el desarrollo de una aplicación web para la compra en línea de pasajes de la Cooperativa de Transporte Fluvial “Sacha Wassi”. Se utilizó una estrategia de negocio de Empresa al Consumidor (B2C) y se empleó la metodología ágil de SCRUMBAN para el desarrollo, que permitió una mejora continua y de larga duración. La fase de análisis fue crucial para establecer los requerimientos y crear el product backlog. Durante el desarrollo, se implementó la arquitectura de modelo vista controlador y se realizaron pruebas utilizando herramientas como Junit y SeleniumIDE para verificar la corrección de los procesos. El despliegue se llevó a cabo en GitHub utilizando su servicio "Pages". Para medir la calidad del producto software, se siguió la norma ISO 25010 y se utilizó la herramienta Site24x7 para monitorear la disponibilidad de la aplicación web. Los resultados obtenidos en las métricas de disponibilidad, tiempo de carga y respuesta fueron sobresalientes, lo que permitió cumplir con los estándares de excelencia en calidad y rendimiento. Con una disponibilidad del 99,986%, un tiempo de carga de 0,825 segundos y un tiempo de respuesta de 1,91 segundos, se logró rechazar la hipótesis alternativa que mencionaba que la disponibilidad de la aplicación web sería diferente al nivel previsto. En conclusión, el éxito del desarrollo de esta aplicación web para la compra de pasajes en línea se debió a la implementación de una metodología ágil, una arquitectura sólida, la utilización de herramientas de monitoreo y pruebas, y el seguimiento de una norma de calidad.

**Palabras clave:** <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <APLICACIÓN WEB>, <VENTAS EN LÍNEA>, <METODOLOGÍA ÁGIL SCRUMBAN>, ISO 25010, <DISPONIBILIDAD DE APLICACIONES WEB>.



## SUMMARY

This project consisted of developing a web application for online ticket purchase for the Cooperativa de Transporte Fluvial "Sacha Wassi". A Business-to-Consumer (B2C) strategy was employed, and the SCRUMBAN agile methodology was utilized for development, allowing for continuous and long-term improvement. The analysis phase was crucial for establishing requirements and creating the product backlog. During development, the Model-View-Controller architecture was implemented, and tests were conducted utilizing tools like JUnit and Selenium IDE to verify process correctness. Deployment was done on GitHub utilizing their "Pages" service. To measure the quality of the software product, ISO 25010 standards were followed, and the Site24x7 tool was utilized to monitor the availability of the web application. The results obtained for availability, load time, and response time metrics were outstanding, meeting the standards of excellence in quality and performance. With an availability of 99.986%, a load time of 0.825 seconds, and a response time of 1.91 seconds, the alternative hypothesis stating that the availability of the web application would differ from the expected level, was rejected. In conclusion, the success of developing this web application for online ticket purchase was due to the implementation of an agile methodology, a robust architecture, the use of monitoring and testing tools, and adherence to quality standards.

**Key words:** <SOFTWARE ENGINEERING>, <WEB APPLICATION>, <ONLINE PURCHASE>, <AGILE SCRUMBAN METHODOLOGY>, <ISO 25010 STANDARD>, <WEB APPLICATION AVAILABILITY>

Translated by:



Lic. Carolina Campaña D. Mgs.  
ID number: 1804191482  
**EFL Teacher**

## **INTRODUCCIÓN**

En la era digital en la que vivimos, el comercio electrónico se ha convertido en una herramienta fundamental para las empresas de diversos sectores. La capacidad de vender productos y servicios en línea ha revolucionado la forma en que las transacciones comerciales se llevan a cabo, brindando comodidad y accesibilidad a los clientes. En este contexto, el sector del transporte no ha sido ajeno a esta tendencia, y la venta de pasajes en línea se ha convertido en una necesidad para las empresas de transporte público.

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo desarrollar un sistema para la venta de pasajes en línea con un enfoque en el comercio electrónico. Este sistema permitirá a las empresas de transporte público ofrecer a sus clientes la posibilidad de adquirir boletos de manera rápida y segura a través de plataformas digitales.

El crecimiento exponencial del comercio electrónico en los últimos años ha llevado a un aumento en la demanda de servicios en línea, y la venta de pasajes de transporte no ha sido la excepción. Los usuarios buscan la comodidad de adquirir sus boletos desde cualquier lugar y en cualquier momento, evitando filas y ahorrando tiempo.

El desarrollo de un sistema para la venta de pasajes en línea no solo brinda beneficios a los clientes, sino que también representa una oportunidad para las empresas de transporte público. Al implementar una plataforma de comercio electrónico, estas empresas podrán expandir su alcance y llegar a un mayor número de clientes potenciales, aprovechando el amplio mercado digital.

## CAPÍTULO I

### 1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Antecedentes

A partir de la pandemia, el uso de plataformas digitales para la adquisición de productos o servicios se incrementó, esto provocó que las personas que nunca se ha realizado una compra en línea se arriesgaron a efectuar una compra, debido a las circunstancias en las que se encontraban, generando un grado de confianza en este tipo de transacciones comerciales (Gestión Digital 2022).

En el ámbito turístico, las empresas de transporte público provincial han empezado a incursionar en el uso del comercio electrónico, para llegar a más clientes y brindar un servicio adicional que facilite la compra de pasajes de manera fácil y segura. Con esto se evita que las empresas sufran pérdidas económicas, debido a la cantidad de clientes que hacen uso del internet como medio de información y que sirve como un canal de ventas muy favorable (Gonzales 2022).

Existen sistemas similares que facilitan realizar la adquisición de boletos en línea, enfocados a otros mercados como el transporte aéreo y terrestre, por consiguiente, no se ha realizado un sistema que se adapte a las necesidades que presenta el transporte fluvial, por tanto, no ha sido tomado en cuenta.

En cuanto al servicio aéreo existen plataformas que ofrecen estos servicios con un alcance de magnitud internacional donde se puede reservar y comprar pasajes, adicional a estos servicios, se puede realizar proformas de viajes y consultar precios para elegir la mejor opción. Este es el caso de Despegar.com. Según (Infobae 2016) menciona que es la mayor agencia de viajes de América Latina, con el mayor número de opciones de planificación de viajes, tiene una historia de 17 años y se define hoy como una "empresa de tecnología en la industria de viajes".

“Sacha Wassi” es una cooperativa de transporte fluvial, que se ha constituido como una empresa de transporte público dentro del cantón Aguarico, esta empresa maneja dos líneas de negocios: “Sacha Wassi Tours” que se encarga de realizar paquetes turísticos dentro del sector del Yasuní y “Sacha Wassi Cooperativa”, que es la encargada de brindar el servicio de transporte público con rutas dentro del cantón.

La empresa mantiene sus métodos de ventas manuales, por lo cual se presenta problemas como la pérdida de información, un método de reserva poco eficiente, sus clientes se rigen a los horarios de atención por ventanilla, además de pérdidas en ventas al no poseer un método de pago para sus clientes extranjeros y personas no procedentes de la provincia, debido a que no cuentan con una aplicación web que permita agilizar estos procesos.

Con base a los problemas mencionados, es importante realizar una aplicación web para la venta de pasajes en línea, con el fin de automatizar los procesos de venta de pasajes, el cual en adelante recibirá el nombre “SachaWassi”; el sistema está dirigido a clientes que hacen uso de la cooperativa, y a la parte administrativa que realizan los procesos de ventas.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo se mejorará el proceso de ventas de pasajes con la implementación de la aplicación web “SachaWassi”, con un nivel adecuado de disponibilidad?

## **1.3 Sistematización del problema**

- ¿De qué manera ayudará la implementación de un sistema de ventas de pasajes online a la cooperativa de transporte?
- ¿Cuál es el proceso para comprar un pasaje de la cooperativa “Sacha Wassi”?
- ¿Cómo se puede medir la disponibilidad que va a tener la aplicación web?

## **1.4 Justificación**

### ***1.4.1 Justificación Teórica***

El desarrollo de la aplicación web denominada “Sacha Wassi”, comprende de una serie de actividades enfocadas al proceso de desarrollo de software, que va desde la planificación hasta el desarrollo, con el fin de llevar a cabo la automatización de ventas de pasajes y gestión de la información de la empresa.

Por consiguiente, se pretende ofrecer a la compañía solucionar los inconvenientes que se presentan a causa de llevar todo este proceso manualmente, aplicando parámetros de calidad que garanticen un funcionamiento correcto del aplicativo puesto en marcha. De igual manera, se pretende solucionar otros aspectos como: evitar las aglomeraciones de personas para la adquisición de un pasaje, obviar las líneas de espera que se forman cuando se tratan de días

festivos o temporadas turísticas, además la aplicación web proveerá de información de cupos disponibles y fechas de viajes, para así evitar estos inconvenientes donde el cliente puede comprar su boleto con fechas de anticipación.

Para el desarrollo de la aplicación, se pretende utilizar metodologías ágiles como SCRUMBAN que según (Salvay 2017) esta metodología la cual la considera híbrida, contempla componentes y conceptos de ambas que se complementan entre sí, para lograr una mejor optimización del proceso de desarrollo.

#### ***1.4.2 Justificación Aplicativa***

En la actualidad, este tipo de servicios web de ventas a través de Internet no son tan populares en el Ecuador, si bien es cierto existen aplicaciones que permiten la compra de pasajes, están más enfocados al servicio aéreo, donde los clientes pueden acceder a realizar compras de sus boletos, lo cual implica un ahorro de tiempo debido a que se excluye la necesidad de acercarse a la ventanilla de las instalaciones como normalmente se lo realiza.

Uno de los problemas vigentes que se presenta con mayor frecuencia, es al momento de efectuar compras en días festivos, donde la demanda de pasajes es mucho mayor a la habitual, de tal manera que se hace muy complicado la compra de boletos; es por ello por lo que la aplicación web busca dar una solución a este inconveniente que mantiene la cooperativa con sus clientes. Se espera que, con la implementación del aplicativo web, se mejoren los procesos de venta de pasajes por parte de la cooperativa, entonces se busca optimizar y aumentar la productividad, automatizando la gestión de la información de ventas.

Tras la implementación de la aplicación web “Sacha Wassi”, se busca otorgar beneficios tales como:

- Facilitar la gestión de la información de pasajes, establecer las rutas de acuerdo con el horario que maneja la cooperativa, brindar información de sus clientes, etc. Todo esto mediante el internet como medio principal.
- Dar una opción de pago más segura, con la finalidad de que personas extranjeras que requieran el servicio, puedan acceder a un boleto sin la necesidad de acercarse a las boleterías de la empresa.

- Brindar a sus clientes la información de costos de los viajes y disponibilidad de los asientos, en fechas que requieran el servicio.

Se proyecta que la aplicación web, mantenga un grado de usabilidad correcto para los clientes que no ha manejado este tipo de aplicaciones, como se menciona en (UNIR 2021), esta característica de calidad indica que tan fácil es realizar una acción dentro de un sistema web, de tal manera que sea rápido y efectivo. Como se sabe es algo que no debería ser estático sino más bien que vaya acorde a las nuevas tendencias del desarrollo web.

Por consiguiente, este trabajo está bajo la línea de investigación de Tecnología de la Información y Comunicación, en el programa de ingeniería de software, el cual ostenta el ámbito del análisis y diseño de software. En el plan nacional está bajo el eje de economía al servicio de la comunidad.

## **1.5 Objetivos**

### ***1.5.1 Objetivo General***

Desarrollar una aplicación web para la venta de pasajes en línea de la cooperativa de transportes fluvial “Sacha Wassi”.

### ***1.5.2 Objetivos Específicos***

- Determinar los procesos para la venta de pasajes en línea de la Cooperativa de transporte fluvial “Sacha Wassi”.
- Analizar las herramientas existentes para la determinación de la disponibilidad del aplicativo web.
- Desarrollar los módulos de la aplicación propuesta, mediante la metodología Ágil SCRUMBAN.
- Evaluar el nivel de disponibilidad que tendrá la aplicación.

## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En este capítulo se describen los conceptos teóricos que engloban al comercio electrónico, así como los procesos necesarios para la implementación de la venta en línea, además se plantean herramientas para desarrollar la aplicación propuesta. Finalmente se menciona la metodología ágil y sus fases para la ejecución del proyecto.

#### 2.1 Ventas en línea

La adquisición de productos o servicios mediante el uso de la web, dependen de factores tanto internos como externos, así pues, buenas y malas experiencias son importantes, determinantes del comportamiento de los consumidores, ya que tienen una mayor influencia en las preferencias y decisiones de compra de los consumidores (Mercado et al. 2019). Aplicando estrategias de mejoras para plataformas de compras en línea, se establecen tres categorías: motivación, comportamiento y experiencia, como se puede ver en la Tabla 2-1 se detalla las estrategias utilizadas para mejorar los procesos de compras en línea.

**Tabla 2-1:** Estrategias de mejoras para plataformas de compras en línea

Categorías	Estrategias
Motivación	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mantener actualizado el catálogo de productos o servicios.</li><li>- Descripción detallada de los productos o servicios.</li><li>- Ofrecer ayuda o guía de compra a los clientes.</li></ul>
Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>- Proporcionar cuadros de búsquedas de información de los productos o servicios.</li><li>- Ofrecer diferentes medios de pagos.</li></ul>
Experiencia	<ul style="list-style-type: none"><li>- Brindar información de las políticas de privacidad de la empresa.</li><li>- Contar con una sección de contactos para la solución de problemas.</li></ul>

Fuente: (Mercado et al. 2019)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

##### 2.1.1 Componentes para la venta de pasajes en línea

Existen componentes específicos que son clave para llevar a cabo el proceso de compra de pasajes en línea. Los cuales cuentan con requisitos mínimos, tanto para el administrador del sitio como el cliente y son los siguientes:

- Captura de la información personal de clientes, como nombres, número de teléfono entre otros.
- Lista de precios de las rutas existentes.
- Mapa de asientos disponibles y ocupados.
- Información de métodos de pago.

## **2.2 Ecommerce**

En la actualidad, el comercio electrónico ha llevado a la mayoría de las empresas a adoptar este modelo de comercialización, a través de una transformación digital que les permite ofrecer sus productos y servicios mediante las redes sociales y los sitios web. Convirtiendo así al Internet en un canal de ventas y creando un mayor alcance global, ya que los consumidores desde cualquier parte del mundo podrán comprar en línea desde sus dispositivos electrónicos, lo que resulta ser un beneficio para las empresas, se espera aumentar sus ventas al llegar a más clientes.

El crecimiento de esta industria, mediante las tecnologías de la información y la comunicación, consiguiendo una mayor comunicación entre vendedores y usuarios, estimulando y diversificando la economía. Esto contribuye a cambiar la matriz productiva y permite el uso, desarrollo y creación de plataformas para las empresas quienes pueden promocionar sus productos dentro y fuera del país (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información 2016).

En Ecuador, este modelo de negocio aún no es muy utilizado y un cierto porcentaje de la población no toma el riesgo de realizar transacciones en línea (Zambrano Velascos, Castellanos Espinoza y Miranda Guatumillo 2021). Según el diario (Telégrafo 2016) por medio de una encuesta, se determinó que un 60% de las personas encuestadas, no compran productos por Internet debido a la desconfianza que aún existe hacia las tiendas online, ya que no están certificadas para garantizar su compra, por lo que en muchos casos son estafadores. Sin embargo, A pesar de existir estos inconvenientes para que este tipo de negocio se asentara en el país, existe un crecimiento notable a partir de la pandemia, el confinamiento ha obligado tanto a negocios como a clientes hacer usos de estos medios por lo menos una vez, de cierto modo esto ha animado a que se haga más común el hecho de comprar por medio de aplicaciones web o móviles (Bello 2020).

### **2.2.1 *Bussines to Consumer***

Dentro del mundo del marketing digital, existen técnicas dirigidas al comercio electrónico que guían al momento de ofrecer un servicio o producto, es decir no es lo mismo enfocar una estrategia de venta o servicios a una persona, que a una empresa determinada.

Es por esto por lo que nace el B2C (Business to consumer), como expresa (Master 2022) se trata de un modelo de negocio mucho más tradicional de lo que podría pensarse, sin embargo, ha sabido adaptarse y adecuarse, como la compra online instantánea o la entrega a domicilio en horas con sólo pulsar un botón.

La decisión de implementar esta técnica del B2C, hace que las empresas logren obtener los siguientes beneficios que aportan a la productividad de la empresa:

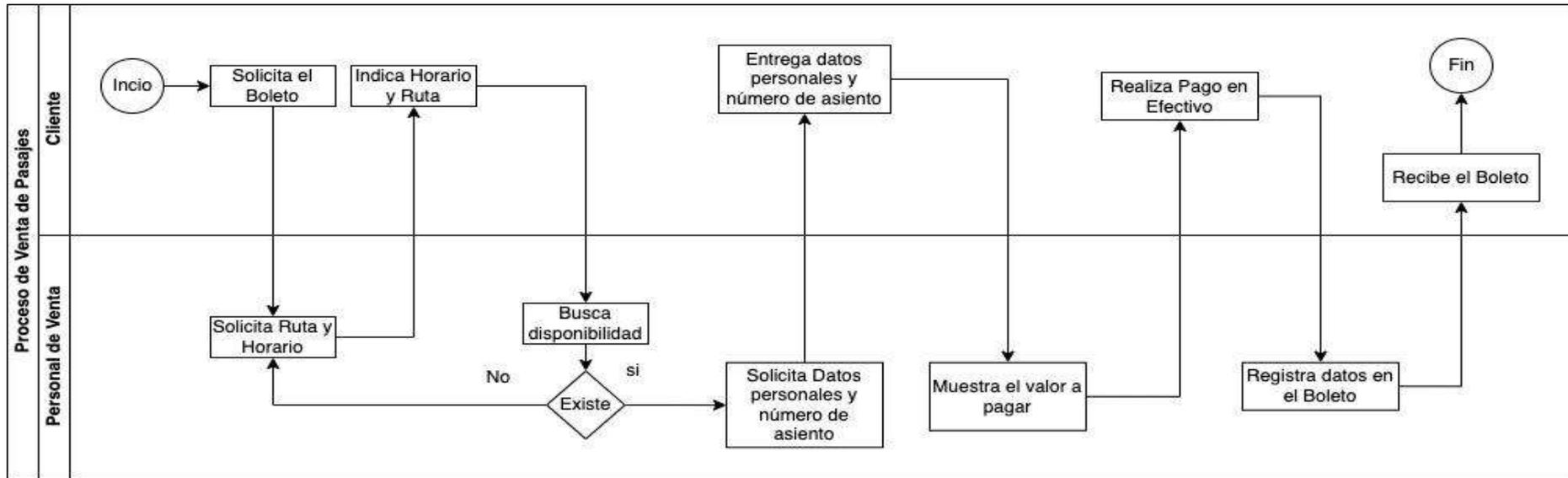
- **Ahorro:** El mantener una presencia online reducirá gastos que se mantiene al poseer un lugar físico.
- **Cuidado de la imagen:** Mantener una buena imagen social generará en los clientes un imaginario social en el cual se decidirán a elegir la empresa en base a la imagen de la marca.
- **Aumento de leads:** La llegada de nuevos clientes al internet es de vital importancia para la publicidad de la empresa.
- **Mayor visibilidad:** Con tan solo un clic los clientes podrán acceder a información de los productos o servicios que ofrece una empresa.

El modelo de venta a aplicarse en el proyecto es el de web intermediarias, que básicamente es un negocio que pone en contacto a la empresa con el cliente. Un ejemplo claro son las páginas de búsqueda de hoteles o viajes, de acuerdo con (Desplas y Mao 2014) este modelo de negocio adaptado al turismo busca fortalecer las transacciones de los clientes con el servicio o producto.

En la implementación de este modelo de negocio, se consiguió incrementar las ventas de muchas empresas que se dedican al sector turístico, así mismo como la compra de pasajes y reserva de hoteles (Gonzales 2022).

### 2.2.2 Proceso que se lleva a cabo para la venta de pasajes

En base a los componentes que se necesitan para efectuar una venta, como se visualiza en la ilustración 2-1 los procesos entre el personal de venta y el cliente al momento de realizar una venta, para realizar este procedimiento se encuentran involucrados dos entes, el cliente que es quien efectúa la compra, el personal de venta que se encarga de los registros y asistencia al cliente.



**Ilustración 2-1:** Proceso de venta de pasaje en línea

Fuente: (Cooperativa de Transporte Fluvial “Sacha Wassi”)

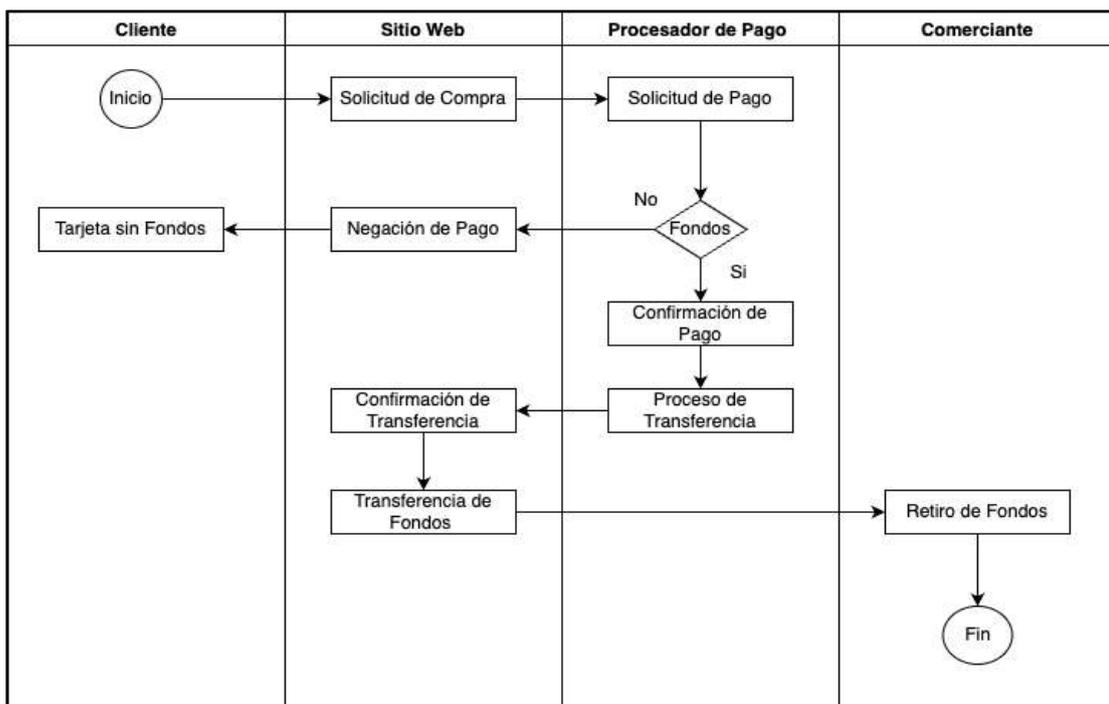
Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

## 2.3 Pasarela de pago

Una pasarela de pago es una puerta que conecta una cuenta bancaria con un procesador de pagos, transmite los datos de las transacciones tanto de forma virtual, mediante los servicios de pago en línea y las API como de forma presencial, a través de un terminal de pago. Este servicio de pago autoriza varios métodos de transacciones en línea, como la banca en línea, las tarjetas de crédito, y otros medios de pago (Mazariegos 2022).

Las empresas de comercio electrónico deben tener un método de pago para poder garantizar una compra segura. Muchas pasarelas de pago incluyen herramientas anti-fraude como CVV, AVS y autenticación fuerte para reducir riesgos de pérdida de información. Algunas también ofrecen pagos internacionales, facilitando la expansión global de negocios en línea (Betania 2021).

Tomando en cuenta los conceptos de una pasarela de pagos y su funcionamiento, en la ilustración 2-2 se visualiza los procesos que realiza el procesador de pago, al momento que se solicita una compra de pasajes.



**Ilustración 2-2:** Proceso de cobro de una pasarela de pago

Fuente: (Mazariegos 2022).

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

### 2.3.1 PayPal

Según (Vivus 2020) menciona que PayPal es una empresa de comercio electrónico, que ofrece un sistema de monedero electrónico. Es probablemente el sistema de monedero electrónico más

popular del mundo. Se puede realizar pagos seguros en Internet, enviar y recibir dinero de otras cuentas de la misma plataforma o cobrar pagos por sus productos o servicios si se tiene un negocio digital. Además, no tiene que volver a introducir sus datos en cada transacción, ya que los almacena con su fuerte codificación y su avanzado sistema de protección contra el fraude, y los únicos datos que necesita para estas transacciones son su dirección de correo electrónico y su contraseña. De este modo, se convierte en un sistema muy rápido y seguro para enviar y recibir dinero, con tres tipos de cuentas en función de las necesidades de cada usuario:

- Cuenta Personal: Para los usuarios que desean hacer compras en línea y recibir pagos.
- Cuenta Premium: Si desea vender productos en línea, esta cuenta le permite realizar ventas con descuento y pagos gratuitos.
- Cuenta Business: Recomendada para usuarios que desean utilizarla en nombre de su empresa, con funciones adicionales y un soporte técnico más rápido para la resolución de problemas.

## **2.4 Aplicaciones Web**

La arquitectura de las aplicaciones web, consiste en ordenadores conectados en un esquema cliente-servidor a una red, normalmente Internet o la red interna de una empresa, en este caso un servidor web (Lerma-Blasco, Murcia y Mifsud Talón 2013). Este modelo de arquitectura permite que un cliente desde un navegador web realice una petición bajo un protocolo HTTP, hacia un servidor y este a su vez el servidor devuelve una serie de archivos que el navegador interpreta, y transforma en información por medio de un sitio web.

Según (Maluenda de Vega 2020) expresa que las aplicaciones web, sin importar el lenguaje en el que fueron desarrolladas, poseen una serie de características como:

- No es necesario descargarlos e instalarlos en el dispositivo, están alojados y son accesibles desde cualquier navegador sin limitaciones de espacio.
- Son altamente compatibles y asequibles: De una vez por todas, deben estar diseñados para funcionar en diferentes sistemas operativos y ser accesibles desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.
- Son fáciles de mantener y actualizar: No hay incompatibilidad entre versiones, ya que todos los usuarios utilizan la misma versión.

### 2.4.1 Ventajas y desventajas de aplicaciones web

Pero hablando específicamente de las aplicaciones web existen ventajas y desventajas de desarrollar este tipo de aplicaciones, en la Tabla 2-2 se describen ciertas características que son parte de las aplicaciones web.

**Tabla 2-2:** Ventajas y Desventajas de las aplicaciones web

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se puede decir que son una solución rápida y barata, debido a que se pueden desarrollar más rápidamente que otros tipos de software.</li><li>- La adaptabilidad que ofrecen para el acceso desde todo tipo de sistemas operativos es suficiente para que la versión web funcione correctamente.</li><li>- Otra ventaja es que el entorno web es excelente para atraer a nuevos usuarios. Una de las razones es que no tienen que instalar nada en sus ordenadores. De esta manera, no se desperdicia espacio en el disco duro y no hay riesgo de programa maligno.</li><li>- Otra ventaja es que las aplicaciones web son menos propensas a sufrir caídas y errores porque no entran en conflicto con otras aplicaciones ni con los protocolos de seguridad de los dispositivos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- La aplicación web debe ser responsiva, de lo contrario no podrá utilizarse correctamente en determinados dispositivos, como tabletas, teléfonos móviles y ordenadores con pantallas pequeñas.</li><li>- Sólo pueden ser utilizados por un navegador. Esto crea una desventaja adicional: como las aplicaciones incrustadas suelen descargarse, es probable que se utilicen más a menudo que las aplicaciones que tienen que abrirse desde la web.</li><li>- Requieren una mayor conexión a Internet para funcionar correctamente. A diferencia de una aplicación instalada en el sistema operativo, es probable que siga funcionando (dependiendo de la finalidad de la aplicación) incluso sin conexión a Internet.</li></ul>

Fuente: (thecloudgroup 2021)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

## 2.5 Metodología de desarrollo SCRUMBAN

Scrumban es una combinación de las metodologías Scrum y Kanban. Esto significa que el desarrollo es continuo, con iteraciones cortas para la planificación y el control y con iteraciones más largas para el lanzamiento del producto (Asana 2022). Según (Mauricio y Castaño 2016) los beneficios que brinda esta metodología es aplicar cambios continuos durante el desarrollo, donde cada problema puede identificarse y resolverse rápidamente, y cada requisito puede mejorarse fácilmente para satisfacer las necesidades cambiantes del cliente. Esta filosofía de revisiones semanales es ideal para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación, la tecnología evoluciona rápidamente y las prioridades del proyecto pueden cambiar en cualquier momento, lo

que facilita este tipo de cambios y adaptaciones. Por esta razón se ha decidido utilizar la metodología ágil para la ejecución del proyecto.

### **2.5.1 Análisis**

Esta primera etapa es muy importante porque sentará las bases del software para el desarrollo, como parte del análisis y toma de requisitos se realiza las siguientes actividades:

- **Historias de Usuario**  
Las historias de usuario son descripciones breves y sencillas de una funcionalidad, contadas desde el punto de vista de la persona que necesita la nueva funcionalidad, normalmente el usuario o cliente del sistema.
- **Product Backlog**  
El equipo de desarrollo se encarga de organizar las historias de usuarios, con el fin de que describa la funcionalidad del proyecto.

Estas técnicas permiten identificar los requisitos funcionales y no funcionales que van incluidos en la documentación.

### **2.5.2 Diseño**

El diseño tiene como objetivo desarrollar la estructura interna del software. Para ello, se divide y organiza el sistema en diferentes componentes que pueden manejarse por separado.

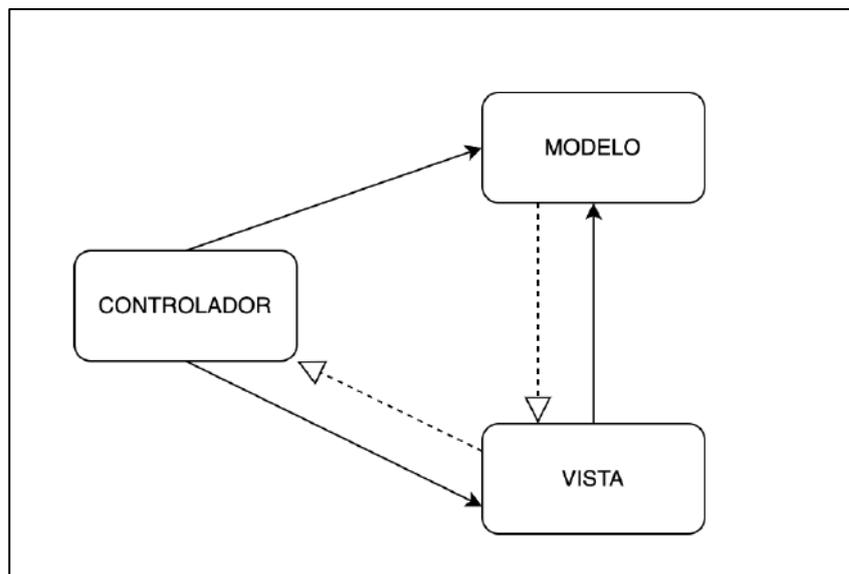
#### **2.5.2.1 Arquitectura modelo vista controlador**

Según (Alvarez 2020) menciona que, esta arquitectura ha ganado muchos partidarios y seguidores debido a la aparición de muchos marcos de desarrollo de aplicaciones web, que utilizan el patrón MVC como modelo de arquitectura de aplicaciones web. Un flujo de trabajo típico para esta arquitectura son los siguientes:

- Un usuario solicita una página web. Normalmente, se activa después de abrir una página del sitio web. Esta solicitud se envía al operador.

- El controlador interactúa con las plantillas y las vistas. Solicita datos a las plantillas o les pide actualizaciones de datos. Solicita la salida correspondiente de la vista una vez realizadas las operaciones de lógica de negocio.
- Al generar la impresión, la vista puede solicitar a veces información adicional del modelo. En ocasiones, el controlador se encarga de tomar todos los datos del modelo y enviarlos a la vista, actuando como puente entre ambos.

Como se puede ver en la ilustración 2-3 la interacción de estos componentes de la arquitectura, forman parte del ciclo de vida del funcionamiento interno del aplicativo web.



**Ilustración 2-3:** Arquitectura Modelo Vista Controlador

**Fuente:** (Jaramillo y Cardona 2008)

**Realizado por:** Guevara Sigcha, Eduardo, 2022

#### 2.5.2.2 Diagramas UML

Es una notación de modelado visual, es decir se puede representar distintos aspectos de un sistema mediante diagramas, sirve como herramienta de comunicación entre los desarrolladores para poder realizar un diseño apropiado del software final. Existen distintos tipos de diagramas, es este trabajo de titulación se utiliza los más significativos, que son los siguientes:

- Diagramas de Caso de Uso
- Diagrama de Componentes
- Diagramas de Actividades
- Diagrama de Base de datos

### 2.5.3 Ejecución

En esta fase, se programan los requisitos que se han especificado anteriormente, pero se necesita un conjunto de tecnologías para el desarrollo web, herramientas software y estándares de codificación para cumplir con esta etapa.

#### 2.5.3.1 Estándar de codificación

Los estándares de codificación se ven como un conjunto de reglas que el jefe del equipo insiste en que siga, en lugar de entender que la norma de codificación es la encarnación del conocimiento, la práctica y la experiencia. En la Tabla 2-3 se muestra los estándares de codificación PSR para los elementos de los lenguajes de programación.

**Tabla 2-3:** Estándar de Codificación

Elemento	Notación	Descripción
Clases	<Class Name_Space> StudyCaps	Las clases utilizan las primeras letras en mayúscula unidas por un guion bajo.
Constantes	\$IVA=12	Las constantes deben ir en mayúsculas.
Métodos	<getRuta ()> camelCase	Los métodos deben usar la nomenclatura de las palabras unidas y con la primera letra de la segunda palabra en mayúscula.
Variables	<\$nombre_ruta> Snake_case	Las variables utilizan un estándar de letras minúsculas unidas por un guion bajo

Fuente: (López 2022a)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo,2022

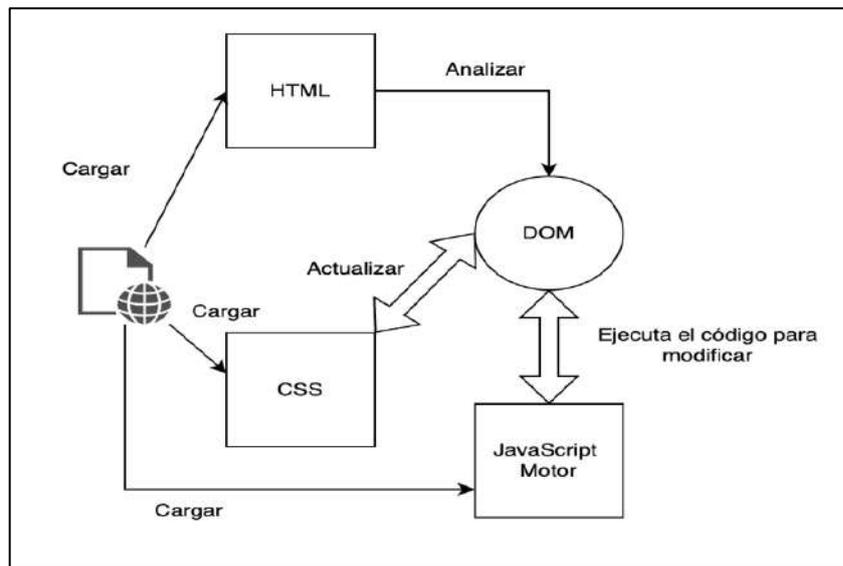
#### 2.5.3.2 Tecnologías para el desarrollo web

- HyperText Markup Language (HTML)

Como menciona (Mozilla 2022a) es el elemento más básico de la web, donde se define el significado y la estructura del contenido de la web. Además (Prescott 2015) afirma que HTML tiene instrucciones especiales, para que un texto pueda enlazarse con otro contenido de Internet, formando la estructura básica de un sitio web.

- JavaScript

JavaScript es una parte integral del desarrollo web moderno. Este potente lenguaje se ha convertido en una herramienta esencial que todos los desarrolladores web deben conocer. El navegador carga la página web, analiza el HTML y crea el llamado DOM (Document Object Model) a partir del contenido. A continuación, el JavaScript se ejecuta en el orden en que se escribe el código. Esto significa que el DOM se actualiza con código JavaScript y es mostrado por el navegador por medio del CSS. En la ilustración 2-4 se detalla el funcionamiento de manera gráfica del lenguaje de JavaScript.



**Ilustración 2-4:** Funcionamiento de JavaScript

**Fuente:** (Horizonte 2020)

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo,2022

- Hypertext Preprocessor (PHP)

Como señala (Cibelli 2012) PHP es un lenguaje interpretado, esto quiere decir que necesita de un intérprete para que su código sea procesado y luego mostrar el resultado. Además, es muy utilizado para la creación de sitios web dinámicos que permitan ejecutarse en el lado del servidor y posteriormente generar contenido HTML de salida, la mayoría de los sitios web son creados bajo este lenguaje para realizar procesos de backend.

- Structured Query Language (SQL)

Según (Andrés y Ortí 2008) describe a SQL como un lenguaje diseñado para el acceso a sistemas de gestión de base de datos relacionales, consta de dos partes claramente diferenciadas como el lenguaje de definición de datos y el lenguaje de manipulación de datos.

- Cascading Style Sheets (CSS)

De acuerdo con (Mozilla 2022b) manifiesta que, CSS es un lenguaje basado en reglas: Cada usuario define reglas que determinan el conjunto de estilos, que se aplicarán a cada elemento o grupo de elementos de una página web.

#### 2.5.3.3 *Framework de diseño web*

- Bootstrap

Desde el punto de vista de (Ledesma 2008) es un framework de frontend, que permite desarrollar sitios web que son adaptables de manera fácil, permite la organización de las estructuras, posee el sistema de cuadrícula, que divide la página en columnas lo que hace que sea muy fácil y se integra fácilmente con librerías de JavaScript. Bootstrap viene con un diseño de cuadrícula estándar de 940 píxeles de ancho. También se utilizan para un diseño de ancho variable. Para ambos casos, la herramienta tiene cuatro opciones para diferentes resoluciones y tipos de dispositivos: teléfonos móviles, vertical y horizontal, tabletas, baja y alta ordenadores de baja y alta resolución (Ovando Ortega 2019).

#### 2.5.3.4 *Herramientas de desarrollo web*

- Visual Studio Code

En base a lo que menciona (Flores 2022) es un editor de código fuente, desarrollado por Microsoft que es de software libre y multiplataforma disponible para Windows, GNU/Linux y macOS.

- SupaBase

Es una plataforma de base de datos en línea y una capa de API para bases de datos relacionales como PostgreSQL. Ofrece una serie de características diseñadas para hacer que sea fácil trabajar con bases de datos en aplicaciones web y móviles, como una API RESTful, un editor de consultas visual y una integración con herramientas de autenticación y autorización como Auth0 (Ayezabu 2022).

## **2.5.4 Pruebas**

### **2.5.4.1 Pruebas unitarias**

Una prueba de unidad se lleva a cabo para verificar que una funcionalidad particular se ha implementado correctamente (López 2022b).

- **JUnit**

Según (Román y Cosín 2007) este Framework permite la ejecución de casos de prueba de forma automática, además la herramienta JUnit se utiliza no sólo para las pruebas durante el desarrollo, sino también para probar las unidades de código que se actualizan a lo largo del ciclo de vida del software JUnit puede continuamente, de forma fiable y aislada, incluso para las funciones, objetos y métodos que los expertos han determinado que no son críticos o libres de errores pruebas.

### **2.5.4.2 Pruebas de aceptación**

De acuerdo con (Mazo 2018) son pruebas funcionales que realiza el cliente para una vez que el sistema esté en producción, las pruebas buscan una cobertura de la especificación de los requerimientos solicitados en la fase de análisis, una vez realizadas estas pruebas se procede a realizar la corrección de las anomalías encontradas durante la ejecución de los procesos.

- **Selenium IDE**

Como plantea (Sams 2015) es una herramienta de automatización de pruebas para registrar y reproducir aplicaciones web de código abierto. Esto significa que las acciones realizadas en varios elementos visuales pueden ser grabadas y reproducidas. Por otro lado, las pruebas también se pueden ejecutar manualmente y hay muchas opciones, desde comandos que esperan la presencia de un elemento hasta comandos que ejecutan directamente código JavaScript, como la ejecución de scripts, por lo que se puede utilizar cualquier comando que se desee.

## **2.5.5 Lanzamiento**

De acuerdo con (Cabello 2015) este proceso hace referencia al momento en que la aplicación pasa por las etapas de análisis, diseño, desarrollo y se verifica que está lista y preparada para ser utilizada por el usuario final. Siempre que se realiza el proceso de despliegue, se tiene que tomar

en cuenta la planificación del lanzamiento y para lograrlo se hace uso de herramientas de versionamiento para llevar un control de cambios realizados.

- Git

Como expresan (Guervós y Gutiérrez 2017) es un sistema de control de versiones común. Esto significa que el clon local de un proyecto es un repositorio totalmente versionado. Estos repositorios locales totalmente funcionales facilitan el trabajo fuera de línea o a distancia. Los desarrolladores hacen su trabajo localmente y sincronizan sus copias en el repositorio con las copias en el servidor. Este paradigma difiere del control de versiones centralizado, en el que los clientes deben sincronizar su código con el servidor antes de crear una nueva versión.

## **2.6 Calidad de Software**

La calidad del software se ha convertido en uno de los principales objetivos en el desarrollo de aplicaciones informáticas, es una propiedad que determina su utilidad. Como lo menciona el nivel de rendimiento que debe alcanzar un sistema durante su ciclo de vida para garantizar la fiabilidad del sistema al cliente, aumentando su satisfacción en términos de funcionalidad y eficiencia. La calidad del software puede medirse, y existen varias normas y estándares que permiten una evaluación concisa y uniforme basada en determinados aspectos o características.

## **2.7 Norma ISO/IEC 25000**

Como lo señala la («NORMAS ISO 25000» 2020) es una familia de normas, cuyo objetivo es proporcionar una base común para evaluar la calidad de los productos de software. Se divide en diferentes aspectos como, el modelo de calidad, la evaluación de la calidad, la gestión de la calidad, los requisitos de calidad y la medición de la calidad. La medición de la calidad se describe a continuación e incluye subcategorías como la disponibilidad, que forma parte de la fiabilidad.

## **2.8 ISO/IEC 25010-Modelo de Calidad**

El modelo de calidad incluye diversos requisitos, como funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc., que se dividen en características y subcaracterísticas para evaluar la calidad del producto. Por lo cual el modelo de calidad definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se menciona en la página oficial de («ISO 25010» 2020).

## 2.9 Disponibilidad

Según (Pelález 2009) define a la disponibilidad, como el porcentaje del tiempo en que el sistema es operativo. Puede medirse el total de inactividad del sistema, en un periodo de tiempo predefinido.

Centrándose en la seguridad informática, la disponibilidad informática es la característica o capacidad de garantizar la fiabilidad y la oportunidad de los datos, y los recursos que los acompañan por parte de las partes autorizadas, es decir, quienes los necesitan para llevar a cabo su actividad. Un ejemplo de inaccesibilidad es el ataque Wanna Cry, que afectó a muchas organizaciones en varios países en 2017, en el que la información de los ordenadores infectados fue encriptada, lo que obligó a muchas empresas a suspender sus operaciones hasta que se descontaminan los ordenadores y se restaurara la información mediante copias de seguridad.

La disponibilidad es un elemento clave de la seguridad de la información, junto con la integridad y la confidencialidad. Garantizar esto debería ser una prioridad absoluta para cualquier organización, para evitar las pérdidas de productividad debidas a las interrupciones del servicio cuando la información o los sistemas que la soportan no están disponibles.

### 2.9.1 Herramientas para determinar la disponibilidad

Existen herramientas que ayudan a medir la disponibilidad a través de métricas, mostrando los índices de disponibilidad de forma gráfica.

- **LogicMonitor**

Tal como expresa (Krull 2019) amplía las posibilidades de las empresas sustentándose con su tecnología. Supervisa las infraestructuras de manera eficiente para que las empresas no tengan que preocuparse por los problemas y puedan enfocarse en su crecimiento y desarrollo. Se obtiene una vista detallada en cuestión de minutos. Se enfoca en proveedores de servicios gestionados, equipos de DevOps que manejan infraestructuras complejas y críticas, y empresas de comercio electrónico que buscan alcanzar un rendimiento y tiempo de actividad óptimo.

- **Site24x7**

De acuerdo con (Site24x7 2020) el sitio web ofrece supervisión unificada en la nube para DevOps, operaciones de TI y supervisa la experiencia de usuarios reales que acceden a sitios web, aplicaciones desde dispositivos de escritorio y móviles. Las capacidades de supervisión en profundidad permiten a los equipos de desarrollo y operaciones monitorear y solucionar

problemas de aplicaciones, servidores e infraestructura de red, incluyendo nubes privadas y públicas. La supervisión de la experiencia del usuario final se lleva a cabo desde más de 90 ubicaciones en todo el mundo y a través de varias compañías de telefonía móvil. Site24x7 está diseñado para pequeñas y medianas empresas y es útil para roles como propietario del negocio/administrador de aplicación web, ingeniero de confiabilidad del sitio, administrador de sistemas y gerente de TI.

- **Azure Insights**

Según (AaronMaxwell 2022) es una extensión de Azure Monitor y proporciona características de supervisión del rendimiento de aplicaciones (también conocidas como "APM"). Las herramientas de APM son útiles para supervisar aplicaciones en etapas de desarrollo, pruebas y producción. Además de reunir métricas y datos de telemetría de aplicaciones que describen el estado y las actividades de la aplicación, Application Insights también se puede utilizar para recopilar y almacenar datos de registro de seguimiento de aplicaciones. En la Tabla 2-4 se realiza un análisis comparativo con las tres herramientas seleccionadas según sus características.

**Tabla 2-4:** Análisis comparativo de herramientas para la evaluación de la disponibilidad

Características	LogicMonitor	Site24x7	Azure Insights
Monitores relacionados con el dominio	Si	Si	Si
Cronología de eventos	No	Si	Si
Basado en la Nube	Si	Si	Si
Sistema de Alerta vía SMS	No	Si	No
Disponibilidad y tiempo de respuesta por ubicación	Si	Si	Si
El promedio del sector para Comercio electrónico	No	Si	No
Informes de registros	Si	Si	Si
Monitorización de usuario real	No	Si	No

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

En la Tabla 2-5 se muestra la contabilización de características que cumple cada herramienta, para determinar que herramienta se va a utilizar en la evaluación de la característica de calidad.

**Tabla 2-5:** Características que cumple cada herramienta

Características	LogicMonitor	Site24x7	Azure Insights
Si	4	8	5
No	4	0	3

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

Una vez que se ha realizado el análisis comparativo, se optó por elegir la herramienta de monitoreo web Site 24x7, debido a que cumple con ocho características que sirve para determinar el grado de disponibilidad de un sistema en producción. Además, se puede realizar configuraciones específicas en base a localidades, registrar las interrupciones en un periodo de tiempo determinado y por cada complicación se crea un informe automáticamente.

## **2.10 Trabajos relacionados**

La aplicación web para agilizar los procesos de compra de pasajes en línea, donde según (Arevalo Pineida y Vargas Gallardo 2021) el objetivo principal es desarrollar una aplicación web para agilizar los procesos de la compra de boletos de buses interprovinciales en el terminal de milagro.

Se usa como metodología ágil SCRUM donde se entiende por adaptación la ejecución de aquellos cambios que permitan mejoras en la siguiente fase de desarrollo y alcancen el alcance de los resultados esperados, minimizando las fallas y daños. Se toma de ejemplo la perspectiva del producto a desarrollarse, para tener una vista amplia del alcance, y con ello establecer requisitos, tanto funcionales como no funcionales. De la misma manera se evidencia el uso de una base de datos relacional, donde se puede visualizar los campos necesarios para realizar los registros de la información. La propuesta de solución empieza realizando las historias de usuarios, donde se elabora los Sprint por cada cierto número de historias de usuarios, se define la prioridad de los módulos a desarrollarse y se estima el tiempo de desarrollo.

En el ámbito internacional, se ha plasmado esta idea de desarrollo de una aplicación web que permita a usuarios del transporte público, adquirir boletos desde su teléfono inteligente, haciendo uso de métodos de pago como tarjetas de débito y crédito, este es el caso de Bus J3T que según (Becerra 2018) su sistema busca optimizar los procesos de reserva del transporte público, además ayuda mediante su simplicidad y fácil acceso, a que el rango de la población de cualquier nivel social o condición lo utilice, puesto que el servicio actual se encuentra limitado por las características del mismo.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo se describe los métodos y técnicas de la variable de calidad, la herramienta a utilizarse en la evaluación, así como el tipo de estudio y la descripción de la metodología de SCRUMBAN que permite el desarrollo de la aplicación web.

#### 3.1 Tipo de estudio

Para la elaboración del Trabajo de Integración Curricular se ha optado por el tipo de estudio aplicativo, debido a que está orientado al desarrollo de una aplicación web que permita a la empresa beneficiada brindar una solución tecnológica, que permite realizar la compra de pasajes mediante una aplicación web. En base a los conocimientos y habilidades adquiridas durante el transcurso de la carrera de Software.

##### 3.1.1 Métodos y Técnicas

El desarrollo de la aplicación web, tiene como fundamentos ciertos métodos y técnicas que serán aplicados, para el cumplimiento de los objetivos. En la Tabla 3-1 se describen los métodos y técnicas que se deben seguir para cada uno de los objetivos.

**Tabla 3-1:** Objetivos con los métodos y técnicas

Objetivos	Métodos	Descripción	Técnicas	Fuentes
Determinar los procesos para la venta de pasajes en línea de la Cooperativa de transporte fluvial “Sacha Wassi”.	Descriptivo	Mediante la descripción de los procesos se puede identificar los componentes, módulos y requisitos que requiere la aplicación web.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entrevistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gerente</li> <li>● Secretaria</li> <li>● Documentos del negocio</li> </ul>
Analizar las herramientas existentes para la determinación de la disponibilidad del aplicativo web	Analítico	Permite analizar las características, ventajas y desventajas de cada herramienta para posteriormente realizar una comparación y elegir la mejor. (monitoreo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisión de Documentación</li> <li>● Revisión Bibliográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bases de datos</li> <li>● Libros</li> <li>● Papers</li> <li>● Artículos</li> </ul>
Desarrollar los módulos de la aplicación propuesta,	SCRUMBAN	Una metodología ágil que combina la asignación de responsabilidades de	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tablero KANBAN</li> <li>● Sprints</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Personal de la Cooperativa “Sacha Wassi”</li> </ul>

mediante la metodología Ágil Scrumban.		SCRUM y la flexibilidad de KANBAN, para el desarrollo de la aplicación web.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujos de trabajo</li> </ul>	
Evaluar el nivel de disponibilidad que tendrá la aplicación.	Experimental	La disponibilidad se obtiene de los resultados que permiten obtener una conclusión sobre la disponibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Simulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Site24x7</li> <li>• Norma ISO/IEC25023</li> <li>• Aplicación Web</li> </ul>

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022

## 3.2 Determinación de la disponibilidad

### 3.2.1 Operacionalización Conceptual

Desde el planteamiento del problema sobre desarrollar una aplicación web para la venta de pasajes en línea, se planea realizar la evaluación de la disponibilidad, mediante herramientas que permitan analizar las métricas, gráficas y porcentajes de disponibilidad. En la Tabla 3-2 se describe la formulación del problema y la variable de evaluación.

**Tabla 3-2:** Conceptualización de variables

Formulación del Problema	Variable	Tipo	Concepto
¿Cuál es el nivel de disponibilidad en base a los procesos de compra de un pasaje que va a tener la aplicación web?	Disponibilidad	Cuantitativa	Hace referencia a la capacidad de garantizar el acceso a los procesos, servicios y datos de los que dispone la aplicación web para la adquisición de un servicio digital.

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022

### 3.2.2 Operacionalización Metodológica

En la Tabla 3-3 se detalla la fuente de donde se obtendrán los datos para los indicadores de disponibilidad mediante el uso del estándar ISO/IEC 25023

**Tabla 3-3:** Operacionalización Metodológica

Formulación del Problema	Variable	Indicadores	Técnica	Fuente
¿Cuál es el nivel de disponibilidad	Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad</li> <li>• Tiempo de carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> </ul>	Site24x7

en base a los procesos de compra de un pasaje que va a tener la aplicación web?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de respuesta</li> </ul>		
---	--	---	--	--

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022

### 3.2.2.1 Métricas de disponibilidad

Las métricas seleccionadas para la evaluación mediante la herramienta Site24x7 son las siguientes:

- Disponibilidad

Este indicador muestra el porcentaje de disponibilidad de la aplicación web, dependiendo de la locación, se muestra los tiempos de inactividad y en caso de tener un fallo al acceder, se visualiza un menor porcentaje de disponibilidad, teniendo en cuenta de que el 100% de disponibilidad es lo óptimo, este porcentaje se verá afectado cada vez que exista un inconveniente en la prueba de disponibilidad que se realizan durante el periodo de tiempo establecido.

- Tiempo de carga por

Esta métrica indica los tiempos de carga al acceder a un sitio específico dentro de la aplicación web, las dimensiones que se toman en cuenta al ejecutar esta prueba de disponibilidad son las siguientes: promedio, mínimo, máximo mostrado en milisegundos (ms).

- Tiempo de respuesta

Esta métrica nos permite observar los tiempos de respuesta de una página del sistema, estos datos se encuentran representados en una gráfica cada una de las locaciones de donde se realizaron las pruebas, entre más alta sea la gráfica, tuvo un tiempo de respuesta mayor de lo que se esperaba.

### 3.2.2.2 Formato de descripción de métricas

Con el objetivo de describir las métricas de calidad de software que se analizarán y se ejecutarán, se ha establecido el formato de la Tabla 3-4 para definir los elementos de medición de las características externas de la ISO/IEC 25023.

**Tabla 3-4:** Descripción de la tabla métricas

Ítem	Descripción
Nombre	Nombre asignado a la métrica de calidad
Propósito	Motivo por el cual se selecciona la métrica
Método de aplicación	Manera de cómo se va a medir la métrica
Medida de calidad	Especifica en tipo de medida que se va a seleccionar para la métrica
Proceso del ciclo de vida del software	Fase del ciclo de vida del software: Externa/Interna
Restricciones	Añadir los tipos de restricciones que podrían afectar a la medición de la métrica.

**Fuente:** («ISO 25010» 2020).

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo,2022

### 3.3 Población y Muestra

Debido a que la aplicación web está dirigida a la población nacional y extranjera, se ha establecido 8 locaciones de ciudades internacionales que se encuentran disponibles con la herramienta y 5 provincias de Ecuador, en total la muestra es de 13 localidades. Por tal motivo se ha tomado como muestra toda la población que se encuentra en estas localidades, es decir la población es igual a la muestra de cada una de las ciudades que son las siguientes:

Ciudades Internacionales:

- Madrid-ES
- Londres-UK
- Estocolmo-SWE
- Barcelona-ES
- Manchester-UK
- Luxemburgo-LU
- Ginebra-CH
- Paris-FR

Provincias de Ecuador

- Pichincha
- Manabí
- Azuay

- Guayas
- Chimborazo

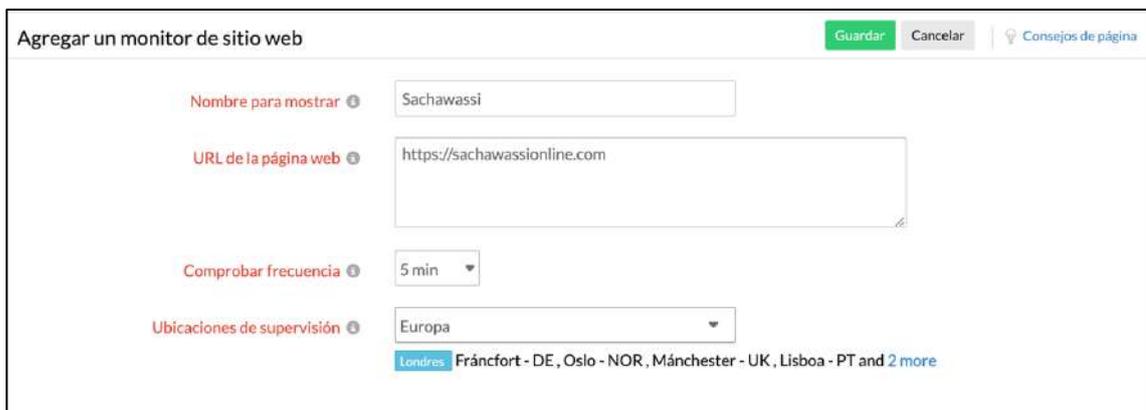
### 3.4 Ambiente de pruebas

#### 3.4.1 Software de evaluación

Site24x7 posee una opción llamada “Web” que permite la supervisión de sitios web mediante el uso de monitores, para la configuración de un nuevo sitio web se agrega la dirección URL que se va a supervisar, y se establece una configuración para adaptar el tipo de evaluación que se necesite realizar. Se puede agregar varios tipos de supervisión, entre estas se encuentran la opción “Web Transaction (Browser)” donde se puede observar mediante gráficos, las diferentes métricas establecidas para la evaluación de la disponibilidad. Estos datos se muestran en un rango de tiempo establecido en la configuración del monitor, y se puede modificar para obtener diferentes resultados, dependiendo del tipo de evaluación que se requiera.

#### 3.4.2 Proceso de pruebas

Para la evaluación de la aplicación web “SachaWassi” se utiliza la opción de Web Transacción (Browser), en la ilustración 3-1 se observa donde se agrega la URL y se establece las configuraciones de acuerdo con las pruebas de disponibilidad.



The screenshot shows a web form titled "Agregar un monitor de sitio web". At the top right, there are buttons for "Guardar" (green), "Cancelar", and "Consejos de página". The form contains four main sections, each with a red label and a help icon:

- Nombre para mostrar:** A text input field containing "Sachawassi".
- URL de la página web:** A text input field containing "https://sachawassionline.com".
- Comprobar frecuencia:** A dropdown menu set to "5 min".
- Ubicaciones de supervisión:** A dropdown menu set to "Europa". Below it, a list of locations is displayed: "Londres", "Fráncfort - DE", "Oslo - NOR", "Mánchester - UK", "Lisboa - PT and 2 more".

#### **Ilustración 3-1:** Configuración de prueba de evaluación

Fuente: (Site24x7 2020)

En la ilustración 3-2 se configura los tiempos de conexión máximo de espera, es decir que la aplicación tiene 15 segundos en responder, caso contrario se considera una falla.

Comprobaciones de contenido	Configuración de HTTP	Configuración avanzada
		<p><b>Tiempo de espera de conexión</b> ⓘ 15 secs</p> <p><b>Grupos de monitores</b> ⓘ No hay ningún artículo seleccionado ▼</p> <p><b>Dependiente de monitor</b> ⓘ No hay ningún artículo seleccionado ▼</p>

**Ilustración 3-2:** Configuración de tiempo de espera

Fuente: (Site24x7 2020)

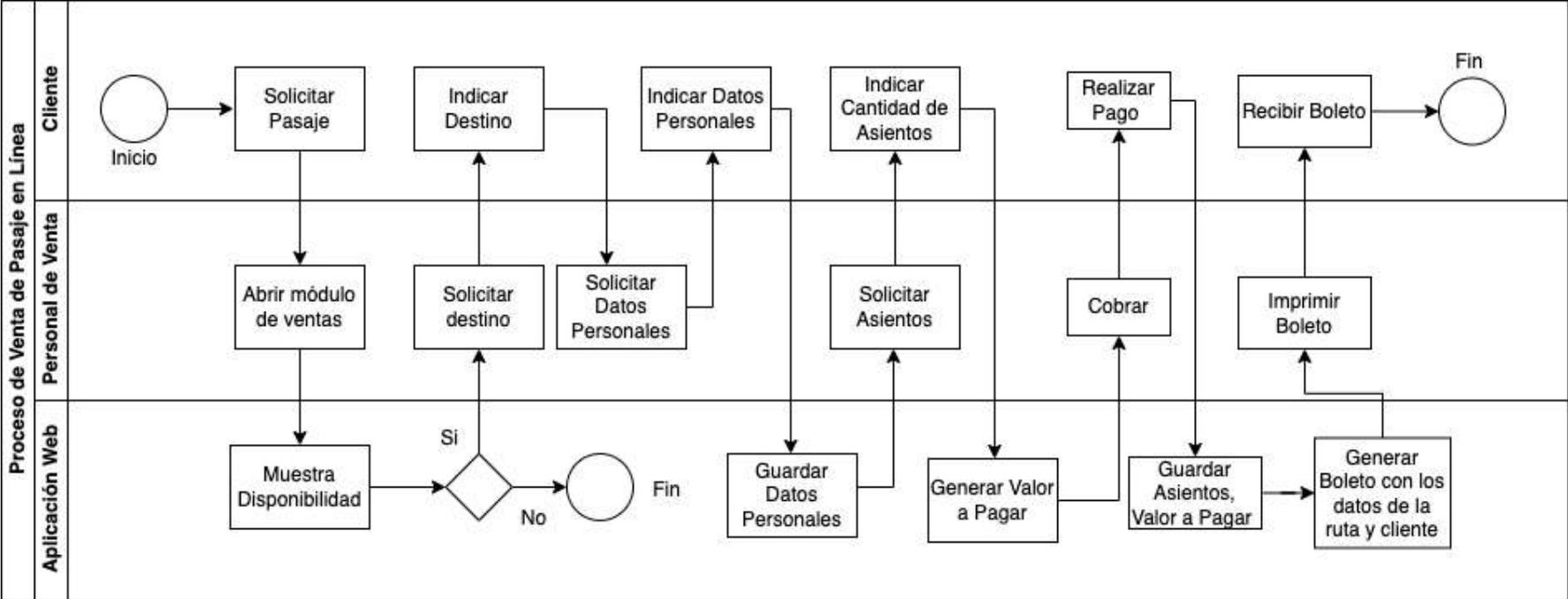
### 3.5 Procesos para la venta de pasajes en línea “SachaWassi”

Para implantar procesos automatizados mediante una aplicación web, se necesita conocer el funcionamiento de los métodos de venta en línea, es decir se debe crear una estructura que nos facilite adaptar los mecanismos de venta actual para poderlos automatizar. Para la venta en línea se necesita tres componentes, el cliente, la aplicación web como intermediario y el funcionario de ventas que es quien autoriza la compra, provee el producto o servicio. El procedimiento de venta debe describir muy claramente los pasos y acciones que debe realizar cada parte en el procedimiento de venta.

La aplicación web nos permite exponer los productos o servicios que se van a vender, de tal manera que los clientes que acceden a este puedan adquirirlos y sea más fácil obtenerlos. La función del administrador será actualizar la información de los servicios que se brinda, estos pueden ser precios, horarios, etc. Además, cuenta con la opción de crear nuevas rutas en casos especiales como feriados donde se incrementa la cantidad de viajes.

Cuando una persona requiera la compra de un pasaje para cualquier ruta disponible, debe acceder a la aplicación web y buscar mediante los campos de origen, destino y fecha para que se busque la disponibilidad de una embarcación.

Para el proceso de venta por parte del empleado, debe acceder al sistema y seguir los siguientes pasos que se muestran en la ilustración 3-3 donde se observa de manera gráfica el proceso de venta para los pasajes en línea mediante un diagrama de procesos.



**Ilustración 3-3:** Proceso de venta de pasajes en línea "SachaWassi"

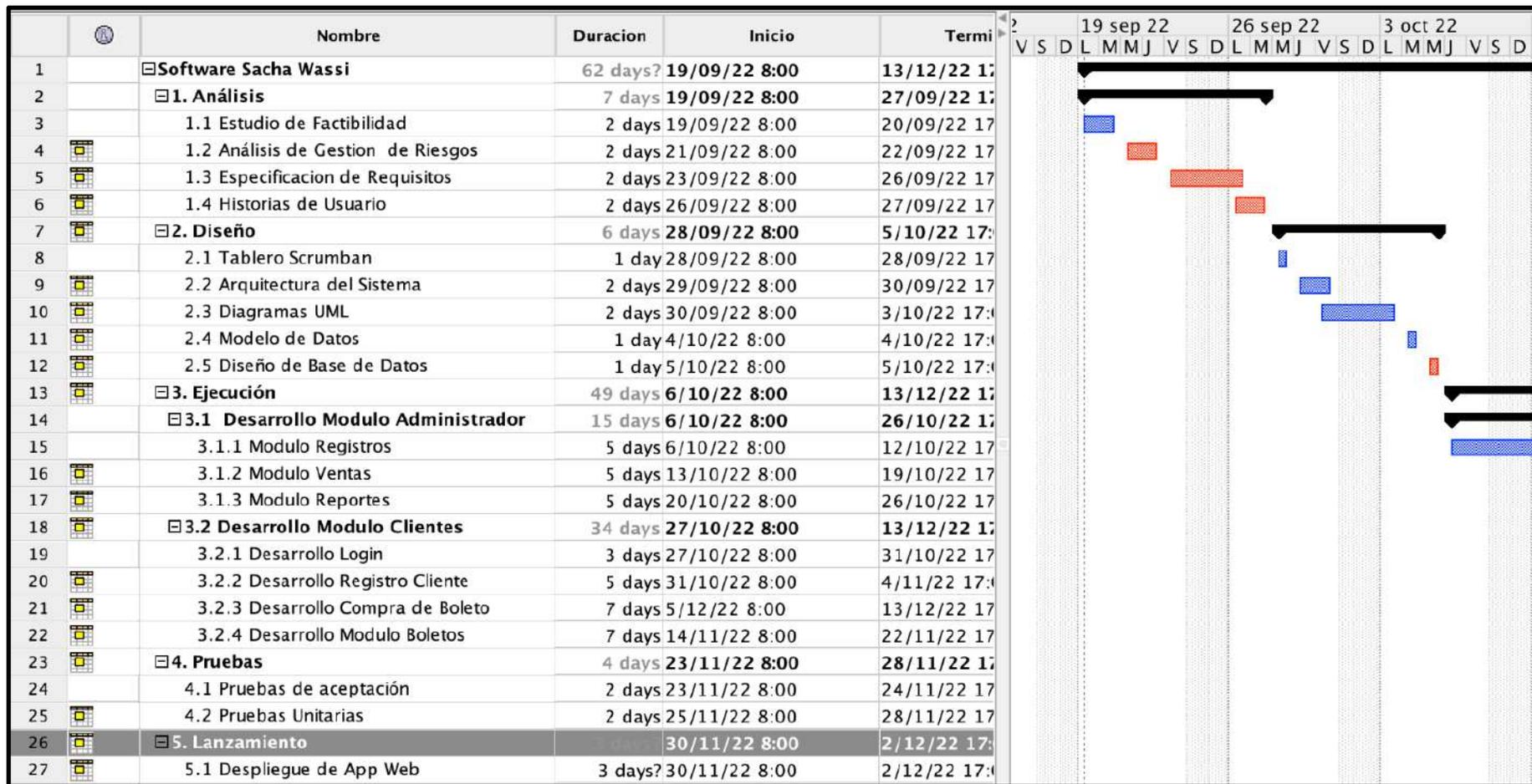
Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

## **3.6 Desarrollo de la aplicación mediante el uso de SCRUMBAN**

### **3.6.1 Análisis preliminar**

#### **3.6.1.1 Planificación**

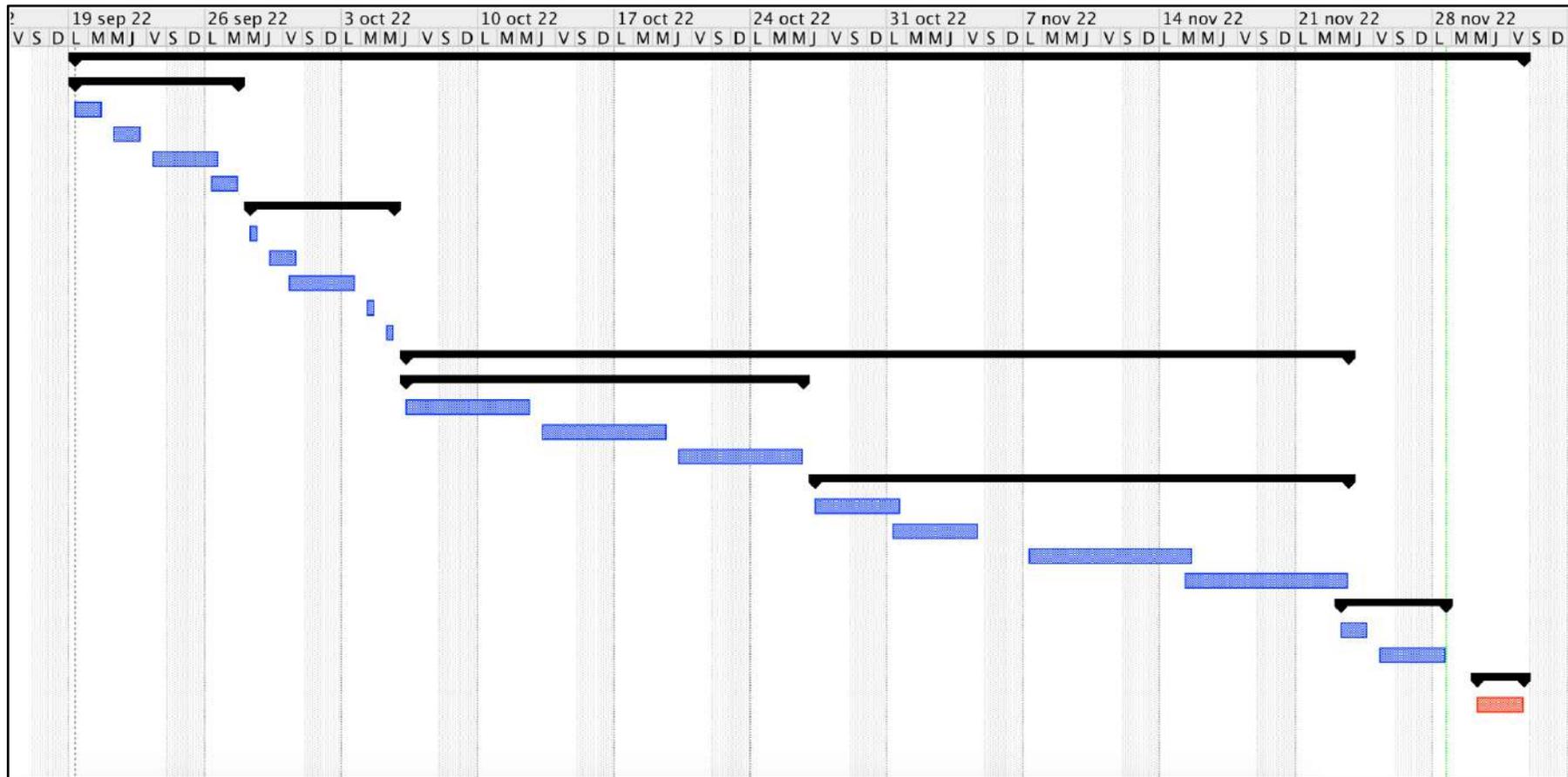
Según (Iñigo y Iosune 2010) el éxito de un proyecto se define en la estructura de la planificación, y la definición acertada de los objetivos, de igual manera es importante la gestión de este. Para lograrlo se debe realizar un seguimiento de las actividades a realizarse y llevar un control de los tiempos establecidos para poder concluir el trabajo, cabe destacar que dentro de la planificación se establecen actividades de desarrollo del software y de gestión del proyecto, una de las técnicas utilizadas en este trabajo es el diagrama de Gantt y se utilizó la herramienta de ProjectLibre. En la ilustración 3-4 e ilustración 3-5 se visualiza el diagrama con las actividades desarrollado en el software de planificación.



**Ilustración 3-4:** Planificación de actividades

Fuente: (ProjectLibre 2020)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.



**Ilustración 3-5:** Calendarización de actividades

**Fuente:** (ProjectLibre 2020)

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022

### 3.6.1.2 Descripción del contexto

SachaWassi es una aplicación web dirigida al personal administrativo de la cooperativa de transporte fluvial, que realiza el proceso de venta de pasajes y para quien realiza la gestión de las rutas y embarcaciones. Además, está dirigida a sus clientes, para que puedan acceder a realizar la compra de pasajes de manera virtual, mediante un método de pago asequible para cualquier persona que posea tarjetas bancarias, aportando un valor agregado a su servicio de transporte público. Esta aplicación se desarrolla bajo los requerimientos principales que debe poseer un aplicativo de comercio electrónico, de igual forma se pretende contar con un nivel de usabilidad adecuado para su fácil manejo. La información que se mostrará en el sitio web en cuanto a horarios de rutas, viajes y precios serán de gran importancia para sus clientes, se podrá visualizar la cantidad en tiempo real de asientos disponibles para la ruta seleccionada, evitando grandes colas al momento de realizar la compra de pasajes de manera presencial. Uno de los problemas que busca solucionar la implementación de la aplicación web, es brindar la posibilidad de que personas extranjeras que realizan turismo en la provincia de Orellana, pueda reservar los viajes con días e incluso meses de anticipación, facilitando un método de pago para adquirir los boletos que son digitales.

### 3.6.1.3 Estudio de factibilidad

- Factibilidad Técnica

Para la ejecución del desarrollo del aplicativo web, se necesita recursos de hardware y software que se adapten a las necesidades del proyecto. En la Tabla 3-5 se describen las características de cada recurso hardware.

**Tabla 3-5:** Hardware Requerido

Cantidad	Descripción	Observaciones
1	MacBook Air 2020, Apple M1	Requisito mínimo para el desarrollo de la aplicación web.
1	Disco Duro Externo 1TB	Requisito mínimo para el desarrollo de la aplicación web.

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

El software requerido se detalla en la Tabla 3-6 con una descripción de cada una de las especificaciones.

**Tabla 3-6:** Software Requerido

Software	Descripción
MacOS Ventura 13.0.1	Sistema operativo de MacBook donde se instalará los frameworks y recursos de software.
StarUML	Herramienta para elaborar diagramas UML
FreeProject	Software de código libre para elaborar diagrama Gantt para la planificación
Trello	Herramienta para ver el estado de los avances de los proyectos, mediante un tablero con casillas de avance.
Visual Studio Code	Editor de código fuente con extensiones que permiten el manejo de archivos de distintos lenguajes de programación.
Lenguaje JavaScript Vainilla	Es una iniciativa de frameworks que trata de mostrar los enormes beneficios de no usar frameworks y mejorar nuestras aplicaciones sin tener que añadir mucha documentación extra.
SupaBase	Backend como servicio que nos permite crear tablas de la base de datos y crear una RestAPI automáticamente la cual se hace uso de manera gratuita debido a su licencia open source.

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

Finalmente, en la Tabla 3-7 se encuentra el personal de recursos humanos que participa en el desarrollo de la aplicación web.

**Tabla 3-7:** Personal de recursos humanos

Nombre	Función	Participación
Eduardo Guevara	Desarrollador del aplicativo web	Desarrollador del proyecto

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Factibilidad Operativa

El presente proyecto tiene como objetivo brindar funcionalidades al personal encargado de realizar la venta de pasajes, para que se automaticen procesos y mejorar la eficiencia de ventas. Además de brindar la posibilidad de que sus clientes puedan adquirir un pasaje desde cualquier dispositivo que pueda acceder a internet, y realizar el pago de manera inmediata. Dicha aplicación web cuenta con un ambiente amigable para el cliente, no se necesita de muchas instrucciones para realizar esta actividad.

- Factibilidad Económica

Este estudio nos permite analizar sobre los costos que implican el desarrollo del proyecto, es por ello por lo que se establece un presupuesto en cuanto a costos, recursos humanos, suministros entre otros. En la Tabla 3-8 se muestran detalladamente los valores en cuanto a precio y detalle de cada uno de los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

**Tabla 3-8:** Costos para la elaboración del proyecto

HARDWARE			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1	MacBook Air M1	1500,00	1500,00
1	Disco Duro externo	80,00	80,00
SOFTWARE			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1	Suscripción a Servidor (1 mes)	50,00	50,00
PERSONAL			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1	Desarrollador (3 Meses)	700,00	2100,00
OTROS GASTOS			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
	Suministros de Oficina	50,00	50,00
3	Servicio de Internet (3 Meses)	25,00	75,00
1	Cursos de JavaScript	19,99	19,99
<b>COSTO TOTAL</b>			3874,99

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

El financiamiento del proyecto será cubierto en su totalidad con recursos propios del desarrollador del proyecto. Considerando los gastos planteados, el proyecto se considera factible para su realización.

#### 3.6.1.4 Identificación, análisis y gestión de riesgos

- Identificación de Riesgos

Según (Allan Quijano 2019) un riesgo de proyecto es un acontecimiento o situación incierta que, de producirse, tendrá un impacto en los objetivos de la gestión del proyecto, como el alcance, el cronograma, el coste y la calidad. Estos riesgos se clasifican en tres tipos en específico los cuales son: riesgos de proyecto, riesgo técnico y riesgo de negocio. Por tal motivo en la Tabla 3-9 se ha identificado los riesgos que podría implicar realizar el proyecto, en cuanto a la determinación de la probabilidad y exposición del riesgo se detalla de mejor manera en el Anexo A.

**Tabla 3-9:** Identificación de riesgos

Identificación	Descripción	Categoría	Consecuencias
R1	Cambios repentinos en los requerimientos iniciales del cliente.	Riesgo de Proyecto	Incrementar los costos de producción y tiempo de entrega.
R2	Diseño incorrecto de la base de datos.	Riesgo Técnico	Pérdida de tiempo en el diseño nuevo de base de datos, incorrecta obtención de datos.
R3	Escasez de información de requerimientos.	Riesgo Técnico	Poca funcionalidad de los módulos a desarrollarse.
R4	Incorrecta planificación de recursos y tiempos de entrega.	Riesgo de Proyecto	Incumplimiento de la planificación y aumento de costos.
R5	Poco uso del aplicativo web para los procesos de venta.	Riesgo de Negocio	No se logra mejorar los procesos de venta de pasajes.

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Análisis de Riesgos

Una vez realizada la identificación de los riesgos, se analiza cada uno para determinar el grado de impacto que puede tener en el proyecto, en el transcurso del desarrollo. En la Tabla 3-10 se detalla el formato para la ponderación de cada riesgo.

**Tabla 3-10:** Análisis de riesgos

Identificación	Descripción	Probabilidad			Impacto		Exposición al riesgo	
		%	Valor	Prob.	Valor	Impacto	Valor	Exposición
R1	Cambios repentinos en los requerimientos iniciales del cliente.	20%	1	Baja	3	Alto	6	Alto
R2	Diseño incorrecto de la base de datos.	30%	1	Baja	2	Moderada	3	Media
R3	Escasez de información de requerimientos.	60%	3	Media	3	Alto	4	Media
R4	Incorrecta planificación de recursos y tiempos de entrega.	60%	2	Media	3	Alto	3	Alto
R5	Poco uso del aplicativo web para los procesos de venta.	40%	2	Media	3	Alto	4	Media

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos se la realiza mediante un plan, donde se detalla las causas, consecuencias y actividades para reducir o combatir el impacto. En la Tabla 3-11 se muestra un ejemplo del riesgo de un proyecto aplicado al formato de hoja de gestión de riesgos.

**Tabla 3-11:** Formato de gestión de riesgos

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ID del Riesgo: R2		Fecha: 4/12/2022	
Probabilidad	Impacto	Exposición	Prioridad: 1
Valor: 30%	Valor: Ato	Valor: Alto	
Descripción:	Diseño incorrecto de la base de datos.		
Causas:	Incorrecto análisis de las reglas de negocio para la obtención de datos		
Consecuencias:	Pérdida de tiempo en el diseño nuevo de base de datos, incorrecta obtención de datos.		
Reducción:	Perfeccionar el diseño mediante organización de información necesaria en cuanto al entorno, estructura y función del negocio.		
Gestión del Riesgo:	Crear un modelo de base de datos en base a los requerimientos.		
Responsable:	Eduardo Guevara		

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

### 3.6.1.5 Especificación de requerimientos

- Requerimientos Funcionales

El administrador de la aplicación web, constará con módulos que implican la gestión de rutas, botes y ventas. El rol de vendedor tendrá módulos para la venta de pasajes y generar una guía de pasajeros. Mientras que, para la parte del cliente se desarrollarán módulos para la compra de boletos. En la Tabla 3-12 se detallan los requisitos para cada módulo.

**Tabla 3-12:** Requisitos Funcionales

ADMINISTRADOR		
ID	Requerimiento	Descripción
RF-01	Reportes Ventas	El sistema debe permitir al administrador generar una gráfica de ventas que muestren el número de pasajes vendidos, las ganancias, y cantidad de clientes, en un rango de fechas determinado.

RF-02	Registro de Ciudades	El sistema debe permitir al administrador registrar nuevas ciudades en la plataforma, incluyendo información como el nombre de la ciudad y el estado.
RF-03	Registro de Embarcaciones	El sistema debe permitir al administrador agregar nuevas embarcaciones a la plataforma, especificando detalles como el nombre, la placa y el estado.
RF-03	Registro de Rutas	El sistema debe permitir al administrador agregar nuevas rutas a la plataforma, especificando la embarcación, días laborales, origen y puntos de destino, así como el precio de cada destino y una hora aproximada de llegada.
RF-04	Registro de Tours	El sistema debe permitir al administrador agregar nuevos tours a la plataforma, incluyendo información como el nombre del tour, origen, el destino, la duración en días y noches, la descripción, una imagen, el estado y el precio por persona.
RF-05	Guía de Pasajeros	El sistema debe permitir al administrador generar una guía de pasajeros seleccionando la fecha de viaje, que incluya información sobre los pasajeros, el número de asiento, el destino y la embarcación.
RF-06	Agregar Usuarios	El sistema debe permitir al administrador agregar más empleados con el rol de vendedor, agregando información de cédula, nombres, apellidos, contraseña.
RF-07	Autenticación	El sistema debe permitir al administrador iniciar sesión en la plataforma utilizando su número de cédula y una contraseña válidos. El sistema debe verificar la autenticidad de las credenciales de inicio de sesión y permitir el acceso solo a los usuarios autorizados.
<b>CLIENTE</b>		
<b>ID</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Descripción</b>
RF-08	Registro de Usuario	El sistema debe permitir al cliente registrarse en la plataforma proporcionando información personal como su cédula o pasaporte, nombres completos, correo electrónico y contraseña.
RF-09	Autenticación de Usuario	El sistema debe permitir al cliente iniciar sesión en la plataforma utilizando su correo electrónico y una contraseña válida.
RF-10	Búsqueda de rutas	El sistema debe permitir al cliente buscar la ruta deseada, incluyendo el origen, el destino y la fecha del viaje.
RF-11	Compra de boleto.	El sistema debe mostrar al cliente un mapa de asientos disponibles y permitirle seleccionar un asiento específico y llenar los datos del pasajero.
RF-12	Pago mediante PayPal	El sistema debe permitirle al cliente pagar el total mediante PayPal accediendo a su cuenta.
RF-13	Descarga de Boleto	El sistema debe descargar el boleto comprado en el dispositivo en formato PDF con los datos de la ruta, pasajero y el total.
RF-14	Listar Boletos	El sistema debe permitirle al cliente listar los pasajes adquiridos mediante la aplicación web.

RF-15	Reservar un Tour	El sistema debe permitirle al cliente reservar un tour, seleccionando el tour, registrando sus datos personales, el país, la fecha de ingreso, la cantidad de personas. Además de realizar el pago mediante PayPal.
RF-16	Boleto del Tour	El sistema debe emitir un comprobante de la reserva del tour en formato PDF.
<b>VENDEDOR</b>		
RF-17	Reportes de Ventas	El sistema debe permitir al vendedor generar una gráfica de ventas que muestren el número de pasajes vendidos, las ganancias, y cantidad de clientes, en un rango de fechas determinado.
RF-18	Vender Pasajes	El sistema debe permitir al vendedor generar una lista de ventas que muestren los datos de las ventas realizadas.
RF-19	Buscar Ruta	El sistema debe permitir al vendedor buscar la ruta deseada, incluyendo el origen, el destino y la fecha del viaje para poder seleccionar y registrar una venta.
RF-20	Vender Pasaje	El sistema debe permitir al vendedor registrar a los pasajeros con su número de cédula o pasaporte, nombres y apellidos. Las ventas se registran cuando los boletos son comprados por ventanilla.
RF-21	Guía de Pasajeros	El sistema debe permitir al vendedor generar una guía de pasajeros seleccionando la fecha de viaje, que incluya información sobre los pasajeros, el número de asiento, el destino y la embarcación para descargar en formato PDF

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- **Requerimientos No Funcionales**

En la Tabla 3-13 se describen los requisitos no funcionales que también forman parte de calidad de software que se desea obtener.

**Tabla 3-13:** Requisitos No Funcionales

ID	Requerimiento No Funcional	Descripción
RNF-01	Disponibilidad	La disponibilidad de la aplicación web será evaluada en el Capítulo IV, mediante una herramienta para determinar el porcentaje de esta. Entre mayor es el porcentaje, se muestra una alta disponibilidad.

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

### 3.6.1.6 Historias de usuario

Como expresa (Ledezma 2020) las historias de usuario se aplican en entornos ágiles como lo es Scrum. Además, son pequeñas descripciones del usuario que pueden contribuir para el entendimiento del funcionamiento del sistema. En la Tabla 3-14 se muestra un ejemplo de cómo deber ser llenada una historia de usuario. Para mayor detalle de las historias de usuario de la aplicación están descritas en el Anexo B.

**Tabla 3-14:** Ejemplo Historia de Usuario

<b>Historia de Usuario:</b>	Registro de Embarcaciones	<b>ID:</b>	HU-01
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Registrar los datos de las embarcaciones como: Nombre, placa y estado		
<b>Para poder:</b>	Asignar las embarcaciones a cada ruta		
<b>Validación :</b>	El administrador puede registrar las embarcaciones mediante un formulario y para validar se muestra un mensaje de Guardado con Éxito.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

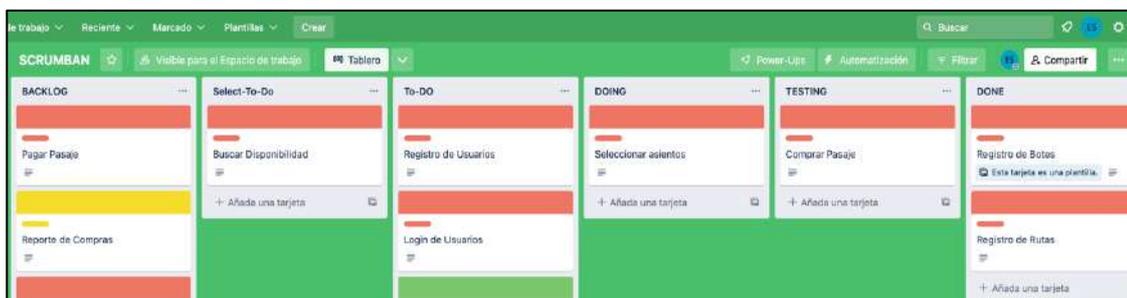
Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

### 3.6.2 Diseño

En esta fase de desarrollo se establece las opciones de implementación para la aplicación web que se va a construir, así como la estructura general del proyecto. Esta etapa es un poco compleja y es por ello por lo que se debe realizar de manera iterativa para lograr la mejor solución.

#### 3.6.2.1 Tablero SCRUMBAN

Uno de los beneficios que nos provee SCRUMBAN, es que se puede hacer uso del tablero de Kanban y añadir más columnas según convenga. Principalmente el tablero consta de tres columnas, el Backlog que está conformado por las historias de usuario, la columna “To-Do” donde se coloca las tareas o sprints a realizarse, la columna “Doing” se ubican las tareas que se están realizando, y por último la columna “Done” donde se colocan las tareas finalizadas. Se añade dos columnas más como por ejemplo la columna “Testing” que nos permitirá realizar como su nombre lo dice el testing de las funcionalidades antes de ser lanzadas, otra podría ser la columna “Select To-Do”, donde se colocan las tareas del Backlog para formar un sprint y realizarlo. En la ilustración 3-6 se muestra un ejemplo de cómo realizar el tablero mediante la herramienta Trello donde se crean las tarjetas con las historias de usuario para la elaboración de los requerimientos.



### Ilustración 3-6: Tablero SCRUMBAN

Fuente: (Trello 2020)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

#### 3.6.2.2 Diagramas UML

Como expresa (Microsoft 2019) UML desempeña un papel fundamental al momento del desarrollo de software, de tal manera que se puede representar el comportamiento de un sistema de forma visual. Además, se puede evitar errores potenciales en cuanto a la estructura general del software.

- Diagramas de Casos de Uso

Este diagrama describe las cosas de se pueden realizar dentro del software, pero no cómo las hace, es por eso por lo que se agregan complementos como un actor que realiza eventos para completar un proceso. En otras palabras, describe los requerimientos funcionales del sistema. En la ilustración 3-7 se describen los procesos y los actores que interactúan con la aplicación.

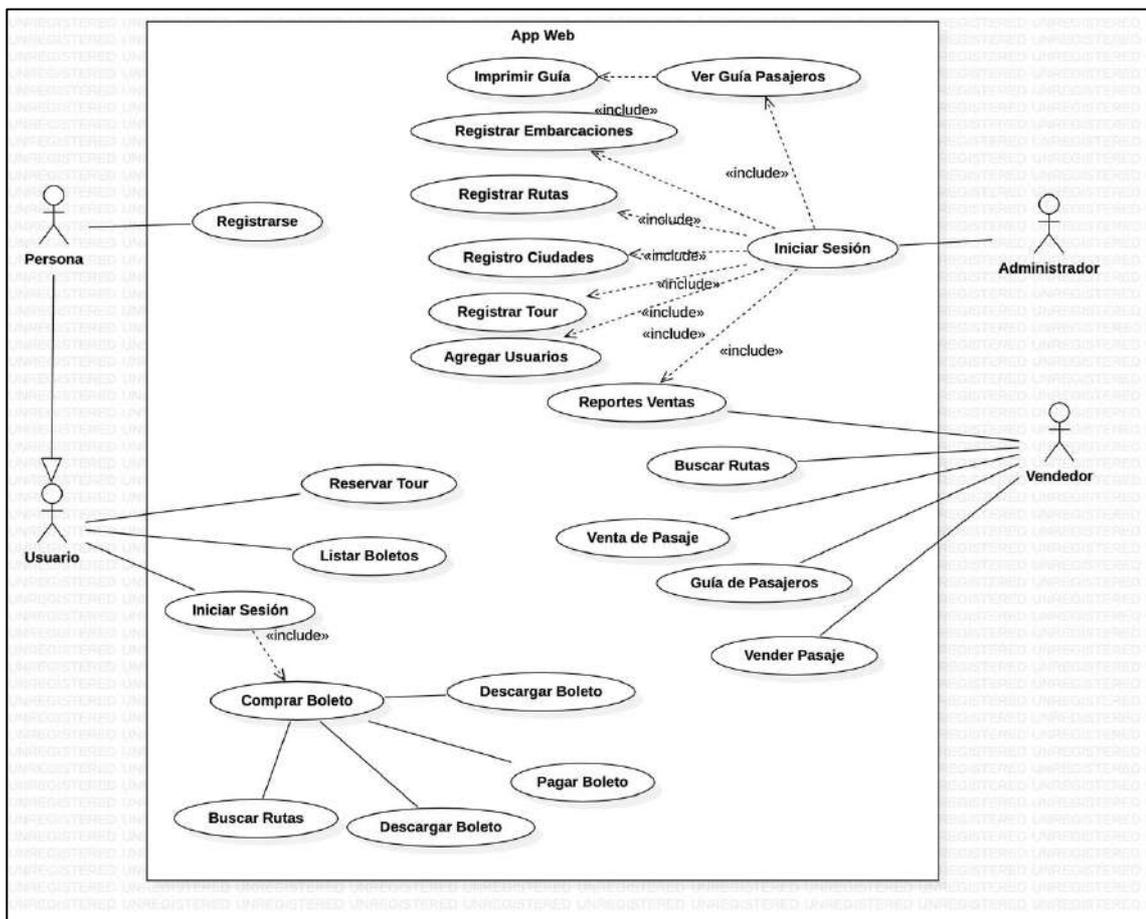


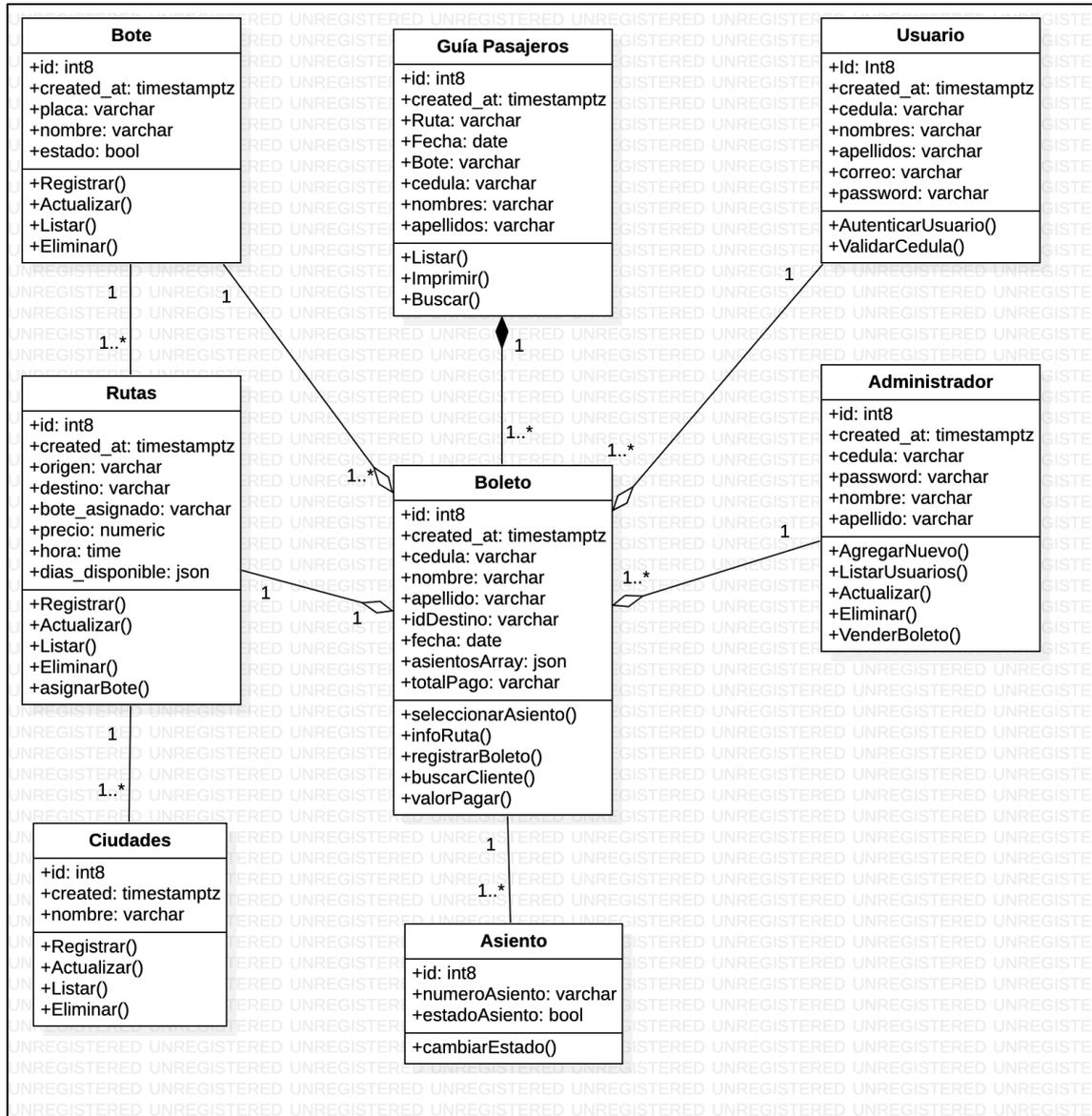
Ilustración 3-7: Diagrama de Caso de Uso

Fuente: (StartUML 2022)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Diagrama de Clases

El diagrama de clases representa la parte lógica de un sistema, las clases se representan mediante cuadros donde se agregan los atributos y sus funciones dentro del sistema. Las clases se relacionan para mostrar la estructura, en la ilustración 3-8 se muestra las tablas con sus atributos y funciones.



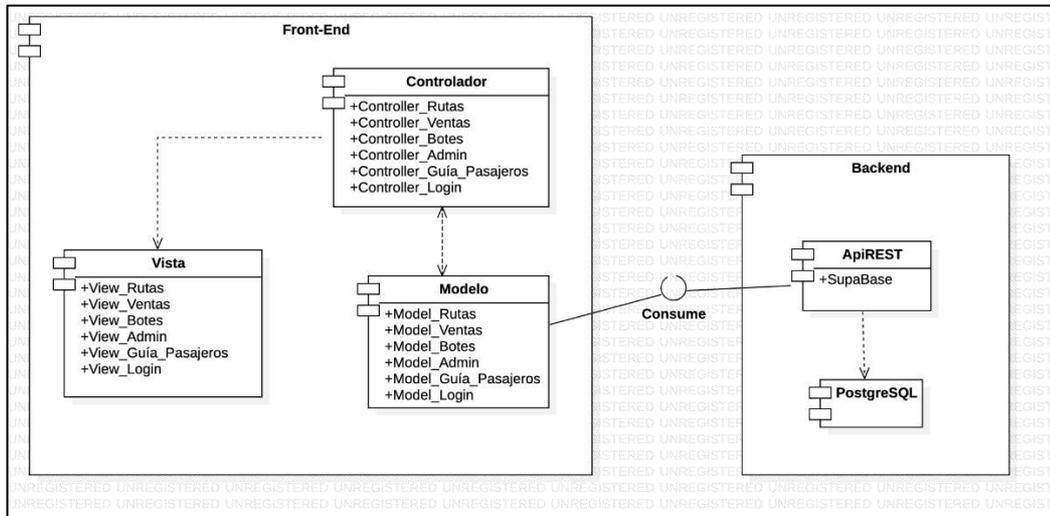
**Ilustración 3-8:** Diagrama de clases

Fuente: (StartUML 2022)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Diagrama de componentes

En la ilustración 3-9 se muestra los componentes del cual está conformado la aplicación web, y las relaciones que mantienen en según la arquitectura modelo vista controlador.



**Ilustración 3-9:** Diagrama de componentes

**Fuente:** (StartUML 2022)

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo,2022.

- Diagrama de Base de datos

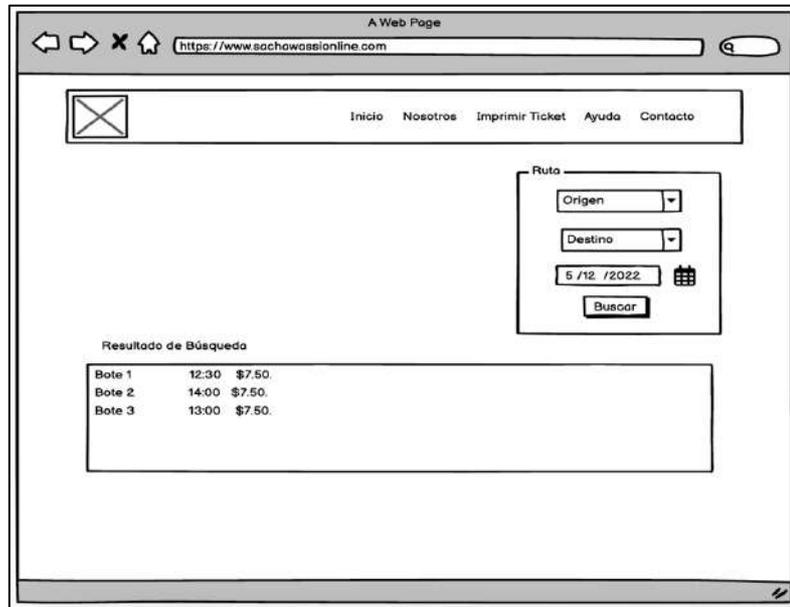
El diseño de la base de datos y el diccionario de datos de la aplicación SachaWassi se encuentra en el ANEXO C.

### 3.6.2.3 Diseño de Interfaces de Usuario

Para el diseño de interfaces se utilizó la herramienta de wireframes Balsamiq, cada módulo cuenta con su prototipo para representar las funcionalidades de cada uno.

- Módulo de Inicio

El módulo de inicio presenta la información de la empresa y la opción de ingresar datos, para que el cliente pueda realizar la búsqueda de rutas disponibles para su viaje. En la ilustración 3-10 se muestra el bosquejo de la página principal.



**Ilustración 3-10:** Módulo de Inicio

**Fuente:** (Balsamiq 2022)

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Módulo de Compra

Este módulo muestra la distribución de asientos de la embarcación y también los campos necesarios para la adquisición de un boleto, este módulo se mostrará al cliente una vez que haya seleccionado la ruta. En la ilustración 3-11 se muestra los prototipos realizados de la opción de seleccionar un asiento.



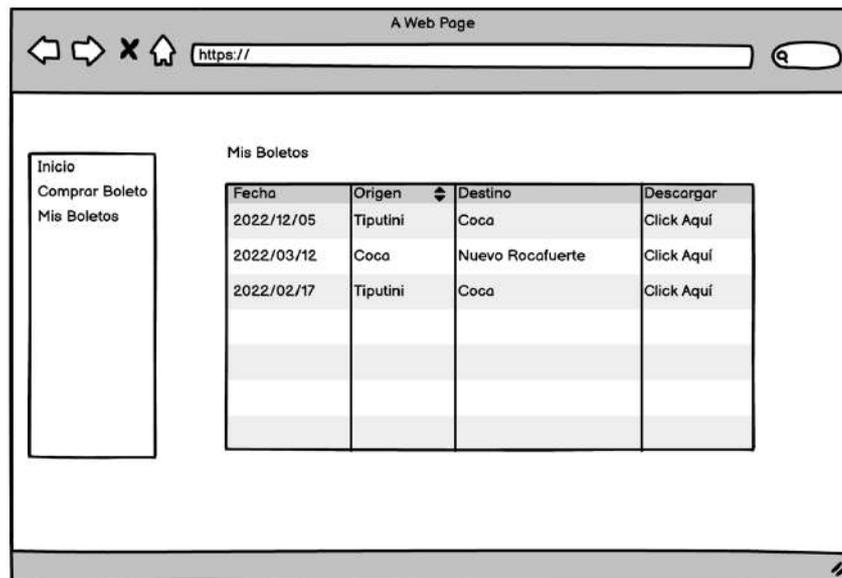
**Ilustración 3-11:** Módulo de Compra

**Fuente:** (Balsamiq 2022)

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Módulo Mis Boletos

En la ilustración 3-12 se muestra la interfaz que tendrá el módulo Mis boletos, donde el cliente podrá acceder a los boletos comprados recientemente.



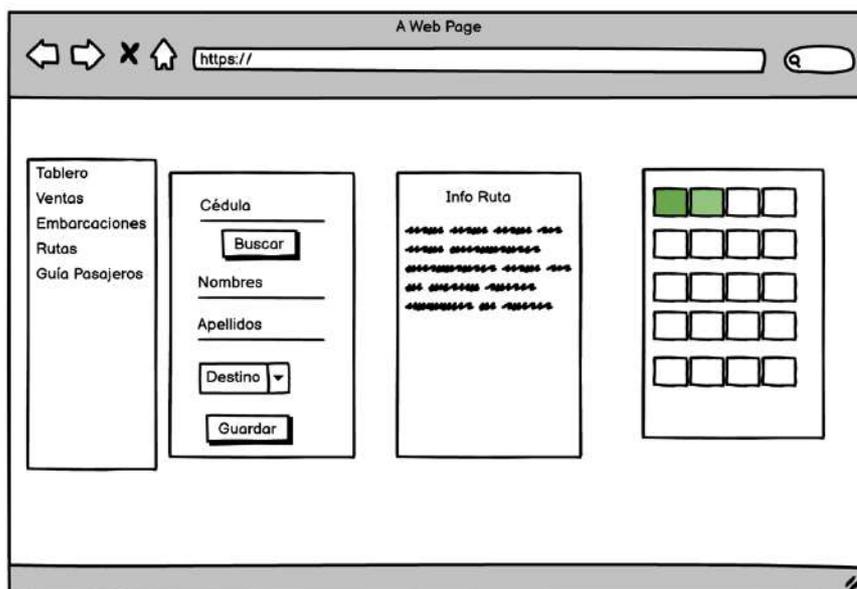
**Ilustración 3-12:** Módulo Mis Boletos

Fuente: (Balsamiq 2022)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Módulo de Ventas

En la ilustración 3-13 se muestra el módulo de ventas para el administrador, donde se puede registrar a los clientes y seleccionar sus asientos.



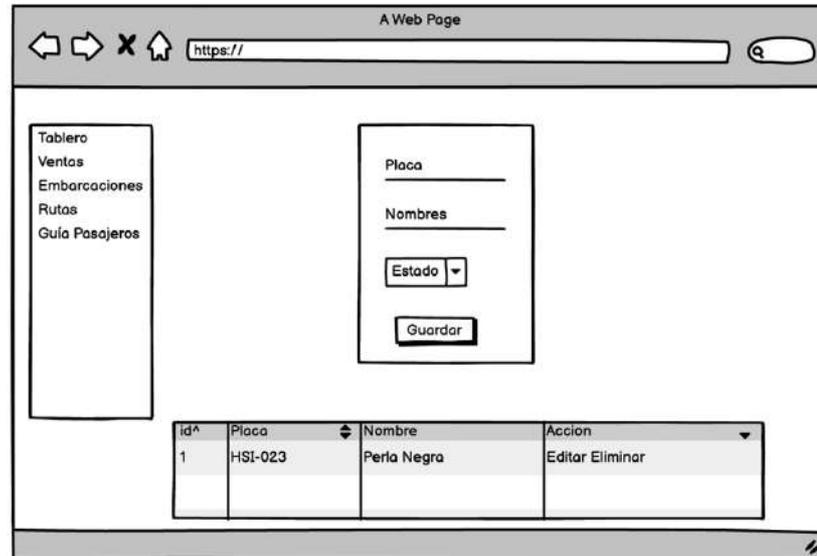
**Ilustración 3-13:** Módulo de Ventas

Fuente: (Balsamiq 2022)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Módulo de Embarcaciones

En este módulo se registran las embarcaciones para posteriormente sean asignadas a una ruta en específico. En la ilustración 3-14 se detalla las características visuales del módulo donde se muestra un formulario con los datos necesarios y la tabla que muestra los que ya se encuentran registrados



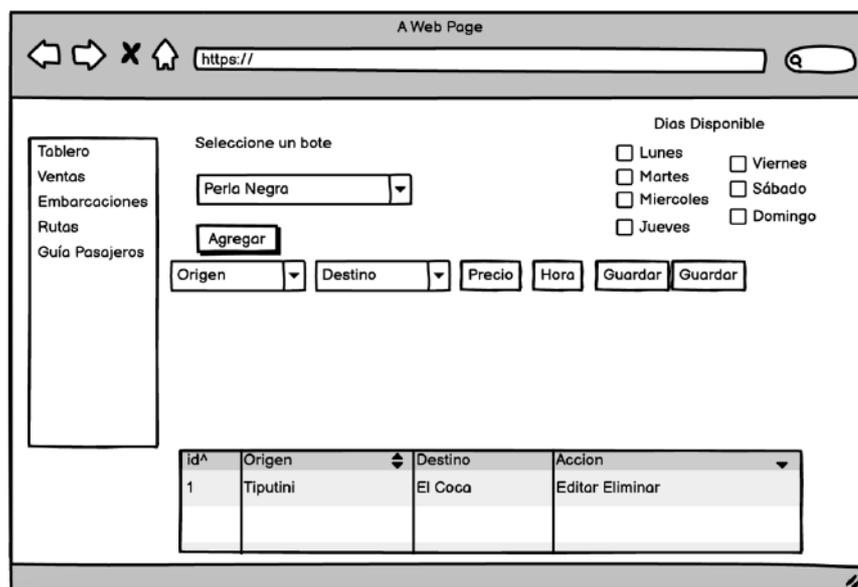
**Ilustración 3-14:** Módulo Embarcaciones

Fuente: (Balsamiq 2022)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Módulo de Rutas

En la ilustración 3-15 se muestra el prototipo realizado, con las opciones de registro de una ruta con los días que estará disponible y las paradas que tiene durante el trayecto del viaje.



### Ilustración 3-15: Módulo Rutas

Fuente: (Balsamiq 2022)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo,2022.

### 3.6.3 Ejecución

#### 3.6.3.1 Desarrollo del módulo administrador

Para el desarrollo de este módulo, se escogió los requerimientos funcionales de la sección administrador y se realizó la agrupación de tareas del backlog para pasarlas a la fase de To-Do, se escoge una tarea y se pasa a la fase de Doing, en la cual se procede a realizar cada actividad solicitada en el requerimiento. En la ilustración 3-16 se muestra una tarjeta de la aplicación Trello, donde se detalla las actividades realizadas tomadas de las historias de usuario.

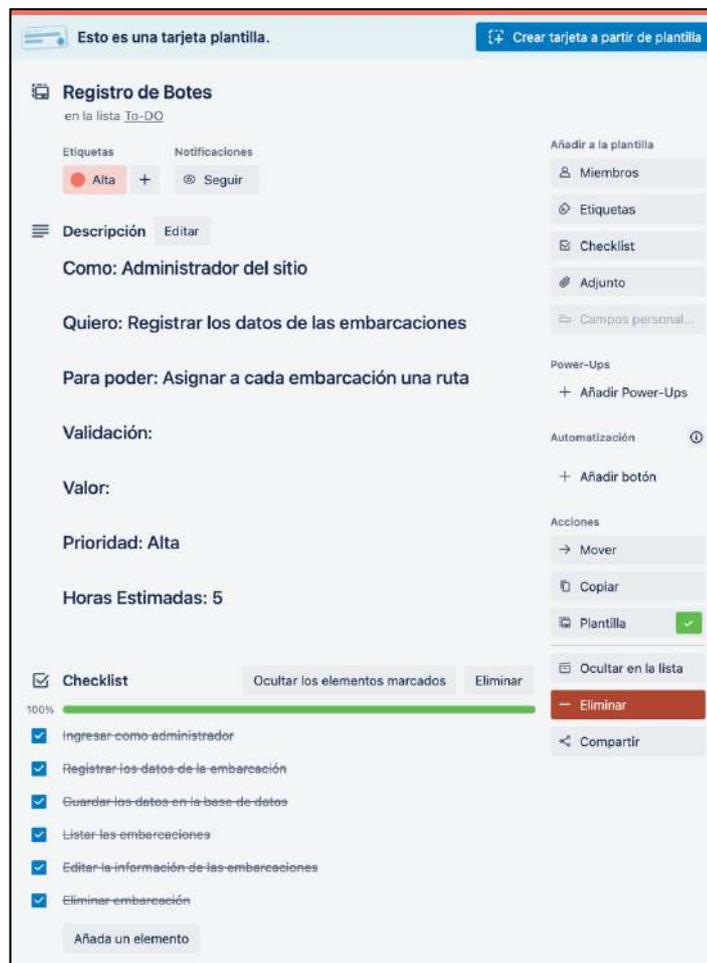
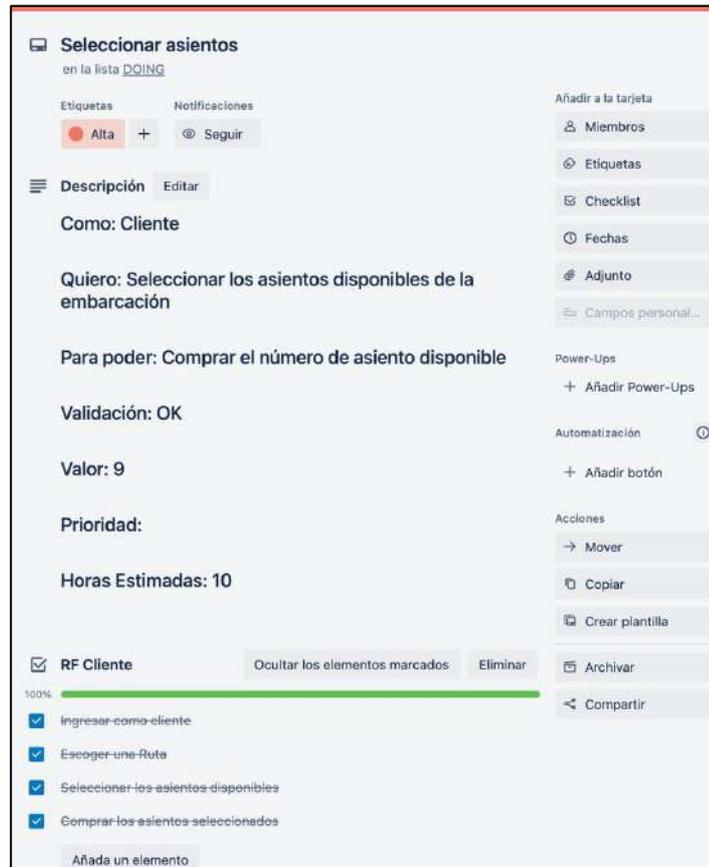


Ilustración 3-16: Tarjeta de Actividades en desarrollo

Fuente: (Trello 2022)

### 3.6.3.2 Desarrollo módulo clientes

En el desarrollo del módulo de clientes, se realizó de la misma manera que el módulo administrador, se escogió requerimientos de la sección cliente y se colocaron en la fase de To-Do, posteriormente se elige una actividad y se coloca en la fase de Doing y se realiza las actividades mencionadas en la tarjeta. En la ilustración 3-17 se muestra un ejemplo de una tarjeta donde se especifica las actividades a realizarse para el módulo de clientes.



**Ilustración 3-17:** Tarjeta de actividades Cliente

Fuente: (Trello 2022)

## 3.6.4 Pruebas

### 3.6.4.1 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación se realizaron mediante el framework de JavaScript llamado Mocha, el cual ejecutamos cada función codificada en nuestro proyecto. Como se puede observar en la ilustración 3-18 las pruebas ejecutadas dieron con éxito utilizando el framework Mocha.

```
● eduardoguevara@MacBook-Air Prueba Unitaria % npm test

> prueba-unitaria@1.0.0 test
> mocha

prueba de Registro
  ✓ debe registrar un bote

1 passing (3ms)

○ eduardoguevara@MacBook-Air Prueba Unitaria %
```

**Ilustración 3-18:** Prueba Unitaria con Mocha

Fuente: (Visual Studio 2022)

En la ilustración 3-19 se crea el ambiente de prueba y lo ejecutamos mediante la terminal, para estas pruebas se necesita de NodeJS y además el framework de Chai.

```
test > registrarBote.test.js > ...
1  const {it,describe} = require('mocha');
2  const {expect} = require('chai');
3  let registrar = require('./registrarBote.js');
4  describe("prueba de Registro", function(){
5      it("debe registrar un bote", function(){
6          const result = registrar.bote("bote1","HSU-882","disponible");
7          expect(result).to.be.true;
8      });
9  });
```

**Ilustración 3-19:** Código de prueba unitaria en NodeJs

Fuente: (Visual Studio 2022)

#### 3.6.4.2 Pruebas de validación

Las pruebas de validación se llevan a cabo mediante la herramienta de Selenium IDE que nos permite ejecutar pruebas automatizadas de los procesos y que el sistema software cumpla con los requerimientos solicitados. En la ilustración 3-20 se muestra una prueba de validación del requerimiento de registrar embarcaciones, como se puede ver la prueba cumplió con las tareas solicitadas por el administrador.

Project: Test-SachaWassi\*

Executing -

Test-RegistroBote\*

http://localhost:5173

	Command	Target	Value
3	✓ click	linkText=Login	
4	✓ click	id=cedula	
5	✓ type	id=cedula	0605611138
6	✓ click	id=password	
7	✓ type	id=password	admin2022
8	✓ click	id=btnLogin	
9	✓ click	css=[nth-child(4), link-name	
10	✓ click	id=nombre	
11	✓ type	id=nombre	Test-Bote1
12	✓ click	id=placa	
13	✓ type	id=placa	SGE-637
14	✓ click	id=saveBote	
15	assert alert	Registro exitoso	✓

**Ilustración 3-20:** Prueba de validación SeleniumIDE

Fuente: (SeleniumIDE 2022)

## CAPÍTULO IV

### 4. MARCO DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de disponibilidad, mediante el uso de la herramienta Site24x7; la cual proporciona gráficos de las métricas requeridas para este trabajo.

#### 4.1 Elementos de medida de calidad

Los elementos de medida de calidad necesarios para evaluar la disponibilidad permiten especificar las instrucciones y detalles de la evaluación.

En la Tabla 4-1 se describen las características de la métrica de calidad, la cual cuenta con el propósito, el método que se va a aplicar y la medida de calidad resultante.

**Tabla 4-1:** Disponibilidad

Ítem	Descripción
Nombre	Disponibilidad
Propósito	Calcular el porcentaje de disponibilidad según la ubicación.
Método de aplicación	Mediante la herramienta web Sites24x7 hallar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Porcentaje de disponibilidad</li><li>• Cantidad de Fallos de disponibilidad</li></ul>
Medida de calidad	Porcentaje (%)
Proceso del ciclo de vida del software	Fase del ciclo de vida del software: Externa/Interna
Restricciones	La aplicación debe estar alojada en un servidor, y debe tener un dominio para evaluar con la aplicación Sites24x7.

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

En la Tabla 4-2 se define la métrica de tiempo de carga, donde se especifica el método de aplicación para evaluar la métrica, la cual contiene tres puntos a tomar en consideración como el tiempo máximo, mínimo y promedio de carga.

**Tabla 4-2:** Tiempo de carga

Ítem	Descripción
Nombre	Tiempo de carga
Propósito	Medir los tiempos de carga al acceder a un sitio específico dentro de la aplicación web
Método de aplicación	Mediante la herramienta web Sites24x7 hallar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tiempo máximo de carga</li><li>• Tiempo mínimo de carga</li><li>• Tiempo promedio de carga</li></ul>

Medida de calidad	milisegundos (ms)
Proceso del ciclo de vida del software	Fase del ciclo de vida del software: Externa/Interna
Restricciones	La aplicación debe estar alojada en un servidor, y debe tener un dominio para evaluar con la aplicación Sites24x7.

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

En la Tabla 4-3 se detallan las características de la métrica de tiempo de respuesta por ubicación, estos datos serán obtenidos en la medida de segundos y se refiere a la cantidad de tiempo que toma la aplicación en responder a una petición.

**Tabla 4-3:** Tiempo de respuesta

Ítem	Descripción
Nombre	Tiempo de respuesta
Propósito	Medir los tiempos de respuesta de una página del sistema, y comprobar que funciones están demorándose en cargar para poder optimizarla.
Método de aplicación	Monitorizar mediante una gráfica los tiempos de respuesta en cada ubicación: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de respuesta de la página por ubicación</li> </ul>
Medida de calidad	Segundos (seg)
Proceso del ciclo de vida del software	Fase del ciclo de vida del software: Externa/Interna
Restricciones	La aplicación debe estar alojada en un servidor, y debe tener un dominio para evaluar con la aplicación Sites24x7.

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

## 4.2 Evaluación de las métricas de disponibilidad

### 4.2.1 Metodología

Este proceso de evaluación se realizó en un periodo de 7 días, los cuales son suficientes debido a la configuración de la herramienta. En la ilustración 4-1 se ve los resultados obtenidos durante los 7 días, se obtuvo un total de 3150 visitas de manera automática.



**Ilustración 4-1:** Visitas de la página durante 7 días

**Fuente:** (Site24x7 2020)

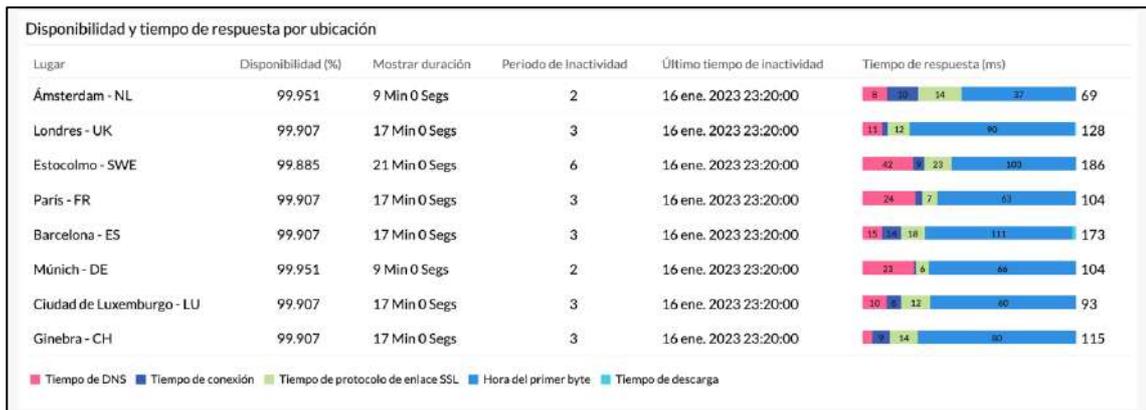
Por consiguiente, se realiza un análisis descriptivo de las estadísticas obtenidas en este periodo de tiempo.

A continuación, se evidencia las métricas donde se muestra las estadísticas obtenidas por cada localización, y se describe cada una de ellas.

### 4.2.2 Disponibilidad

Para las pruebas de disponibilidad se estableció las 8 ciudades extranjeras y 5 provincias del Ecuador, con el fin de observar las fallas que pudiera tener durante el periodo de tiempo y la disponibilidad obtenida según las fallas ocurridas. La disponibilidad se calcula mediante la herramienta en distintas localidades.

En la ilustración 4-2 se puede observar el resultado de cada una de las localidades, así como la cantidad de periodos de inactividad y los tiempos de respuesta.



**Ilustración 4-2:** Porcentajes de disponibilidad de ciudades extranjeras

Fuente: (Site24x7 2020)

En la ilustración 4-3 se puede observar la información con respecto a las provincias del Ecuador tomadas en tiempo real.



**Ilustración 4-3:** Porcentaje de disponibilidad en provincias de Ecuador

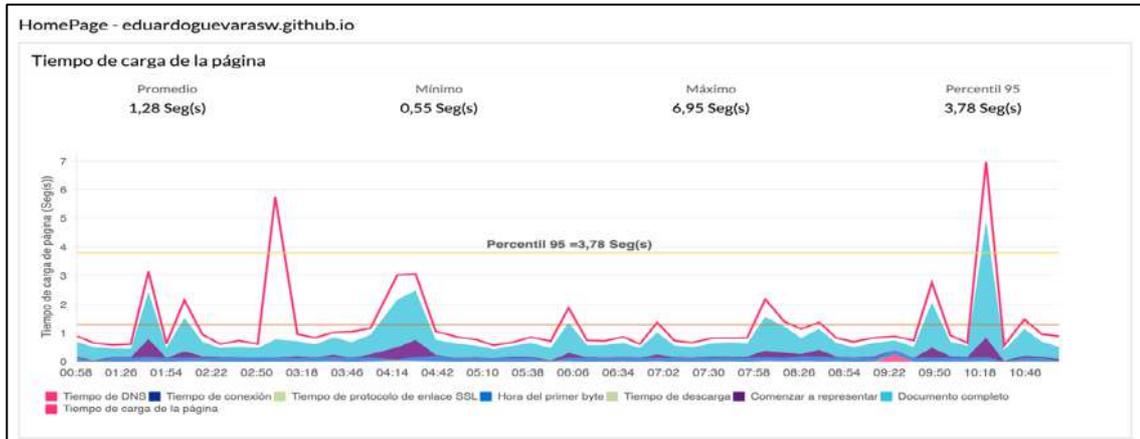
Fuente: (Site24x7 2020)

### 4.2.3 Tiempo de carga

Se presenta una gráfica que ilustra el mínimo, máximo y promedio de los tiempos de carga requeridos para mostrar el contenido de la aplicación web en cada ciudad durante el periodo establecido para el análisis.

- Londres-UK

La ilustración 4-4 muestra una gráfica donde se especifica que los tiempos de carga para visualizar el contenido de la aplicación web en Londres varían entre 0,55 y 6,95 segundos, con un promedio de 1,28 segundos. Este promedio es considerado bueno, gracias a la velocidad de los servidores

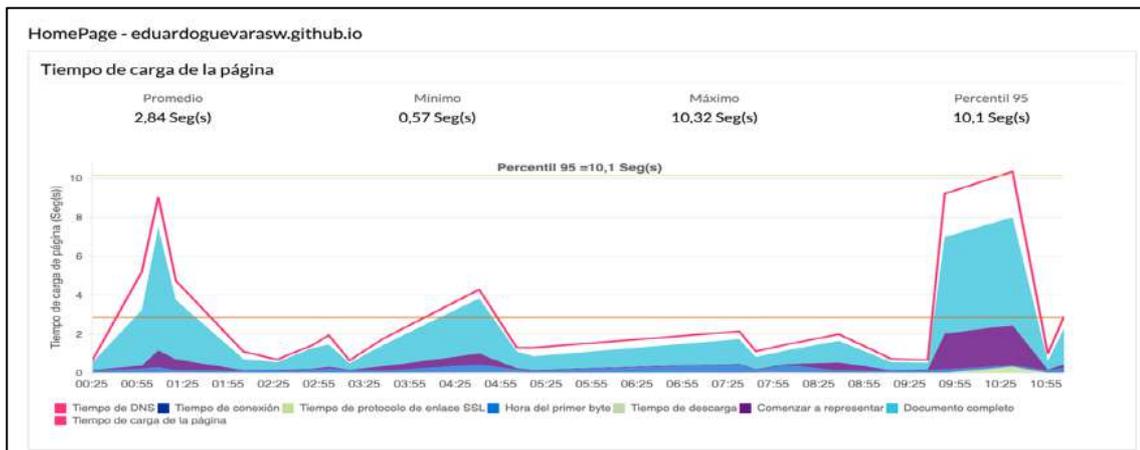


**Ilustración 4-4:** Gráfica de tiempo de carga de Londres-UK

Fuente: (Site24x7 2020)

- Estocolmo-SWE

En este escenario, en la ilustración 4-5 se observa que los tiempos de carga varían entre 0,57 segundos (mínimo) y 10,32 segundos (máximo), con un promedio de 2,84 segundos en esta localidad. En esta localidad, se observa un promedio más alto en comparación con la anterior. Esto puede ser debido a diversos factores, como la latencia entre servidores, entre otros.



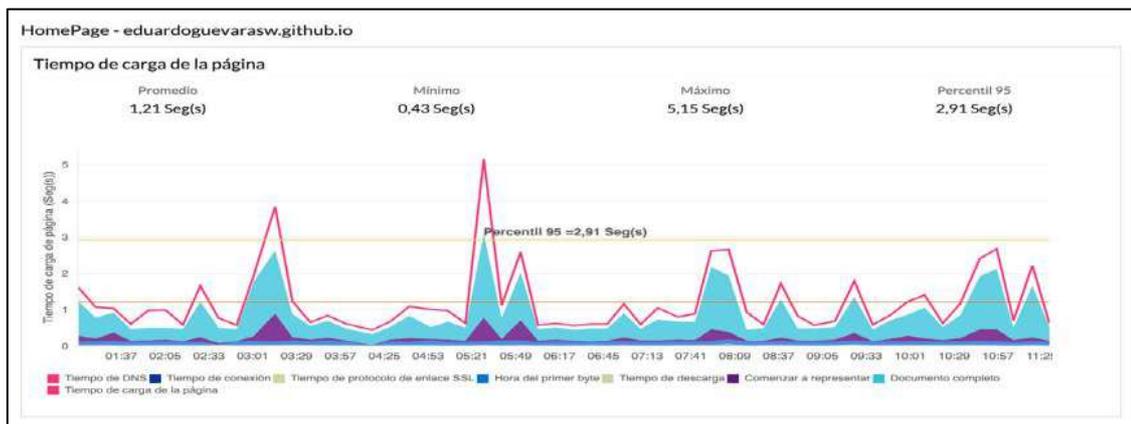
**Ilustración 4-5:** Gráfica de tiempo de respuesta de Estocolmo-SWE

Fuente: (Site24x7 2020)

- París-FR

En París, los tiempos de carga para mostrar el contenido de la aplicación fueron los siguientes: un mínimo de 0,43 segundos, un máximo de 5,15 segundos y un promedio de 1,21 segundos. Estos valores se pueden ver en la ilustración 4-6 donde se representa los tiempos de carga

necesarios para mostrar la información. Se puede observar que el tiempo de carga total (mostrado en color turquesa) incluye la carga de los archivos HTML, JavaScript y CSS que muestran la información.

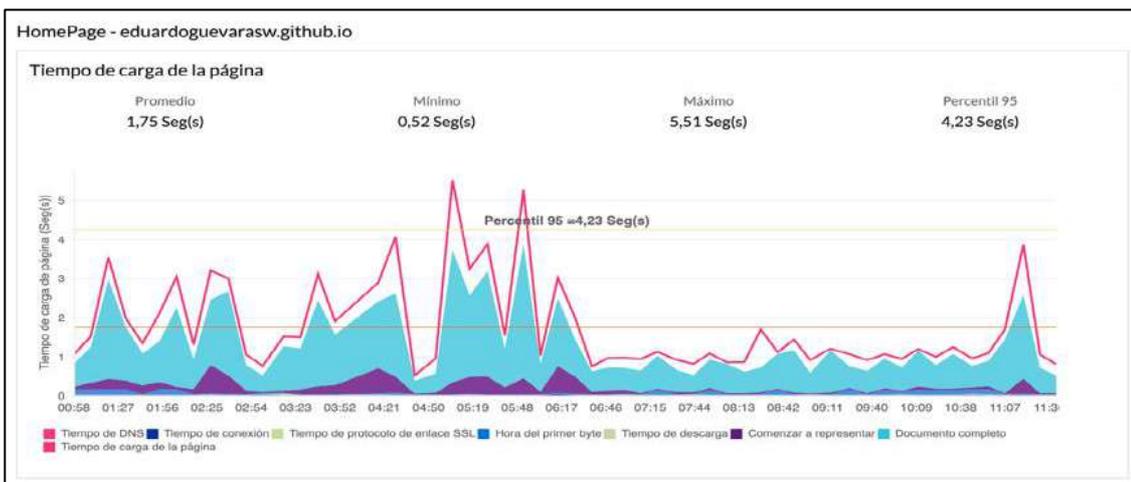


**Ilustración 4-6:** Gráfica de tiempo de respuesta de París-FR

Fuente: (Site24x7 2020)

- Barcelona-ES

En la localidad de Barcelona, los tiempos de carga promedio fueron de 1,75 segundos, con un mínimo de 0,52 segundos y un máximo de 5,51 segundos. La ilustración 4-7 muestra que, durante las pruebas de evaluación, no se observaron caídas de los servidores ni otros factores que aumentaran el tiempo de carga.



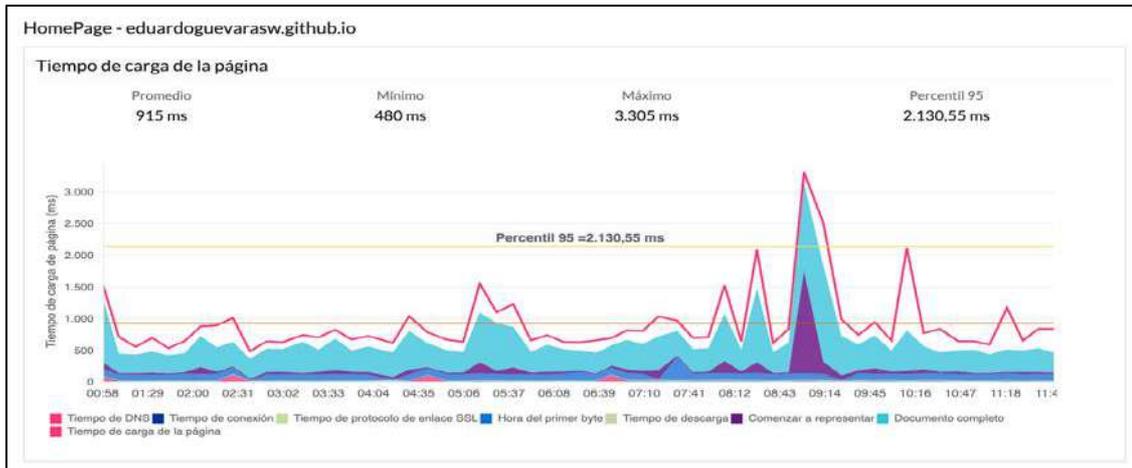
**Ilustración 4-7:** Gráfica de tiempo de respuesta de Barcelona-ES

Fuente: (Site24x7 2020)

- Ciudad de Luxemburgo-LU

En la ciudad de Luxemburgo, los resultados de la evaluación son los siguientes: un mínimo de 480 milisegundos, un máximo de 3.305 milisegundos y un promedio de 915 milisegundos. En la ilustración 4-8 se ilustran los datos de los tiempos de carga de la página, representados en color

rojo, los cuales están relacionados con el tiempo de carga total del documento, mostrado en color turquesa.

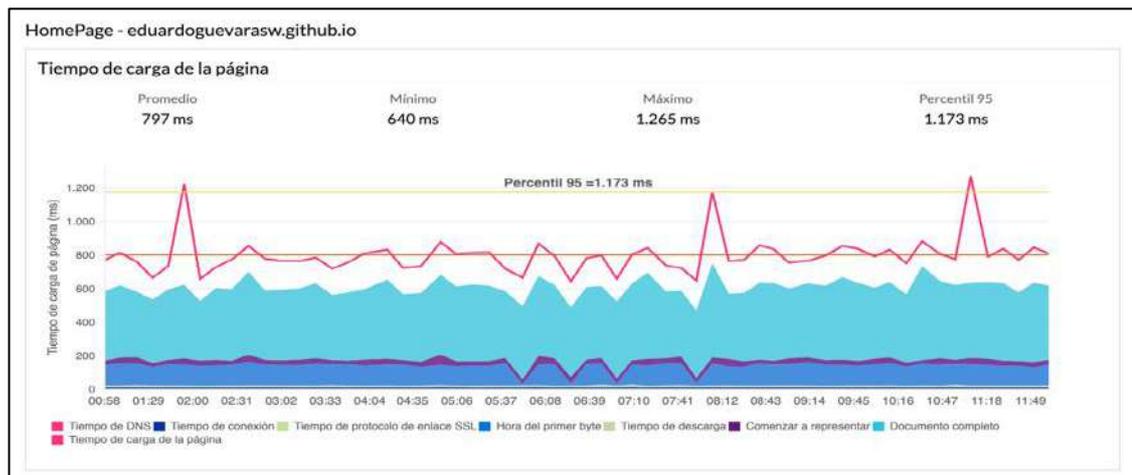


**Ilustración 4-8:** Gráfica de tiempo de respuesta de Luxemburgo-LU

Fuente: (Site24x7 2020)

- Ginebra – CH

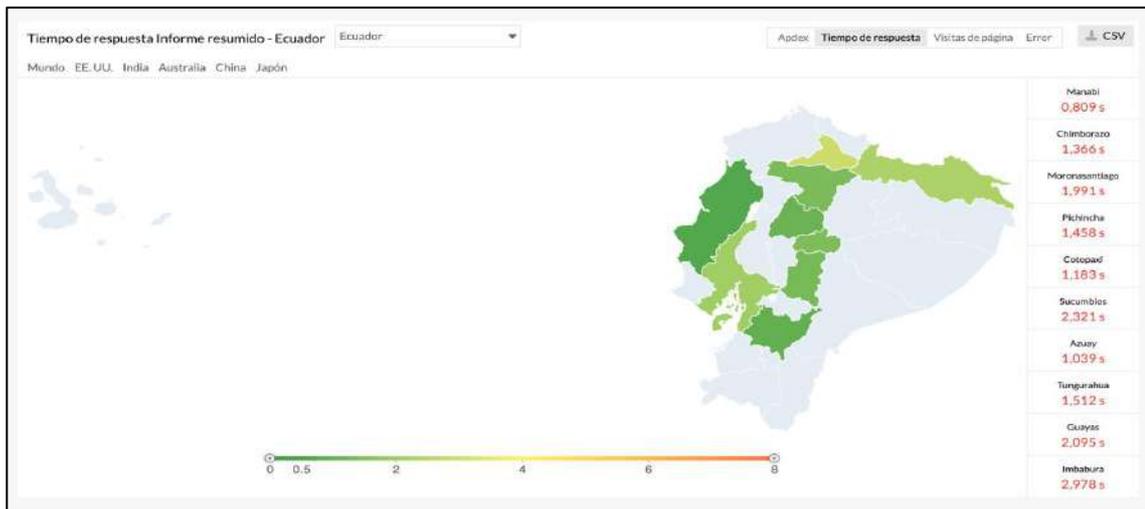
En Ginebra, se observó un promedio de 797 milisegundos en los tiempos de carga de la página, con un mínimo de 640 milisegundos y un máximo de 1,265 milisegundos. Los datos que se representan en la ilustración 4-9 indican que hubo tres momentos puntuales durante el periodo evaluado en los que el tiempo de respuesta aumentó, pero en general, las cargas fueron estables y uniformes.



**Ilustración 4-9:** Gráfica de tiempo de respuesta de Ginebra-CH

Fuente: (Site24x7 2020)

A continuación, se muestra los datos obtenidos con los usuarios en tiempo real con las provincias de Ecuador. En la ilustración 4-10 se muestran las provincias de las cuales se tomaron los datos de los tiempos de respuesta.



**Ilustración 4-10:** Provincias de Ecuador de donde se tomaron datos de tiempos de respuesta

Fuente: (Site24x7 2020)

En la ilustración 4-11 se puede observar los resultados obtenidos de las provincias, donde existe un valor mínimo de 183 milisegundos, un máximo de 3.166 milisegundos y un promedio de 1.393 milisegundos.



**Ilustración 4-11:** Gráfica de tiempo de respuesta en general de las provincias de Ecuador

Fuente: (Site24x7 2020)

#### 4.2.4 *Tiempo de respuesta*

Los tiempos de respuesta son una métrica de rendimiento que miden el tiempo que tarda un sistema en responder a una solicitud. En el contexto de la disponibilidad, se refieren al tiempo que tarda un sistema en responder a una solicitud de servicio. Un tiempo de respuesta más corto indica que el sistema está disponible y funciona de manera eficiente, mientras que un tiempo de respuesta más largo puede indicar problemas de rendimiento o congestión en el sistema.

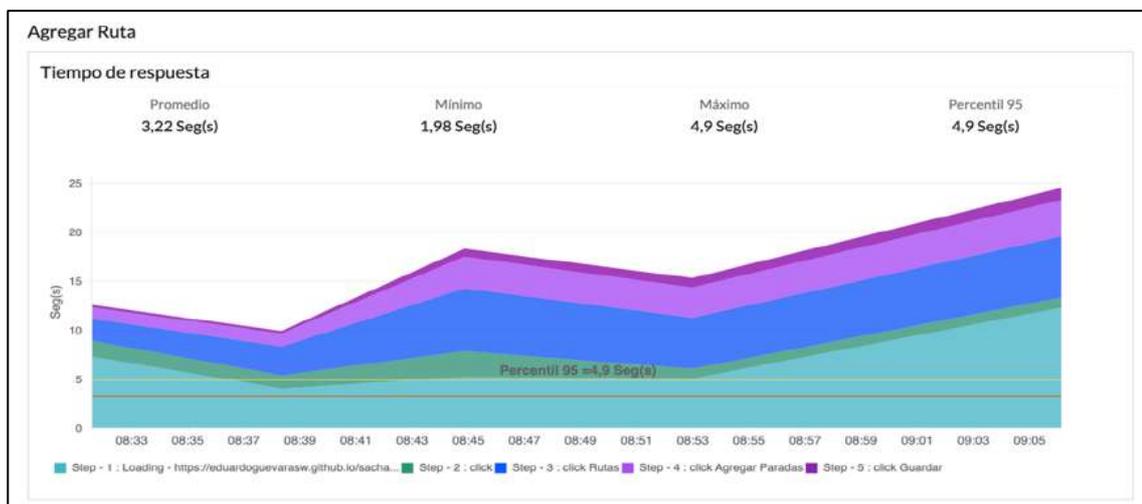
Las solicitudes evaluadas son las siguientes:

- Agregar una Ruta
- Registrar Embarcación
- Buscar Ruta
- Venta de Pasaje

La información recolectada se presenta en formato de segundos y la gráfica ilustra los valores máximos, mínimos y promedios para cada petición realizada.

- Agregar Ruta

La transacción para agregar una ruta se divide en 5 pasos precisos. En cada uno de estos pasos, se registra cuánto tiempo se tarda en obtener una respuesta de la aplicación en relación con las acciones realizadas en ese proceso. Esta información es esencial para identificar cuellos de botella y optimizar el rendimiento de la aplicación. La ilustración 4-12 muestra los tiempos obtenidos durante la ejecución de la solicitud de agregar ruta.

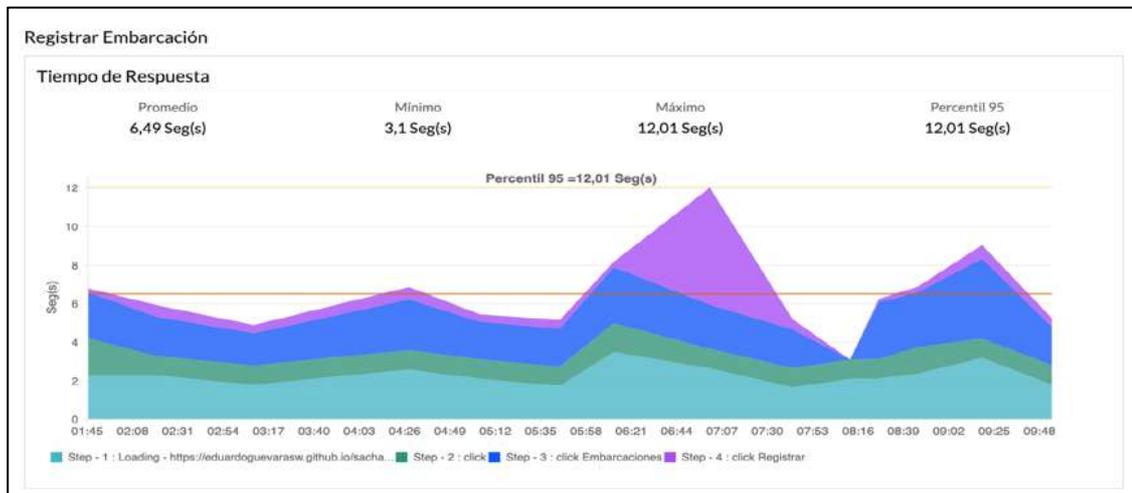


**Ilustración 4-12:** Gráfica de proceso Agregar Ruta

Fuente: (Site24x7 2020)

- Registrar Embarcación

La figura ilustra los tiempos de carga para la acción de registrar una embarcación en la aplicación web. El tiempo máximo registrado fue de 5 segundos, mientras que el tiempo mínimo fue de 2.5 segundos. En la ilustración 4-13 se observa que la aplicación tarda alrededor de 3 segundos en responder a las solicitudes enviadas por los usuarios.

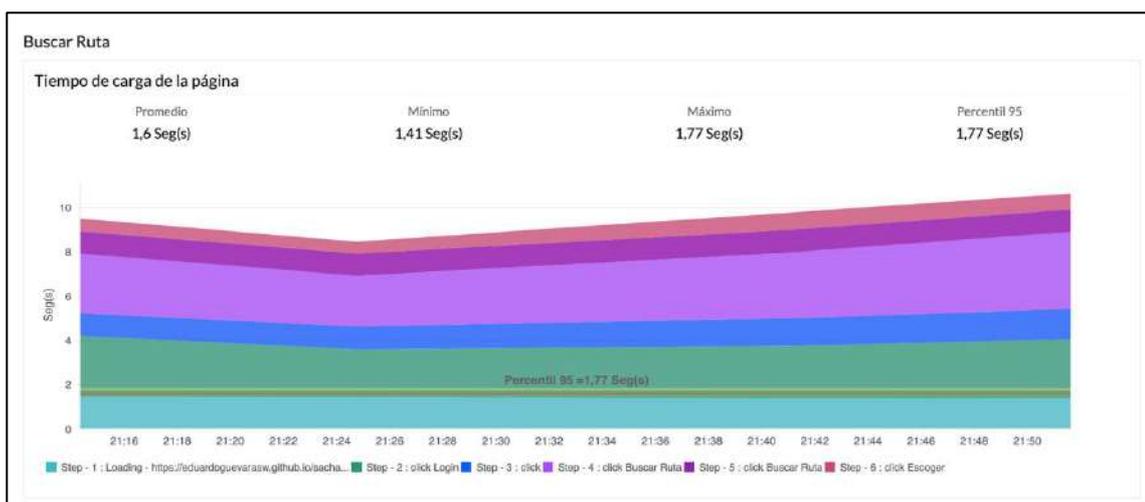


**Ilustración 4-13:** Gráfica de proceso Registrar Embarcación

Fuente:(Site24x7 2020)

- **Buscar Ruta**

El proceso de buscar una ruta va por parte del cliente, en este caso cuenta con 6 pasos para solicitar al sistema la búsqueda de una ruta mediante los parámetros requeridos. La ilustración 4-14 muestra que los valores obtenidos son los siguientes, el tiempo máximo es de 1,77 segundos, mientras que el mínimo es de 1,41 segundos y en promedio de tiempo es de 1,6 segundos en realizar esta transacción.

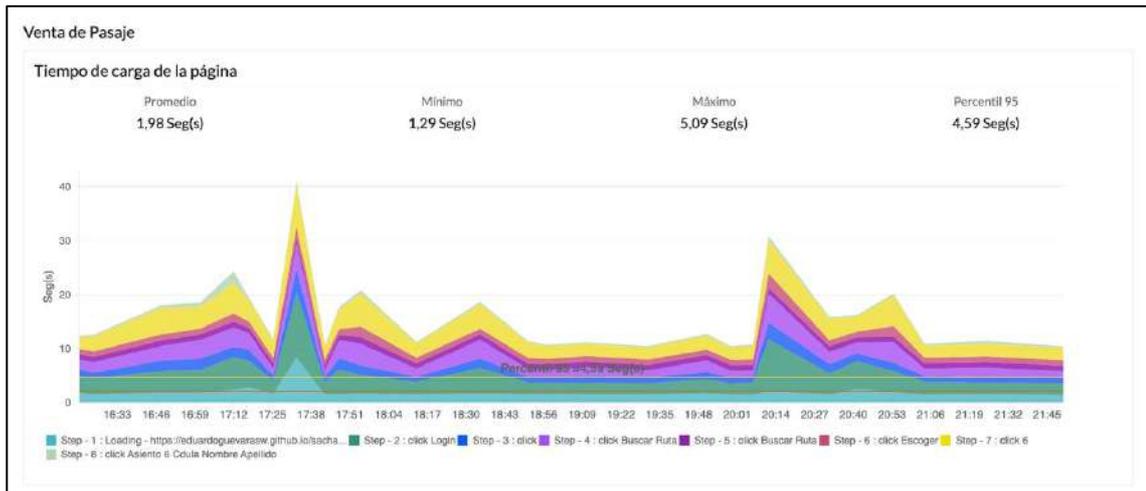


**Ilustración 4-14:** Gráfica de proceso Buscar Ruta

Fuente:(Site24x7 2020)

- Venta de Pasaje

En la ilustración 4-15 se observa la gráfica de los tiempos que toman cada uno de los pasos para completar el proceso. Se obtuvo como tiempo máximo 5,09 segundos, mínimo 1,29 segundos y un promedio de 1,98 segundos.



**Ilustración 4-15:** Gráfica de Proceso Venta de Pasaje

Fuente: (Site24x7 2020)

### 4.3 Evaluación de las métricas

Una vez que se han analizado los resultados de las evaluaciones realizadas a las métricas, procedemos a utilizar una tabla de evaluación con una escala de valoración para determinar la calidad del aplicativo, en muy buena, buena o deficiente.

#### 4.3.1 Criterio de evaluación

En la Tabla 4-4 se muestran los criterios a evaluarse de acuerdo con la escala de valoración para las métricas de disponibilidad.

**Tabla 4-4:** Criterios de evaluación para las métricas

Criterio	Interpretación	Valor
Muy Buena	El valor real es mucho más óptimo que el valor esperado.	1
Buena	Es igual al valor esperado	2
Deficiente	No Cumple con el valor esperado	3

Fuente: (Reyes, González y Ampuero 2016)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

### 4.3.2 Resultados de la evaluación

- Disponibilidad Global

Debido a que uno de los objetivos principales es asegurar que los límites de operación sean adecuados para las necesidades del negocio, y que la disponibilidad se evalúe en función de los procesos de negocio, la Tabla 4-5 especifica la definición y el porcentaje establecidos para el área de ecommerce.

**Tabla 4-5:** Definición de disponibilidad

Definición	Porcentaje
Excelente	$X > 99,8\%$
Advertencia	$99,6\% < X < 99,7\%$
Estado Crítico	$99,6\% < X$

Fuente: (Olave Salgado 2017)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

En la ilustración 4-16 se muestra la disponibilidad obtenida, así como el número de interrupciones y la duración total de las interrupciones.



**Ilustración 4-16:** Porcentaje de disponibilidad de la aplicación web

Fuente: (Site24x7 2020)

En base la evaluación se considera que la aplicación web mantiene una disponibilidad del 99,876% que está en el rango de una disponibilidad “Excelente”, como se observar en la evaluación de la Tabla 4-6 el resultado es mayor al valor esperado dando un criterio de Muy Buena.

**Tabla 4-6:** Evaluación de disponibilidad

Métrica	Valor Indeseable	Valor esperado	Resultado	Criterio
Disponibilidad	$99,6\% < X < 99,7\%$	$X \geq 99,8\%$	99.876%	Muy Buena

Fuente: (Olave Salgado 2017)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

- Tiempo de Carga

Para el análisis de los valores obtenidos, se utiliza la información que nos muestra la herramienta web con respecto a los percentiles, el percentil 95 es una medida estadística que indica el valor debajo del cual se encuentra el 95% de los datos de una serie. En este caso, se está utilizando el

percentil 95 como el tiempo esperado o límite para medir la efectividad del sistema. Para determinar el porcentaje de efectividad del sistema, se puede calcular la diferencia entre el tiempo real de respuesta (826,75 milisegundos) y el percentil 95 (2030 milisegundos) y expresarla en términos de porcentaje. En la Tabla 4-7 se calcula el porcentaje de efectividad de acuerdo a la fórmula.

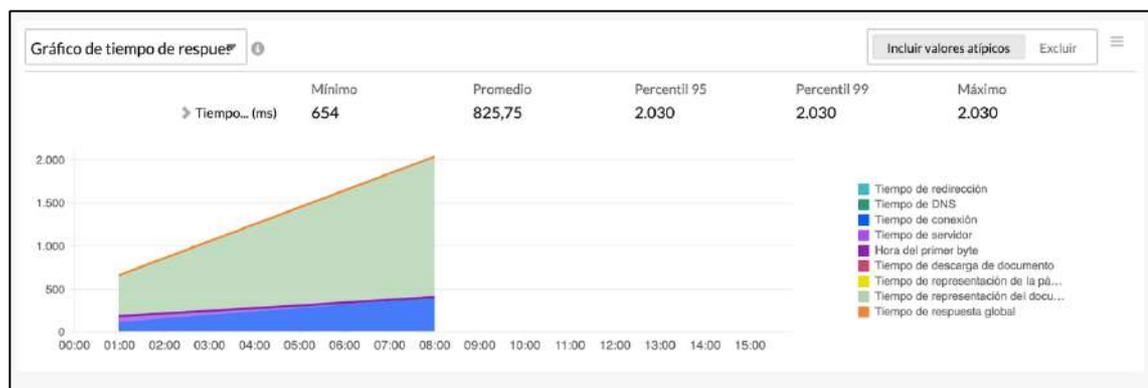
**Tabla 4-7:** Fórmula para calcular el porcentaje de efectividad

Característica	Formula
% de efectividad	$((\text{tiempo esperado} - \text{tiempo real}) / \text{tiempo esperado}) \times 100$
59,53%	$((2030 - 826,75) / 2030) \times 100 = 59,53 \%$

Fuente: (Olave Salgado 2017)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

Entonces el sistema tiene un 59,53 % de efectividad con respecto al percentil 95 de 2030 milisegundos, Como se observa en la ilustración 4-17 el sistema tiene un tiempo de respuesta rápido y se encuentra dentro de los límites establecidos por el percentil 95.



**Ilustración 4-17:** Gráfica de tiempo de carga

Fuente: (Site24x7 2020)

La evaluación de los tiempos de carga se llevó a cabo mediante la comparación de los datos obtenidos en la gráfica con los valores esperados. Como se observa en la Tabla 4-8 se establecieron los valores mínimos, máximos y promedio como parámetros de referencia para determinar el rendimiento del sistema. Los valores mínimos y máximos representaron los resultados menos esperados, mientras que el promedio fue utilizado como el resultado final.

**Tabla 4-8:** Evaluación de tiempo de carga

Métrica	Valor Indeseable	Valor esperado	Resultado	Criterio
Tiempo de carga	$X \geq 2030 \text{ms}$	$X \leq 2030 \text{ms}$	825,75 ms	Muy Buena

Fuente: (Olave Salgado 2017)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

- Tiempo de respuesta

Los tiempos de respuesta global de toda la aplicación web se miden en segundos, para determinar el porcentaje de efectividad del sistema en este caso, comparamos el tiempo real de respuesta (1.91 segundos) con el percentil 95 (2.67 segundos) y se utiliza la fórmula detallada en la Tabla 4-9 donde se obtiene el porcentaje de efectividad.

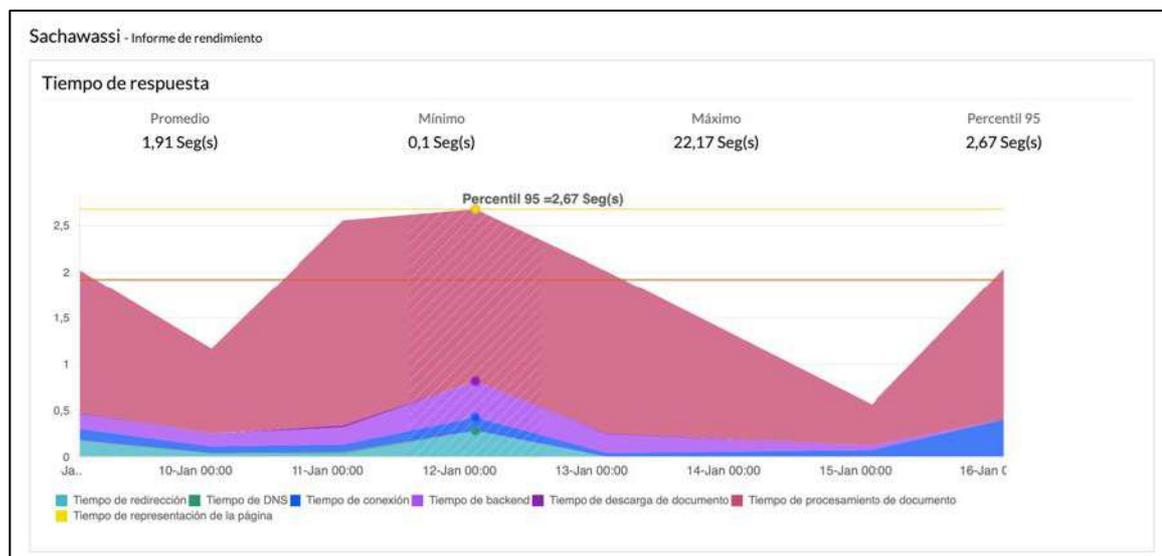
**Tabla 4-9:** Formula para calcular el porcentaje de efectividad en Tiempos de respuesta

Característica	Formula
% de efectividad	$((\text{tiempo esperado} - \text{tiempo real}) / \text{tiempo esperado}) \times 100$
28,45%	$((2.67 - 1.91) / 2.67) \times 100$

Fuente: (Olave Salgado 2017)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

Es importante tener en cuenta que este porcentaje de efectividad representa que el tiempo real de respuesta es menor al tiempo esperado en el percentil 95, es decir se esta cumpliendo el tiempo esperado. Como se puede ver en la ilustración 4-18 se muestran las mediciones en cuanto el tiempo de respuesta de la aplicación.



**Ilustración 4-18:** Gráfica de tiempos de respuesta

Fuente: (Site24x7 2020)

La evaluación se realizó mediante el análisis de los datos presentes en la gráfica. Se obtuvo un tiempo de carga de 1.91 segundos, el cual se encuentra por debajo del valor esperado. Esto indica que el objetivo de la métrica se cumplió. En la Tabla 4-10 se realiza la evaluación con los datos de la gráfica.

**Tabla 4-10:** Evaluación de tiempo de respuesta

Métrica	Valor Indeseable	Valor esperado	Resultado	Criterio
Tiempo de respuesta	$X >= 22,17$ segundos	$X <= 2,67$ segundos	1,91 segundos	Muy Buena

Fuente: (Olave Salgado 2017)

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022.

### 4.3.3 Evaluación global del criterio de disponibilidad

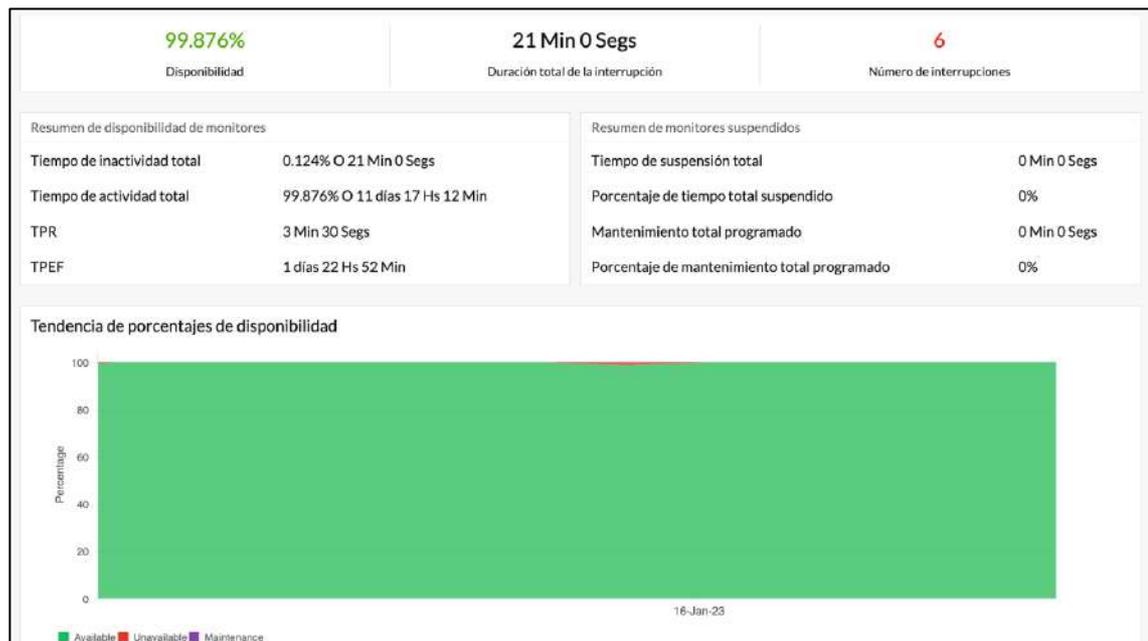
Según se puede apreciar en la Tabla 4-11, se ha obtenido una calidad del software “Muy Buena” en cuanto a su disponibilidad, tiempo de carga por ubicación y tiempo de respuesta de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos.

**Tabla 4-11:** Resultados de la evaluación

Métrica	Valor	Interpretación del resultado
Disponibilidad	1	Muy Buena
Tiempo de carga	1	Muy Buena
Tiempo de respuesta	1	Muy Buena

Realizado por: Guevara Sigcha Eduardo, 2022

Una vez analizados los datos recolectados, se manifiesta que la aplicación web “Sacha Wassi” destinada para la venta de pasajes en línea, cumple con los parámetros requeridos de disponibilidad. Como se observa en la ilustración 4-19, el porcentaje obtenido es del 99,876%, esto demuestra que la accesibilidad a la aplicación web es muy alta.



**Ilustración 4-19:** Gráfica de disponibilidad global

Fuente: (Site24x7 2020)

#### 4.4 Comprobación de la hipótesis

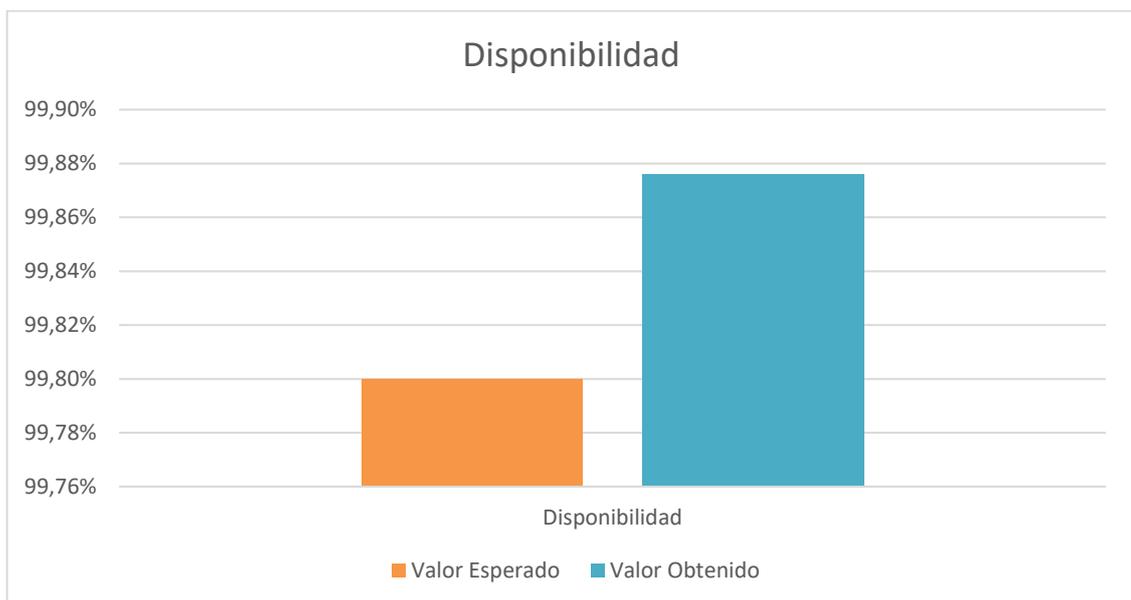
La hipótesis planteada en la tesis titulada “Desarrollo de una aplicación web para la venta de pasajes en línea de la cooperativa de transporte fluvial “Sacha Wassi”, se establece de la siguiente manera:

**Hipótesis nula:** La disponibilidad de la aplicación web es igual o mayor a un nivel del 99,8% cumpliendo con los estándares de calidad.

**Hipótesis alternativa:** La disponibilidad de la aplicación web es menor al nivel del 99,8% y no cumple con los estándares de calidad.

El objetivo de la comprobación de la hipótesis es determinar si existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa. Si la evidencia es fuerte esto sugeriría que la aplicación está fallando y necesita ser corregido. Si la evidencia es débil, entonces me mantiene la hipótesis nula.

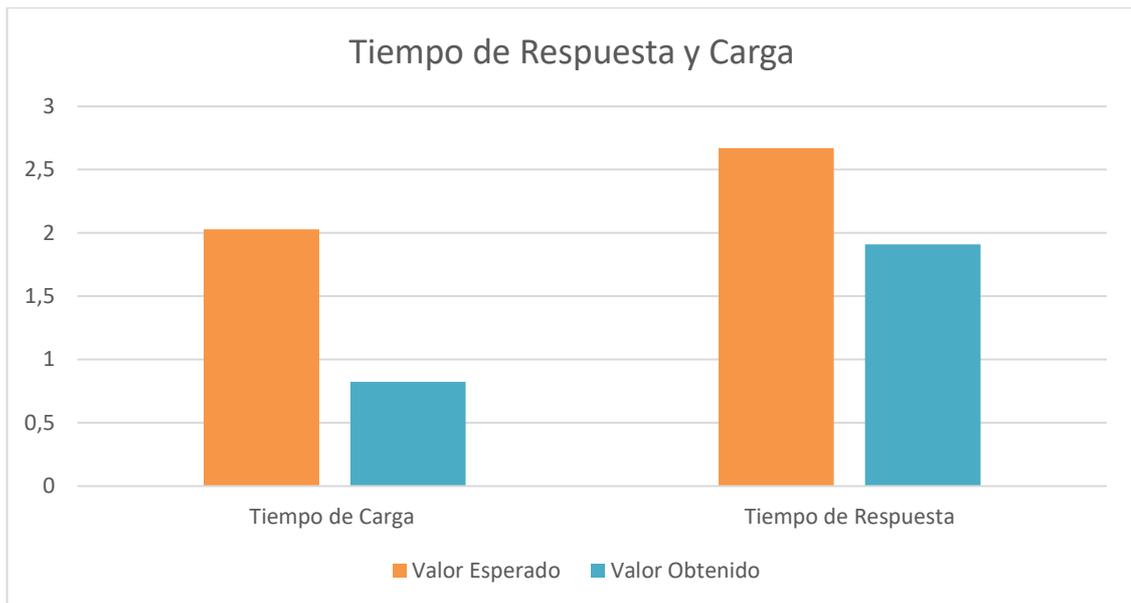
De acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 4-6, se comprobó que el sistema cumple con los estándares de calidad, alcanzando una tasa de disponibilidad del 99,876%. En la ilustración 4-20 se observa el valor esperado del 99,80% y en color azul el valor obtenido, el cual cumple con la calidad esperada.



**Ilustración 4-20:** Comparación de porcentajes de disponibilidad esperado y obtenido

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2023

En la ilustración 4-21 se puede observar según los tiempos de carga, se logró un 59,53% de eficacia con relación al percentil 95. De la misma manera, los tiempos de respuesta demostraron una eficacia del 28,45% en comparación con los tiempos esperados.



**Ilustración 4-21:** Comparación de tiempos de respuesta y carga

**Realizado por:** Guevara Sigcha Eduardo, 2023

En base a las evaluaciones realizadas y evidencia presentada, se rechaza la hipótesis alternativa y se aprueba la hipótesis nula, demostrando que el nivel de disponibilidad cumple con los estándares de calidad previsto, de igual manera los tiempos de carga y respuesta presentan una mejora significativa con respecto a los tiempos esperados.

## CONCLUSIONES

- Se representaron los procesos de venta de pasajes de la empresa mediante un diagrama de procesos, en el cual se establecieron las funciones esenciales que debían ser implementadas en el software a desarrollar.
- Para medir las métricas de disponibilidad, se analizaron tres herramientas: LogicMonitor, Site24x7 y Azure Insights. Mediante un análisis comparativo, se optó por elegir a Site24x7 debido a que cumple con los parámetros de medición de la métrica.
- Usar una metodología ágil como Scrumban permitió llevar un control del desarrollo de los módulos, mediante el uso del tablero en el cual se puede ver el progreso de cada uno de ellos. Esto permitió adaptarse de manera eficaz a los cambios y asignar tareas más importantes y contribuir a la mejora continua.
- Se pudo constatar la alta disponibilidad que obtuvo la aplicación web, llegando a obtener un 99,876% lo cual significa que la aplicación estuvo disponible para los usuarios durante la gran mayoría del tiempo, lo que a su vez puede haber contribuido a una mayor satisfacción del usuario.

## **RECOMENDACIONES**

- Utilizar herramientas de monitoreo en el desarrollo de una aplicación web para conocer el estado actual del proyecto, los niveles de alcance y fallos de ejecución, con el fin de tomar decisiones en base a los resultados.
- Utilizar PayPal como método de pago para transacciones comerciales en internet, ofrece herramientas a los desarrolladores para que su implementación sea muy fiable y correcta.
- Utilizar una plataforma de Backend como Servicio (BaaS) en futuros proyectos de desarrollo web, debido a que ofrece una gran ventaja en cuanto a agilidad y eficiencia en la implementación de las API.

## **GLOSARIO**

**BaaS:** Backend como Servicio.

**API:** Interfaz de Programación de Aplicaciones.

**UML:** Lenguaje de modelado de datos.

**NodeJS:** Entorno de servidor de código abierto multiplataforma.

**MVC:** Modelo Vista Controlador.

**CVV:** Código Valor de Validación o Verificación.

**AVS:** Sistema de Verificación de Direcciones.

**Embarcación:** Medio de transporte que tiene información como el nombre, placa y un estado.

**Ruta:** Camino específico que una embarcación sigue para llegar a su destino, consta de hora de salida, llegada, días disponible.

**Boleto:** Documento que consta de información de la ruta, precio y un detalle del pasajero.

**Detalle de Boleto:** Información específica del boleto que indica los datos del pasajero.

**Pasajero:** Persona que viaja y que consta de una identificación, nombres y apellidos.

**Asiento:** Lugar asignado al pasajero dentro de la embarcación que consta de un número y un estado.

## BIBLIOGRAFÍA

**AARONMAXWELL, 2022.** Introducción sobre Application Insights - Azure Monitor. [en línea]. [consulta: 10 julio 2022]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/azure-monitor/app/app-insights-overview>.

**ALLAN QUIJANO, F., 2019.** La gestión de riesgos en proyectos de desarrollo. *Impacto* [en línea]. [consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/efectividad-desarrollo/es/la-gestion-de-riesgos-en-proyectos-de-desarrollo/>.

**ALVAREZ, M.A., 2020.** Qué es MVC. [en línea]. [consulta: 5 junio 2022]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>.

**ANDRÉS, M.M.M. y ORTÍ, G.Q., 2008.** *Aprende SQL*. S.l.: Publicacions de la Universitat Jaume I. ISBN 978-84-8021-661-6.

**AREVALO PINEIDA, A.G. y VARGAS GALLARDO, J.L., 2021.** DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA AGILITAR LOS PROCESOS DE LA COMPRA Y VENTA DE BOLETOS DE BUSES INTERPROVINCIALES EN EL TERMINAL DE MILAGRO. [en línea]. MILAGRO: UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO. [consulta: 8 mayo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5609/1/Propuesta%20de%20tesis%20corre-gida.pdf>.

**ASANA, 2022.** Scrumban: lo mejor de dos metodologías ágiles • Asana. *Asana* [en línea]. [consulta: 10 julio 2022]. Disponible en: <https://asana.com/es/resources/scrumban>.

**AYEZABU, A.Z., 2022.** Supabase vs Firebase: Evaluation of performance and development of Progressive Web Apps. ,

**BECERRA, J.E.T., 2018.** DESARROLLO DE UNA WEB MÓVIL PARA LA RESERVA Y/O COMPRA DE TIQUETES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS. ,

**BELLO, E., 2020.** ¿Cómo ha afectado el Covid-19 al aumento de eCommerce? *Thinking for Innovation* [en línea], [consulta: 5 junio 2022]. Disponible en: <https://www.iebschool.com/blog/aumento-ecommerce-e-commerce/>.

**BETANIA, V., 2021.** Pasarela de pago: Qué es, cómo funciona, las mejores pasarelas comparadas. *Tutoriales Hostinger* [en línea]. [consulta: 10 julio 2022]. Disponible en: <https://www.hostinger.es/tutoriales/pasarela-de-pago>.

**CABELLO, A.L.C., 2015.** Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet. IFCD0210. S.l.: IC Editorial. ISBN 978-84-16433-09-4.

**CIBELLI, C., 2012.** *PHP: Programación web avanzada para profesionales*. S.l.: Alpha Editorial. ISBN 978-607-622-090-0.

**DESPLAS, N. y MAO, M., 2014.** Análisis paralelo entre e-turismo y e-gobierno: evolución y tendencias. *Revista Investigaciones Turísticas*, ISSN 21745609. DOI 10.14198/INTURI2014.7.01.

**FLORES, F., 2022.** Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece. *OpenWebinars.net* [en línea]. [consulta: 24 octubre 2022]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>.

**GESTIÓN DIGITAL, E., 2022.** Crecimiento del comercio digital en Ecuador | Gestión. *Gestión Digital* [en línea]. [consulta: 5 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.revistagestion.ec/cifras/crecimiento-del-comercio-digital-en-ecuador>.

**GONZALES, P., 2022.** Las ventas en línea de turismo y cultura, al alza. [en línea]. 4 octubre 2022. [consulta: 5 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/ventas-linea-turismo-cultura-alza-137556.html>.

**GUERVÓS, J.J.M. y GUTIÉRREZ, Á.P.H., 2017.** *Aprende Git: ... y, de Camino, GitHub*. S.l.: Independently Published. ISBN 978-1-5218-8961-9.

**HORIZONTE, 2020.** ¿Qué es JavaScript y cómo funciona? *Branding & Marketing Consulting / HORIZONTE* [en línea]. [consulta: 3 noviembre 2022]. Disponible en: <https://soyhorizonte.com/blog/que-es-javascript-y-como-funciona/>.

**INFOBAE, 2016.** Despegar.com: de agencia de viajes a «unicornio» tecnológico. *infobae* [en línea]. [consulta: 10 julio 2022]. Disponible en: <https://www.infobae.com/turismo/2016/09/21/despegar-com-de-agencia-de-viajes-a-unicornio-tecnologico/>.

**IÑIGO, R. y IOSUNE, V., 2010.** *guia\_elaboracion\_proyectos\_c.pdf*. [en línea]. [consulta: 27 noviembre 2022]. Disponible en: [https://www.pluralismoyconvivencia.es/upload/19/71/guia\\_elaboracion\\_proyectos\\_c.pdf](https://www.pluralismoyconvivencia.es/upload/19/71/guia_elaboracion_proyectos_c.pdf).

**ISO 25010. [en línea], 2020.** [consulta: 31 enero 2023]. Disponible en: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>.

**JARAMILLO, S. y CARDONA, S., 2008.** *Programación Avanzada en Java*. S.l.: ELIZCOM S.A.S. ISBN 978-958-44-4601-5.

**KRULL, J., 2019.** PRTG vs. LogicMonitor: ¿qué herramienta es mejor? [en línea]. [consulta: 25 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.paessler.com/es/logicmonitor-alternative>.

**LEDESMA, E., 2020.** SCRUM: Cómo escribir historias de usuarios sin morir en el intento. *Proyectum* [en línea]. [consulta: 3 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.proyectum.com/sistema/blog/scrum-como-escribir-historias-de-usuarios-sin-morir-en-el-intento/>.

**LEDESMA, R., 2008.** Introducción al Bootstrap: Desarrollo de un ejemplo acompañado de software de aplicación. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, vol. 4, no. 2, ISSN 1913-4126. DOI 10.20982/tqmp.04.2.p051.

**LERMA-BLASCO, R.V., MURCIA, J.A. y MIFSUD TALÓN, A.E., 2013.** *Aplicaciones web* [en línea]. Aravaca, Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España. [consulta: 5 junio 2022]. ISBN 978-84-481-8570-1. Disponible en: <http://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3213262>.

**LÓPEZ, G., 2022a.** Estandares de programación psr en php. *Gonzalo López* [en línea]. [consulta: 3 noviembre 2022]. Disponible en: <https://blogprog.gonzalolopez.es/articulos/estandares-de-programacion-psr-en-php.html>.

**LÓPEZ, G., 2022b.** Pruebas unitarias con phpunit. *Gonzalo López* [en línea]. [consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <https://blogprog.gonzalolopez.es/articulos/pruebas-unitarias-con-phpunit.html>.

**MALUENDA DE VEGA, R., 2020.** Tipos de desarrollo de aplicaciones web: ejemplos y características. *Profile Software Services* [en línea]. [consulta: 5 junio 2022]. Disponible en: <https://profile.es/blog/desarrollo-aplicaciones-web/>.

**MASTER, S., 2022.** >> Qué es B2C (business to consumer) y estrategias B2C Ecommerce. *Todas las claves para llegar a Ecommerce rentable* [en línea]. [consulta: 5 junio 2022]. Disponible en: <https://ecommercerentable.es/b2c-ecommerce/>.

**MAURICIO, J. y CASTAÑO, S., 2016.** Propuesta de aplicación de scrumban para gestionar el proceso de generación de proyectos de I+D+I con el modelo canvas: Estudio preliminar. ,

**MAZARIEGOS, M., 2022.** ¿Qué son las pasarelas de pago? *Evolution Code & Design* [en línea]. [consulta: 13 octubre 2022]. Disponible en: <https://evolutioncode.us/que-son-las-pasarelas-de-pago/>.

**MAZO, R., 2018.** *Guía para la adopción industrial de líneas de productos de software*. S.l.: Universidad EAFIT. ISBN 978-958-720-507-7.

**MERCADO, K.E., PEREZ, C.B., CASTRO, L.A. y MACIAS, A., 2019.** Estudio Cualitativo sobre el Comportamiento del Consumidor en las Compras en Línea. *Información tecnológica*, vol. 30, no. 1, ISSN 0718-0764. DOI 10.4067/S0718-07642019000100109.

**MICROSOFT, 2019.** **La guía sencilla para la diagramación de UML y el modelado de la base de datos.** [en línea]. [consulta: 4 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/es-ww/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling>.

**MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN, 2016.** Comercio electrónico, una oportunidad para el desarrollo de negocios a través de la web. [en línea]. [consulta: 14 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/comercio-electronico-una-oportunidad-para-el-desarrollo-de-negocios-a-traves-de-la-web/>.

**MOZILLA, D., 2022a.** **HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto | MDN.** [en línea]. [consulta: 24 octubre 2022]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>.

**MOZILLA, D., 2022b.** **¿Qué es el CSS? - Aprende sobre desarrollo web | MDN.** [en línea]. [consulta: 24 octubre 2022]. Disponible en: [https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/CSS/First\\_steps/What\\_is\\_CSS](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/CSS/First_steps/What_is_CSS).

**NORMAS ISO 25000.** [en línea], 2020. [consulta: 31 enero 2023]. Disponible en: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>.

**OLAVE SALGADO, D., 2017.** *Monitoreo sintético para medir disponibilidad y tiempo de respuesta de una página web mediante un proceso de negocio* [en línea]. Chile: UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL FACULTAD DE INGENIERIA. [consulta: 23 enero 2023]. Disponible en: <http://repositorio.ugm.cl/bitstream/handle/20.500.12743/1088/CD%20ME.IJI%20%2810%29%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**OVANDO ORTEGA, D.J., 2019.** Bootstrap y Laravel, herramientas para el desarrollo de aplicaciones web. [en línea]. [consulta: 24 octubre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.upsin.edu.mx/Fragmentos/tesinas/142016030030OvandoOrtegaDenzelJavier10843.pdf>.

**PELÁEZ, J., 2009.** Definiciones – Atributos de Calidad para Aplicaciones Distribuidas y de Alta Disponibilidad. – Blog de Juan Peláez en Geeks.ms. [en línea]. [consulta: 10 julio 2022]. Disponible en: <https://geeks.ms/jkpelaez/2009/05/30/definiciones-atributos-de-calidad-para-aplicaciones-distribuidas-y-de-alta-disponibilidad/>.

**PRESCOTT, P., 2015.** *HTML 5*. S.l.: Babelcube Inc. ISBN 978-1-5071-2045-3.

**REYES, A.G., GONZÁLEZ, A.H. y AMPUERO, M.A., 2016.** Modelo básico inicial de calidad externa para productos de software. , vol. 10,

**ROMÁN, I.R. y COSÍN, J.D., 2007.** *Técnicas Cuantitativas para la Gestión en la Ingeniería del Software*. S.l.: Netbiblo. ISBN 978-84-9745-204-5.

**SALVAY, J.E., 2017.** Kanban y Scrumban orientados a Proyectos de Tecnología de la Información. ,

**SAMS, P., 2015.** *Selenium Essentials*. S.l.: Packt Publishing Ltd. ISBN 978-1-78439-768-5.

**SITE24X7, 2020.** Site24x7. *Capterra* [en línea]. [consulta: 25 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.capterra.ec/software/168192/site24x7>.

**TELÉGRAFO, E., 2016.** Menos del 20% de empresas realiza comercio electrónico. *El Telégrafo* [en línea]. [consulta: 14 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/menos-del-20-de-empresas-realiza-comercio-electronico>.

**UNIR, 2021.** ¿Qué es la usabilidad web? Principios básicos de usabilidad. *UNIR* [en línea], [consulta: 4 junio 2022]. Disponible en: <https://www.unir.net/marketing-comunicacion/revista/que-es-usabilidad-web/>.

**VIVUS, 2020.** Qué es Paypal y para qué sirve | Vivus.es. [en línea]. [consulta: 10 julio 2022]. Disponible en: <https://www.vivus.es/blog/que-es-paypal-y-por-que-deberia-utilizarlo>.

**ZAMBRANO VELASCOS, B., CASTELLANOS ESPINOZA, E.B. y MIRANDA GUATUMILLO, M.A., 2021.** El E-Commerce en las empresas ecuatorianas | Revista Publicando. [en línea], vol. 8, no. 29, [consulta: 5 junio 2022]. Disponible en: <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2176>.

## ANEXOS

### ANEXO A: ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

#### Resolución de la probabilidad

Valor	Descripción	Rango
1	Baja	1-33
2	Media	34-66
3	Alta	67-99

#### Determinación de impacto

Impacto	Bajo	Moderado	Alto	Crítico
Retraso	1 semana	2 semanas	1 mes	2 meses o más
Impacto Técnico	Menor	Considerable	Severo	Suspensión del Proyecto
Valor	1	2	3	4

#### Exposición de Riesgo

Exposición	Valor	Color
Bajo	1-2	
Medio	3-4	
Alto	+6	

#### Prioridad del Riesgo

ID	Descripción	Características		
		Exposición	Valor	Prioridad
R1	Cambios repentinos en los requerimientos iniciales del cliente.	Alta	6	1
R4	Incorrecta planificación de recursos y tiempos de entrega.	Alta	6	1
R2	Diseño Incorrecto de la base de datos	Media	3	3
R3	Escasez de información de información de requerimientos	Media	4	3
R5	Poco uso del aplicativo web para los procesos de venta.	Media	4	3

## Hoja de Gestión de Riesgos

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
<b>ID del Riesgo:</b> R1		<b>Fecha:</b> 4/12/2022	
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Exposición</b>	<b>Prioridad:</b> 1
<b>Valor:</b> 20%	<b>Valor:</b> Alta	<b>Valor:</b> Alta	
<b>Descripción:</b>	Cambios repentinos en los requerimientos iniciales del cliente.		
<b>Causas:</b>	Incorrecta toma de requisitos en la fase de análisis		
<b>Consecuencias:</b>	Pérdida de tiempo en realizar los cambios solicitados		
<b>Reducción:</b>	Tomar los requisitos tomando en cuenta posibles cambios.		
<b>Gestión del Riesgo:</b>	Seguir un formato de toma de requisitos		
<b>Responsable:</b>	Eduardo Guevara		

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
<b>ID del Riesgo:</b> R2		<b>Fecha:</b> 4/12/2022	
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Exposición</b>	<b>Prioridad:</b> 3
<b>Valor:</b> 30%	<b>Valor:</b> Moderado	<b>Valor:</b> Media	
<b>Descripción:</b>	Diseño incorrecto de la base de datos.		
<b>Causas:</b>	Incorrecto análisis de las reglas de negocio para la obtención de datos		
<b>Consecuencias:</b>	Pérdida de tiempo en el diseño nuevo de base de datos, incorrecta obtención de datos.		
<b>Reducción:</b>	Perfeccionar el diseño mediante organización de información necesaria en cuanto al entorno, estructura y función del negocio.		
<b>Gestión del Riesgo:</b>	Crear un modelo de base de datos en base a los requerimientos.		
<b>Responsable:</b>	Eduardo Guevara		

<b>HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS</b>			
<b>ID del Riesgo:</b> R3		<b>Fecha:</b> 4/12/2022	
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Exposición</b>	<b>Prioridad:</b> 3
<b>Valor:</b> 60%	<b>Valor:</b> Alto	<b>Valor:</b> Media	
<b>Descripción:</b>	Escasez de información de requerimientos.		
<b>Causas:</b>	Falta de comunicación entre el equipo de desarrollo		
<b>Consecuencias:</b>	Cambios inesperados en los requisitos		
<b>Reducción:</b>	Establecer un plan de comunicación para mantener una comunicación regular y efectiva con los usuarios o clientes, para obtener información precisa y actualizada sobre sus necesidades.		
<b>Gestión del Riesgo:</b>	Reuniones diarias cortas para aclarar temas de confusión.		
<b>Responsable:</b>	Eduardo Guevara		

<b>HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS</b>			
<b>ID del Riesgo:</b> R4		<b>Fecha:</b> 4/12/2022	
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Exposición</b>	<b>Prioridad:</b> 1
<b>Valor:</b> 60%	<b>Valor:</b> Alto	<b>Valor:</b> Alto	
<b>Descripción:</b>	Incorrecta planificación de recursos y tiempos de entrega.		
<b>Causas:</b>	La falta de información precisa y actualizada sobre los requisitos del proyecto, los recursos disponibles y las restricciones de tiempo puede llevar a una planificación incorrecta		
<b>Consecuencias:</b>	Los miembros del equipo pueden sentirse sobrecargados de trabajo debido a una planificación inadecuada de recursos, lo que puede afectar su productividad y el rendimiento del proyecto.		
<b>Reducción:</b>	Revisar y actualizar regularmente la planificación de recursos y tiempos de entrega para asegurar que se ajusten a los requisitos actuales del proyecto.		
<b>Gestión del Riesgo:</b>	Establecer un plan de comunicación para mejorar la colaboración entre los miembros del equipo de planificación y otros miembros del equipo, y para comprender mejor las tareas y los recursos necesarios para completarlas.		
<b>Responsable:</b>	Eduardo Guevara		

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
<b>ID del Riesgo:</b> R5		<b>Fecha:</b> 4/12/2022	
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Exposición</b>	<b>Prioridad:</b> 3
<b>Valor:</b> 40%	<b>Valor:</b> Alto	<b>Valor:</b> Media	
<b>Descripción:</b>	Poco uso del aplicativo web para los procesos de venta		
<b>Causas:</b>	Los usuarios pueden no estar capacitados adecuadamente sobre cómo utilizar el aplicativo, lo que puede dificultar su uso.		
<b>Consecuencias:</b>	Los usuarios pueden no estar utilizando las herramientas disponibles para mejorar su productividad, lo que puede afectar el rendimiento del negocio.		
<b>Reducción:</b>	Establecer un plan de comunicación para mantener una comunicación regular y efectiva con los usuarios o clientes, para obtener información precisa y actualizada sobre sus necesidades.		
<b>Gestión del Riesgo:</b>	Reuniones diarias cortas para aclarar temas de confusión.		
<b>Responsable:</b>	Eduardo Guevara		

### Requisitos Funcionales

### ANEXO B: HISTORIAS DE USUARIO

<b>Historia de Usuario:</b>	Registro de Embarcaciones	<b>ID:</b>	HU-01
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Registrar los datos de las embarcaciones como: Nombre, placa y estado		
<b>Para poder:</b>	Asignar las embarcaciones a cada ruta		
<b>Validación :</b>	El administrador puede registrar las embarcaciones mediante un formulario y para validar se muestra un mensaje de Guardado con Éxito.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Registro de Rutas	<b>ID:</b>	HU-02
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Registrar los datos de las rutas como: Embarcación, origen, destino y establecer los días disponibles de la ruta.		
<b>Para poder:</b>	Crear rutas y horarios de salida		
<b>Validación :</b>		<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta

	El administrador puede registrar las rutas mediante un formulario y para validar se muestra un mensaje de Guardado con Éxito.	<b>Tiem. Estimado:</b>	2 días
--	---	------------------------	--------

<b>Historia de Usuario:</b>	Registro de Ciudades	<b>ID:</b>	HU-03
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Registrar los datos de las ciudades como: Nombre y Estado		
<b>Para poder:</b>	Asignar las embarcaciones a cada ruta		
<b>Validación :</b>	El administrador puede registrar las embarcaciones mediante un formulario y para validar se muestra un mensaje de Guardado con Éxito.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem. Estimado:</b>	2 días

<b>Historia de Usuario:</b>	Guía de Pasajeros	<b>ID:</b>	HU-04
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Visualizar la guía de pasajeros del día actual		
<b>Para poder:</b>	Imprimir de manera física la guía de pasajeros que compraron los boletos		
<b>Validación :</b>	El administrador puede lista en una tabla los pasajeros que compraron un pasaje en una fecha específica	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem. Estimado:</b>	2 días

<b>Historia de Usuario:</b>	Listar Embarcaciones	<b>ID:</b>	HU-05
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Listar los registros de embarcaciones		
<b>Para poder:</b>	Visualizar los registros de las embarcaciones y sus datos		
<b>Validación :</b>	El administrador puede listar todas las embarcaciones y puede realizar la búsqueda de una embarcación.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem. Estimado:</b>	2 días

<b>Historia de Usuario:</b>	Listar Ciudades	<b>ID:</b>	HU-06
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Listar los registros de Ciudades		
<b>Para poder:</b>	Visualizar los registros de las ciudades y sus datos		
<b>Validación :</b>	El administrador puede listar todas las ciudades y puede realizar la búsqueda de una en específico..	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem. Estimado:</b>	2 días

<b>Historia de Usuario:</b>	Listar Rutas	<b>ID:</b>	HU-07
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Listar las Rutas		
<b>Para poder:</b>	Visualizar los registros de las rutas		
<b>Validación :</b>	El administrador puede listar todas las rutas y puede realizar la búsqueda de una en específico.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Modificar Datos Embarcaciones	<b>ID:</b>	HU-08
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Actualizar los datos de una embarcación		
<b>Para poder:</b>	Cambiar datos o corregirlos		
<b>Validación :</b>	El administrador puede actualizar los datos de las embarcaciones mediante un formulario y para validar se muestra un mensaje de Guardado con Éxito.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Modificar Datos de Ciudades	<b>ID:</b>	HU-09
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Actualizar los datos de una ciudad		
<b>Para poder:</b>	Cambiar datos o corregirlos		
<b>Validación :</b>	El administrador puede actualizar los datos de las ciudades mediante un formulario y para validar se muestra un mensaje de Guardado con Éxito.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Modificar Datos de Rutas	<b>ID:</b>	HU-010
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Actualizar los datos de una Ruta		
<b>Para poder:</b>	Cambiar datos o corregirlos		
<b>Validación :</b>	El administrador puede actualizar los datos de las rutas mediante un formulario y para validar se muestra un mensaje de Guardado con Éxito.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Autenticación de usuario	<b>ID:</b>	HU-011
<b>Como:</b>	Administrador		
<b>Quiero:</b>	Autenticarme en el sistema con mis datos de cédula y contraseña		
<b>Para poder:</b>	Acceder al tablero de administrador		
<b>Validación :</b>	El administrador puede iniciar sesión mediante un formulario y validar sus datos en la base.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Acceder al panel de vendedor	<b>ID:</b>	HU-012
<b>Como:</b>	Vendedor		
<b>Quiero:</b>	Autenticarme en el sistema con mis datos de cédula y contraseña		
<b>Para poder:</b>	Acceder al tablero de vendedor		
<b>Validación :</b>	El administrador puede iniciar sesión mediante un formulario y validar sus datos en la base.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Buscar ruta de viaje	<b>ID:</b>	HU-013
<b>Como:</b>	Vendedor		
<b>Quiero:</b>	Buscar una ruta ingresando datos de origen, destino y fecha		
<b>Para poder:</b>	Buscar rutas disponibles		
<b>Validación :</b>	El vendedor puede buscar rutas mediante un formulario y se muestra en pantalla la descripción de una ruta.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Venta de pasaje	<b>ID:</b>	HU-014
<b>Como:</b>	Vendedor		
<b>Quiero:</b>	Vender un pasaje ingresando los datos del cliente		
<b>Para poder:</b>	Registrar una venta según la ruta seleccionada		
<b>Validación :</b>	El vendedor puede registrar un pasajero mediante un formulario y se muestra en pantalla la descripción de la venta.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Guía de pasajeros	<b>ID:</b>	HU-015
<b>Como:</b>	Vendedor		
<b>Quiero:</b>	Visualizar la guía de pasajeros		
<b>Para poder:</b>	Descargar e imprimir la guía de pasajeros que compraron un boleto en una fecha específica.		
<b>Validación :</b>	El vendedor puede ver y descargar la guía de pasajeros mediante un boton en formato PDF	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Guía de pasajeros	<b>ID:</b>	HU-016
<b>Como:</b>	Vendedor		
<b>Quiero:</b>	Visualizar la guía de pasajeros		
<b>Para poder:</b>	Descargar e imprimir la guía de pasajeros que compraron un boleto en una fecha específica.		
<b>Validación :</b>	El vendedor puede ver y descargar la guía de pasajeros mediante un boton en formato PDF	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Acceder a la aplicación	<b>ID:</b>	HU-017
<b>Como:</b>	Cliente		
<b>Quiero:</b>	Acceder a mi cuenta en la aplicación		
<b>Para poder:</b>	Usar las funcionalidades de mi cuenta		
<b>Validación :</b>	El cliente puede ingresar a la aplicación mediante un formulario de login	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

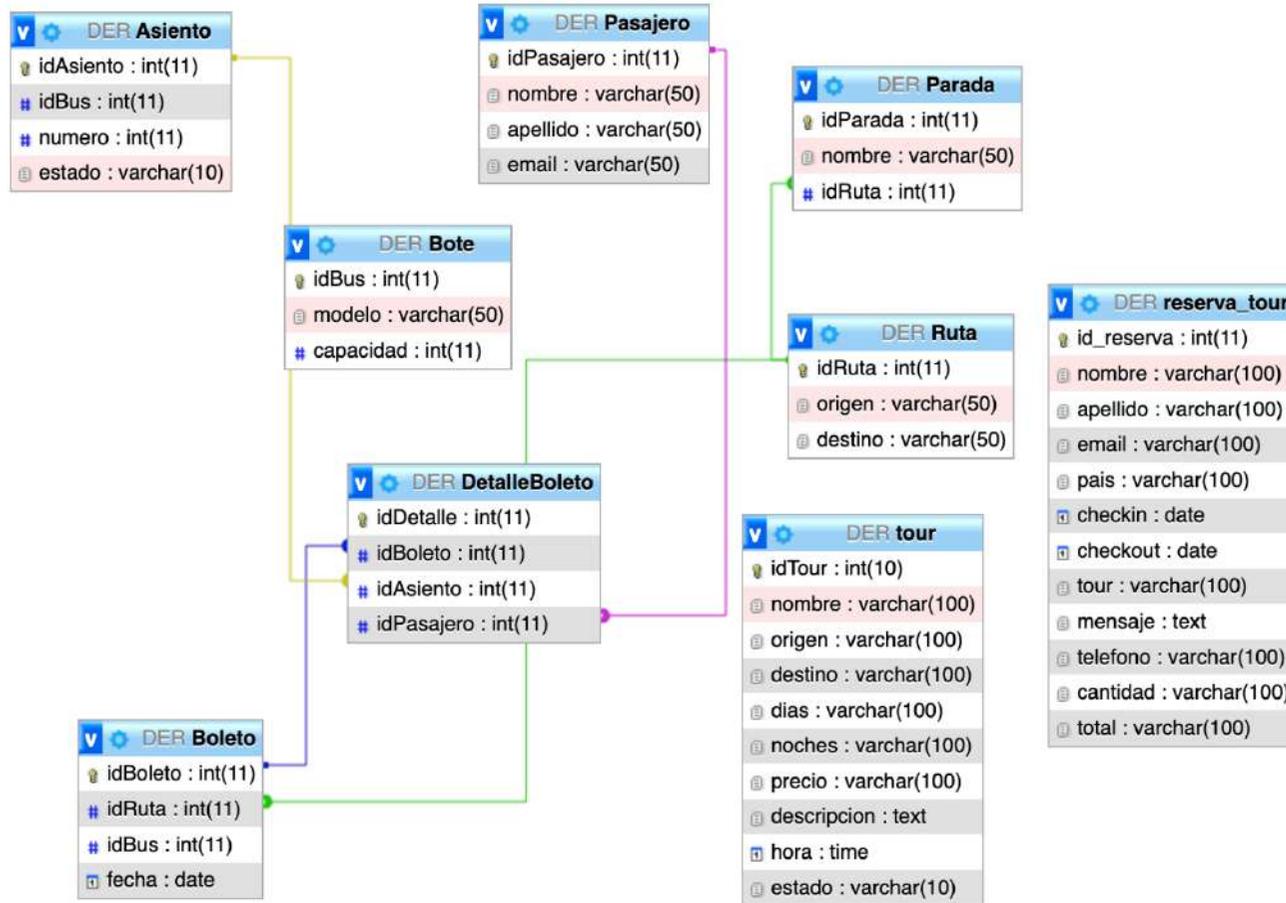
<b>Historia de Usuario:</b>	Registrarse en la aplicación	<b>ID:</b>	HU-018
<b>Como:</b>	Cliente		
<b>Quiero:</b>	Registrarme en la aplicación		
<b>Para poder:</b>	Asociar mis datos a una cuenta dentro de la aplicación		
<b>Validación :</b>	El cliente puede registrarse por primera vez mediante un formulario o su cuenta de google.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Buscar una ruta disponible	<b>ID:</b>	HU-019
<b>Como:</b>	Cliente		
<b>Quiero:</b>	Buscar una ruta disponible de viaje		
<b>Para poder:</b>	Comprar o reservar uno o varios pasajes en una fecha específica.		
<b>Validación :</b>	El cliente puede ingresar los datos de la ruta que busca y se muestra los datos solicitados	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

<b>Historia de Usuario:</b>	Comprar un pasaje	<b>ID:</b>	HU-020
<b>Como:</b>	Cliente		
<b>Quiero:</b>	Comprar uno o varios pasajes		
<b>Para poder:</b>	Comprar o reservar en una fecha específica.		
<b>Validación :</b>	El cliente puede ingresar los datos de los pasajeros y registrar sus asientos y hacer el pago mediante Paypal.	<b>Valor:</b>	5
		<b>Prioridad</b>	Alta
		<b>Tiem.</b>	2 días
		<b>Estimado:</b>	

## ANEXO C: DIAGRAMA DE BASE DE DATOS Y DICCIONARIO DE DATOS

### DIAGRAMA DE BASE DE DATOS



## DICCIONARIO DE DATOS

### Boleto

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
idBoleto ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
idRuta	int(11)	Sí	NULL	
idBus	int(11)	Sí	NULL	
fecha	date	Sí	NULL	

### Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idBoleto	0	A	No	
idRuta	BTREE	No	No	idRuta	0	A	Sí	
idBus	BTREE	No	No	idBus	0	A	Sí	

### Asiento

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
idAsiento ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
idBus	int(11)	Sí	NULL	
numero	int(11)	Sí	NULL	
estado	varchar(10)	Sí	NULL	

### Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idAsiento	0	A	No	
idBus	BTREE	No	No	idBus	0	A	Sí	

### Bote

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
idBus ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
modelo	varchar(50)	Sí	NULL	
capacidad	int(11)	Sí	NULL	

### Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idBus	0	A	No	

## DetalleBoleto

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
idDetalle ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
idBoleto	int(11)	Sí	NULL	
idAsiento	int(11)	Sí	NULL	
idPasajero	int(11)	Sí	NULL	

### Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idDetalle	0	A	No	
idBoleto	BTREE	No	No	idBoleto	0	A	Sí	
idAsiento	BTREE	No	No	idAsiento	0	A	Sí	
idPasajero	BTREE	No	No	idPasajero	0	A	Sí	

## Parada

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
idParada ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
nombre	varchar(50)	Sí	NULL	
idRuta	int(11)	Sí	NULL	

### Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idParada	0	A	No	
idRuta	BTREE	No	No	idRuta	0	A	Sí	

## Pasajero

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
idPasajero ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
nombre	varchar(50)	Sí	NULL	
apellido	varchar(50)	Sí	NULL	
email	varchar(50)	Sí	NULL	

### Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idPasajero	0	A	No	

## reserva\_tour

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id_reserva ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No		
nombre	varchar(100)	No		
apellido	varchar(100)	No		
email	varchar(100)	No		
pais	varchar(100)	No		
checkin	date	No		
checkout	date	No		
tour	varchar(100)	No		
mensaje	text	No		
telefono	varchar(100)	No		
cantidad	varchar(100)	No		
total	varchar(100)	No		

## Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idRuta	0	A	No	

## tour

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
idTour ( <i>Primaria</i> )	int(10)	No		
nombre	varchar(100)	No		
origen	varchar(100)	No		
destino	varchar(100)	No		
días	varchar(100)	No		
noches	varchar(100)	No		
precio	varchar(100)	No		
descripcion	text	No		
hora	time	No		
estado	varchar(10)	No		

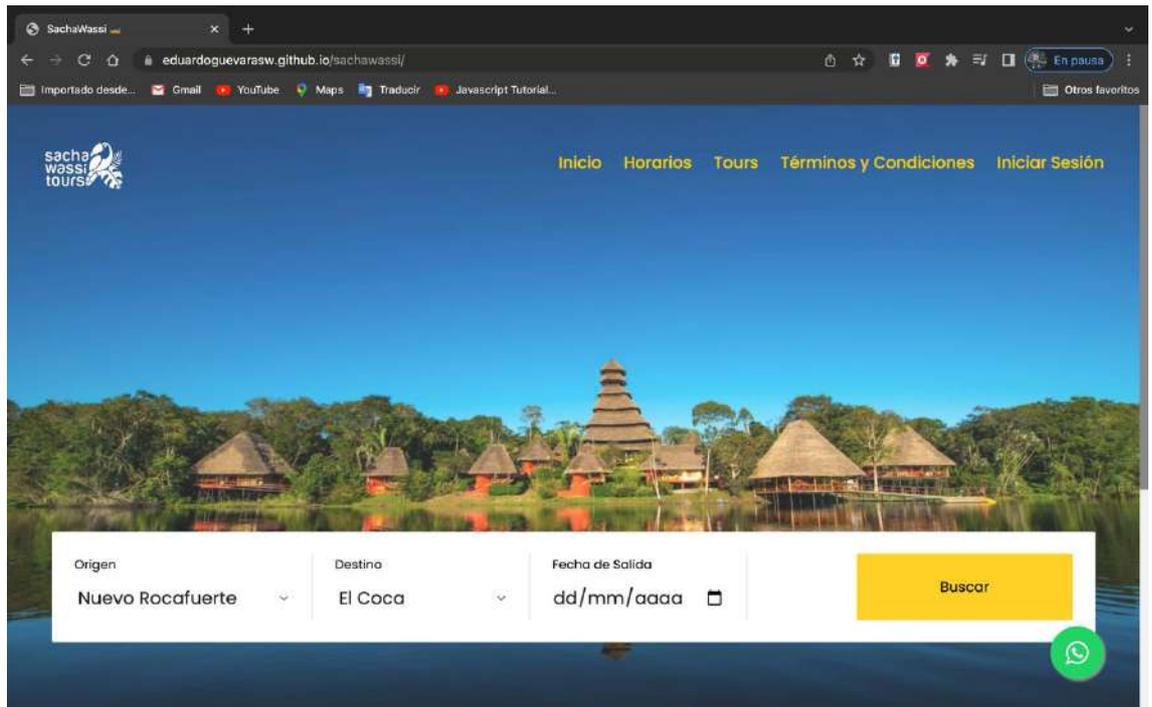
## Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	idTour	0	A	No	

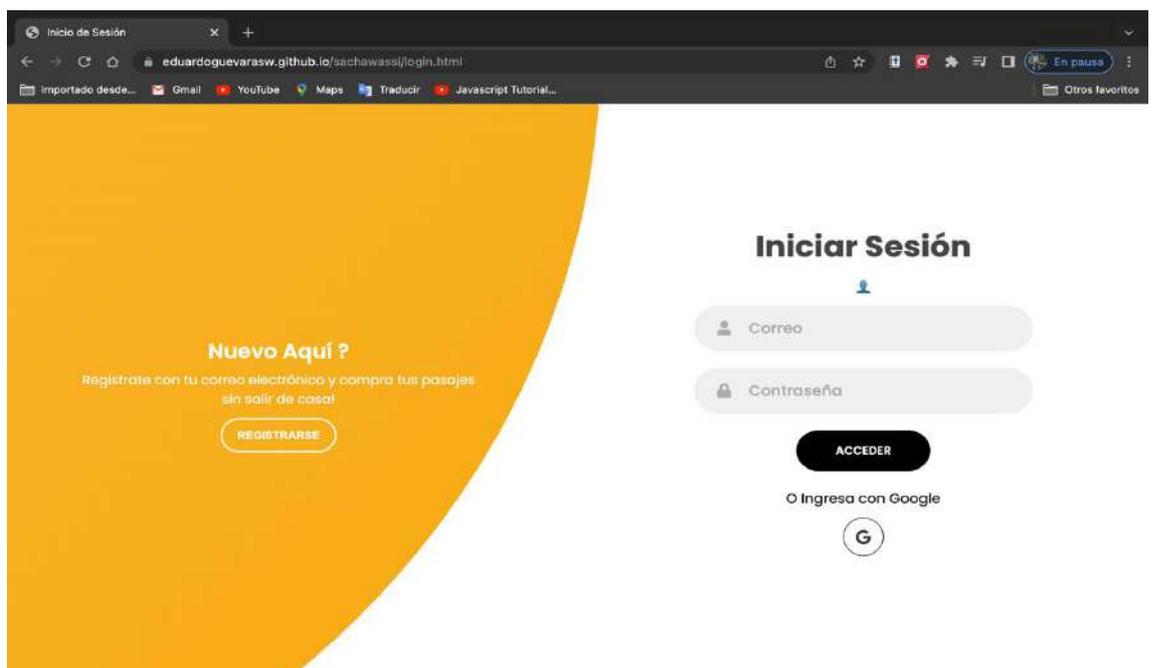
## ANEXO D: DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB

- Pantalla de Inicio

- Pantalla de inicio de la aplicación donde se puede acceder a buscar una ruta por medio de los campos de origen y destino. El menú a la parte superior derecha con las opciones de horarios, tours, términos y condiciones e iniciar sesión.

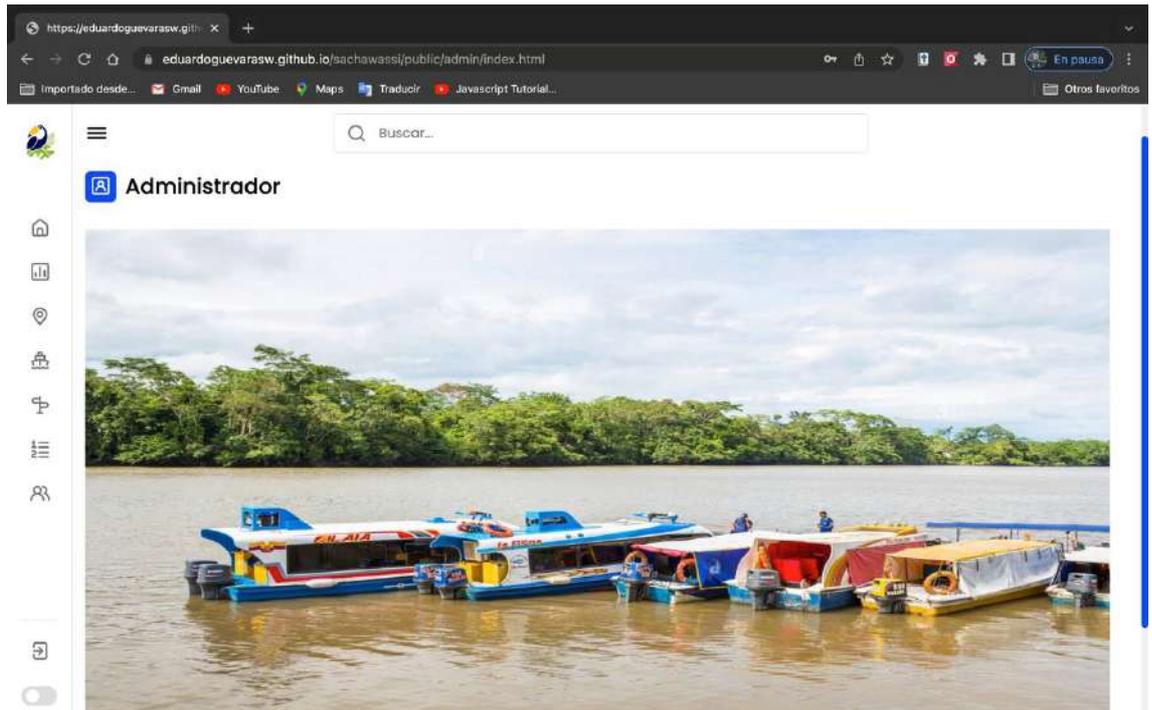


- Página de Inicio de sesión con la opción de ingresar con la cuenta de correo electrónico o a su vez con la cuenta de Google.

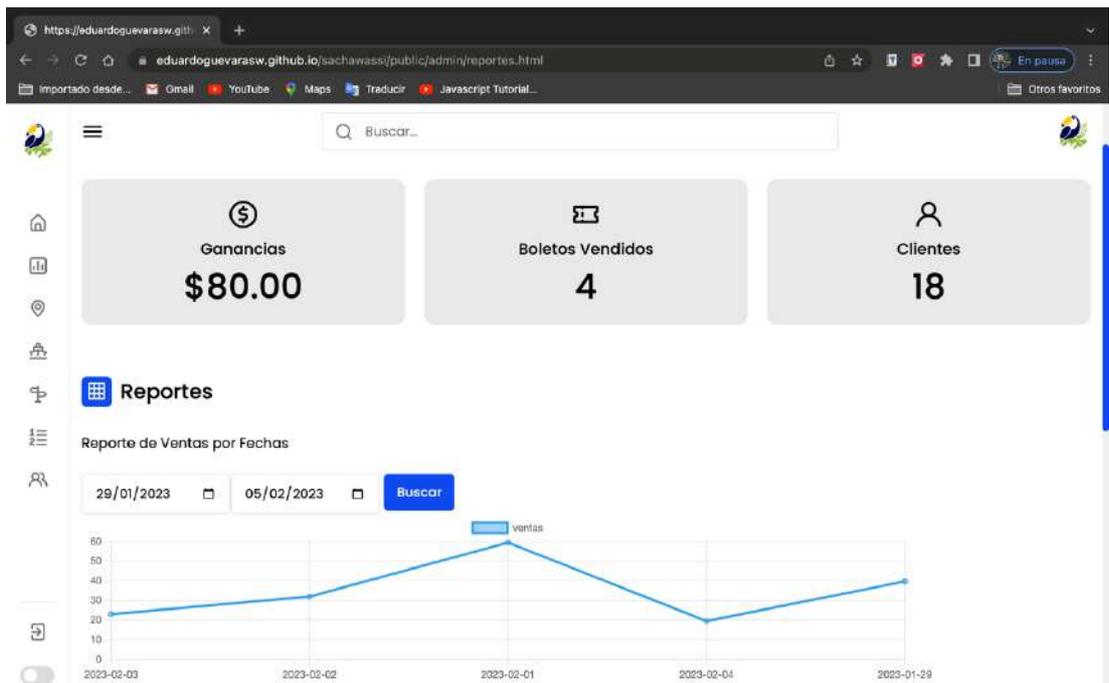


- Tablero Administrador

- Pantalla de la sección de administrador, donde se encuentran las opciones de reportes, registros de rutas, registros de ciudades y embarcaciones.



- Pantalla de reportes, donde podemos ver las ganancias seleccionando el rango de fechas, y una gráfica indicando los valores del intervalo.



- Sistema CRUD de la sección de Rutas donde registramos los datos para crear una ruta nueva asignando días de labor, embarcación disponible, el origen y destino.

https://eduardoguevarasw.github.io/sachawassi/public/admin/rutas.html

Buscar...

### Rutas

**Seleccionar un Bote**

Wuayra

**Seleccionar días laborales**

Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes

Sábado Domingo

**Agregar Origen y Destino**

**Origen** **Hora Salida**

Selecciona el Origen --:--

**Agregar Paradas**

- Listado de Rutas registradas mediante los formularios, donde podemos buscar para editar o eliminar.

https://eduardoguevarasw.github.io/sachawassi/public/admin/rutas.html

Buscar...

Mostrar 10 registros

Buscar:

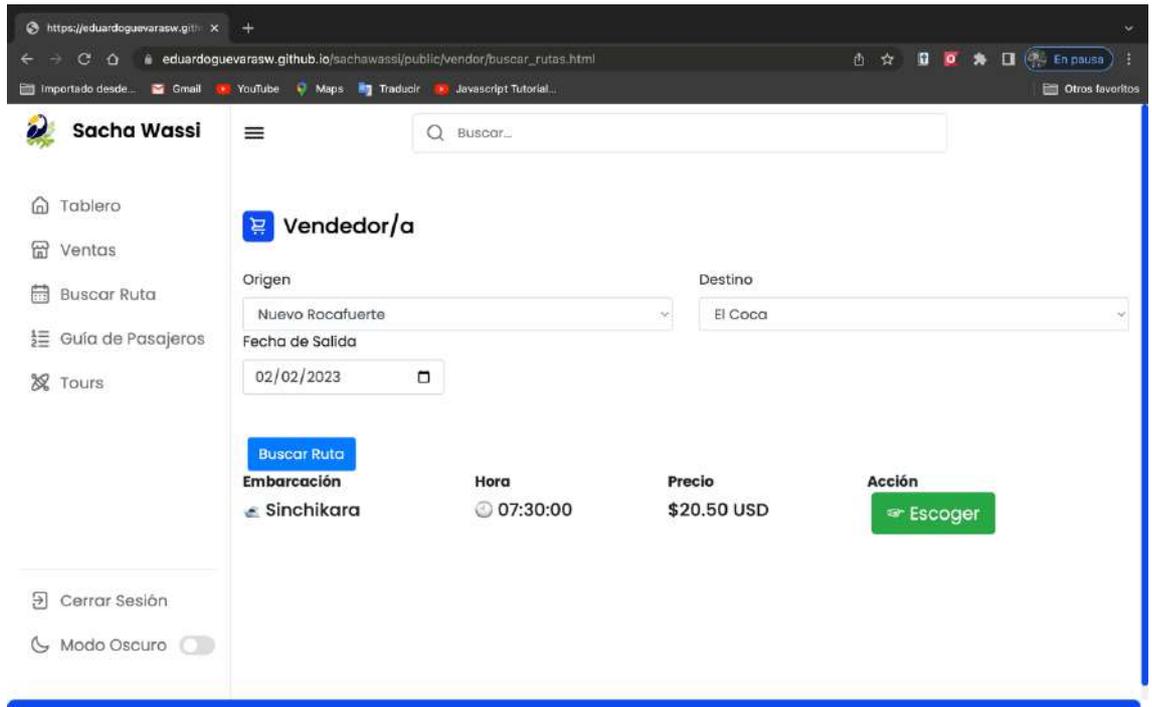
No	Origen	Destino	Bote Asignado	Valor Ticket	Hora Salida	Días Disponible
1	Nuevo Rocafuerte	El Coca	Sinchikara	20.50	07:30:00	martes,jueves,sabado
2	Nuevo Rocafuerte	Puerto Quinche	Sinchikara	5.00	07:30:00	martes,jueves,sabado
3	Nuevo Rocafuerte	Vicente Salazar	Sinchikara	7.50	07:30:00	martes,jueves,sabado
4	El Coca	Nuevo Rocafuerte	Wampuna	20.50	07:30:00	martes,jueves,sabado
5	Nuevo Rocafuerte	Edén	Sinchikara	16.00	07:30:00	martes,jueves,sabado
6	Nuevo Rocafuerte	Pañacocha	Sinchikara	17.50	07:30:00	martes,jueves,sabado
7	Nuevo Rocafuerte	Sani Isla	Sinchikara	18.50	07:30:00	martes,jueves,sabado
8	Nuevo Rocafuerte	Pompeya	Sinchikara	19.50	07:30:00	martes,jueves,sabado
9	El Coca	Pompeya	Wuayra	2.50	07:30:00	lunes,miercoles,viernes,domingo
10	El Coca	Pompeya	Wampuna	2.50	07:30:00	martes,jueves,sabado

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 50 registros

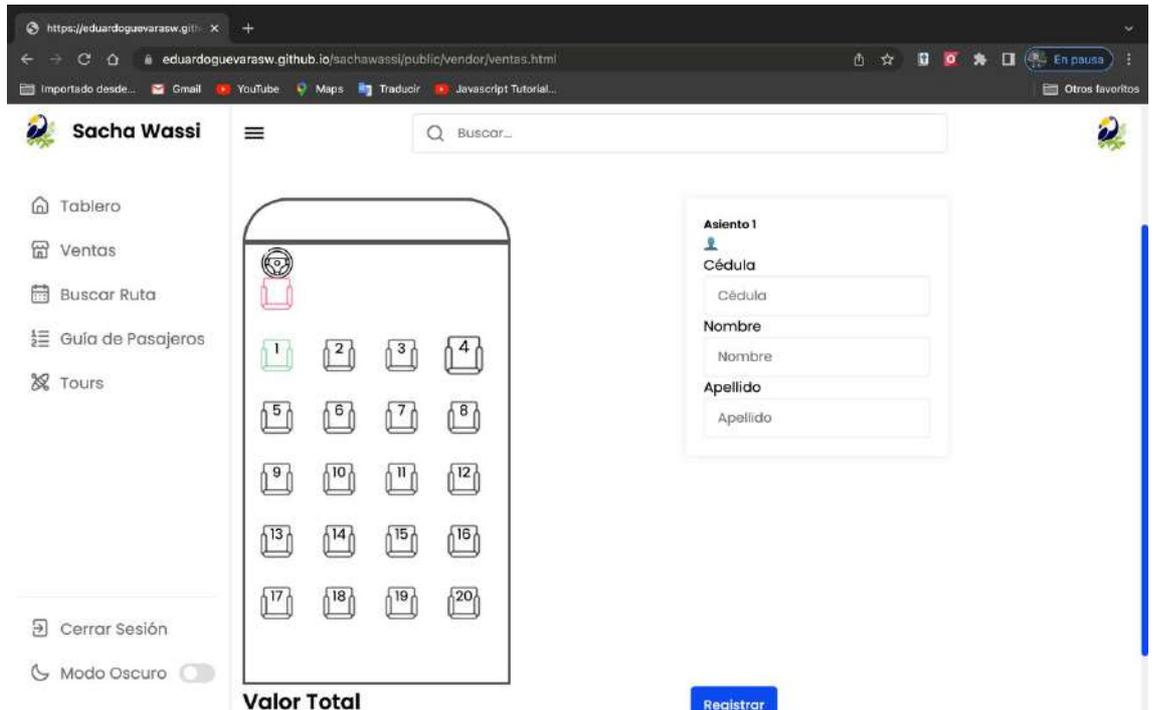
Anterior 1 2 3 4 5 Siguiente

- Tablero Vendedor

- Pantalla del vendedor donde se muestra las opciones de ventas y de guía de pasajeros entre otras. Esta pantalla está enfocada a la venta de pasajes en ventanilla u oficina, el módulo buscar ruta permite al vendedor escoger una ruta específica para seleccionar.

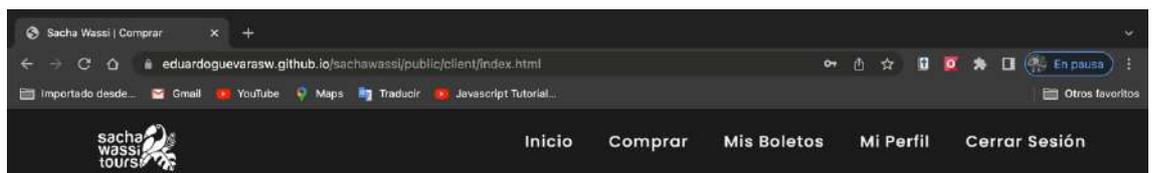


- Pantalla de selección de asientos para la compra y registro del pasajero mediante un formulario.



- Inicio Cliente

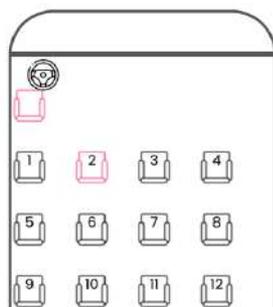
- Pantalla del cliente al acceder a comprar un pasaje, donde se muestra el mapa de asientos y se marca en color rojo si se encuentra ocupado, así como la información de la ruta y un cronómetro de 10 min para realizar la compra.



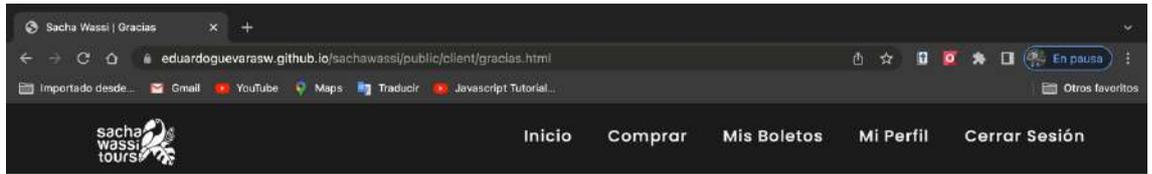
**Información de la ruta**  
**Wuayra**  
 El Coca Tiputini  
 Precio: \$ 19.50  
 Hora: 07:30:00  
 Llegada Aprox: 12:40:00

La compra será de aproximadamente 10 min, si no realizar la compra en ese tiempo, se cancelará la compra.

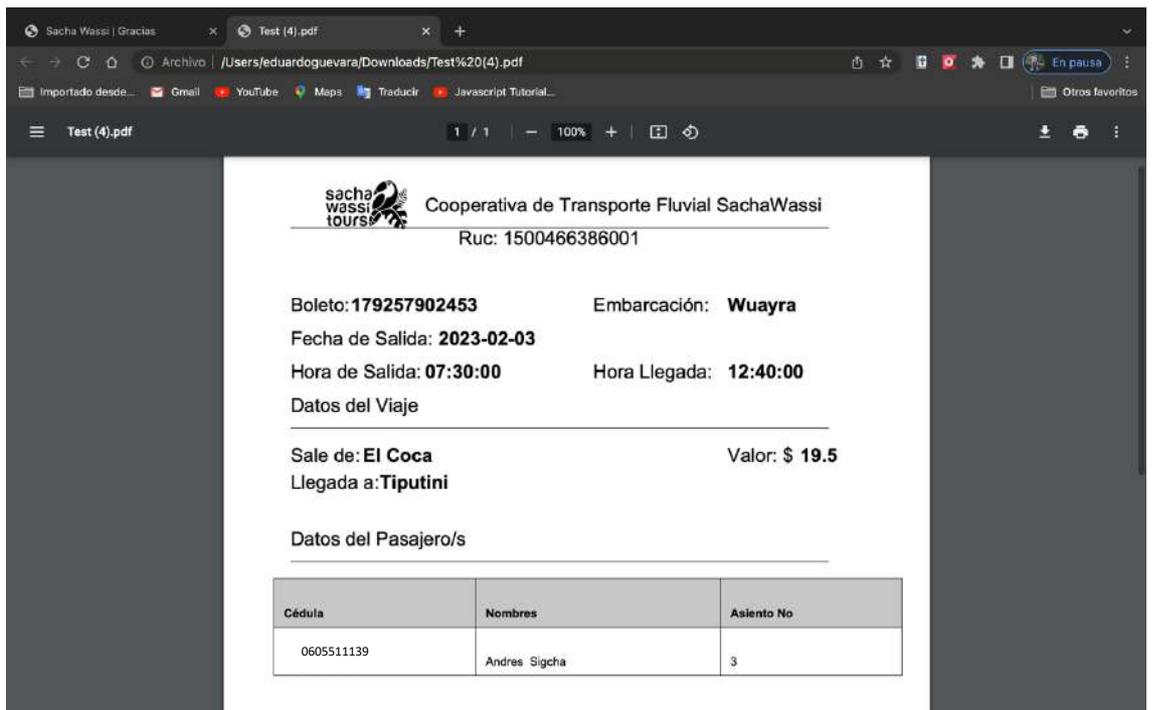
Tiempo restante: 9m:37s



- Pantalla de compra realizada donde muestra un mensaje de agradecimiento.



- Boleto en formato PDF con información de la compra





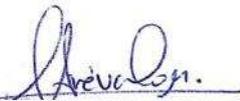
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL  
APRENDIZAJE**



**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS**  
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 06/06/2023

<b>INFORMACIÓN DE LOS AUTORES</b>	
Nombres – Apellidos: Eduardo Andres Guevara Sigcha	
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>	
Facultad: Informática y Electrónica	
Carrera: Software	
Título a optar: Ingeniero de Software	
f. Analista de Biblioteca responsable:	 Ing. Fernanda Arévalo M.

